

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**BİST KİMYA PETROL PLASTİK ENDEKSİ'NDEKİ (XKMYA)
İŞLETMELERİN FİNANSAL PERFORMANSLARININ ÇOK
KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE ÖLÇÜMÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Serhat KARAOĞLAN

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Serap ŞAHİN

Ağustos-2016
KIRIKKALE

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**BİST KİMYA PETROL PLASTİK ENDEKSİ'NDEKİ (XKMYA)
İŞLETMELERİN FİNANSAL PERFORMANSLARININ ÇOK
KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE ÖLÇÜMÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Serhat KARAOĞLAN

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Serap ŞAHİN

Ağustos-2016
KIRIKKALE

KABUL-ONAY

Yrd. Doç. Dr. Serap ŞAHİN danışmanlığında Serhat KARAOĞLAN tarafından hazırlanan “BİST Kimya Petrol Plastik Endeksi’ndeki (XKMYA) İşletmelerin Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Ölçümü” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.../.../20..

(İmza)
[Unvanı, Adı ve Soyadı] (Başkan)
.....

[İmza]
[Unvanı, Adı ve Soyadı]
.....

[İmza]
[Unvanı, Adı ve Soyadı]
.....

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../20..

(Ünvan, Adı Soyadı)

Enstitü Müdürü

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum, hazırlanan “BİST Kimya Petrol Plastik Endeksi’ndeki (XKMYA) İşletmelerin Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Ölçümü” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve faydalandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak faydalanılmış olduğunu beyan ederim.

.../.../20...

Serhat KARAOĞLAN



ÖN SÖZ

Bu çalışmada Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri ile finansal performans analizi yapılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ise BİST Kimya Petrol Plastik Endeksi'ndeki (XKMYA) işletmeler üzerinde bir uygulama yapılmıştır. Çalışmada, kriterleri değerlendirmek için AHP, işletmeleri finansal performanslarına göre sıralamak için ise VIKOR, TOPSIS, GRA ve MOORA yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda ise hem işletmelerin finansal performansları değerlendirilmiş olup hem de kullanılan 4 yöntem arasında farklılık olup olmadığına bakılmıştır.

Öncelikle, bana olan inancı, desteği ve çalışmanın her aşamasında yapmış olduğu katkılardan ötürü danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Serap Şahin'e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmanın oluşması aşamasında desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen, Kırıkkale Üniversitesi İşletme Bölümü'ndeki tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak, bana akademisyen olabilmem için ışık tutan Doç. Dr. Cemalettin Aktepe'ye, en önemli motivasyon unsurlarımdan birisi olan kızım Ayzıt'a, en başından yanımda olan, maddi ve manevi hiçbir desteğini esirgemeyen ve beni cesaretlendirip güçlendiren sevgili eşim Ayça'ya ne kadar teşekkür etsem azdır.

ÖZET

Karaoğlan, Serhat. “BİST Kimya Petrol Plastik Endeksi’ndeki (XKMYA) İşletmelerin Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Ölçümü”, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale, 2016.

Bir işletmenin finansal performansı, hem işletme hem de işletmenin paydaşları açısından, gelecekte verilecek kararları belirlemek adına önem taşımaktadır. Bu noktada finansal performansın doğru analiz edilmesi de alınacak kararları etkileyebilecek olması adına önemlidir. İşletmelerin finansal performansları analiz edilirken, çok sayıda faktör göz önüne alınmakta ve bu doğrultuda, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri finansal performans analizi için uygun birer araç olarak görölmektedir.

Bu alışmada, BİST Kimya, Petrol, Plastik Endeksi’nde (XKMYA) yer alan işletmelerin finansal performansları analiz edilmiş olup, endekste yer alan 24 işletme sıralanmıştır. Bunun için literatürde daha önceden yapılmış olan benzer çalışmaların ışığında, uzman görüşleriyle belirlenmiş olan 4 ana kriter ve 15 alt kriter, AHP yöntemi ile değerlendirilerek kriter ağırlıkları elde edilmiştir. Ardından, işletmelerin performansları, 2015 yılı bilançolarından elde edilen verilere göre, VIKOR, TOPSIS, GRA ve MOORA yöntemleri ile incelenmiş olup sıralanmıştır.

Çalışmanın sonucunda, gerçekleştirilen örnek uygulama ile 4 farklı ÇKKV yöntemi karşılaştırılmış olup, bu yöntemlerin finansal performans analizi için kullanılabilirliği irdelenmiştir. Karşılaştırma sonucunda, kullanılan ÇKKV yöntemlerinin, birbirlerine yakın sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Yapılan uygulama sayesinde, BİST XKMYA Endeksi’nde yer alan işletmelerin finansal performanslarının karşılaştırılması imkânı doğmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, Finansal Performans, TOPSIS, Analitik Hiyerarşi Süreci, MOORA, VIKOR, Gri İlişkisel Analiz.

ABSTRACT

Karaoğlan, Serhat. “The Evaluation of Financial Performances of BIST Chemical Petroleum Plastic Index (XKMYA) Companies by Multi-Criteria Decision Making Methods”, Master’s Thesis, Kirikkale, 2016.

Financial performance of a company has great importance for both the company and its stakeholders in the purpose of future decisions. Accuracy of financial analysis is important too because of affecting decision making. Multiple factors are taken into consideration while analysing financial performance of companies. For this reason, Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods are appropriate for financial performance analysis.

In this study, performances of BIST chemical petroleum plastic index (XKMYA) which includes 24 companies were evaluated and put in order. 4 main criteria and 15 sub-criteria which were determined by experts' opinions and literature review, were evaluated by AHP method for obtaining criteria weights. After, performances of companies were evaluated by VIKOR, TOPSIS, GRA and MOORA methods by means of year 2015 annual financial statements.

As a result of this study, 4 different MCDM methods were compared and their usability for financial performance analysis was demonstrated. According to this comparison, these MCDM methods have approximate results. Comparing performances of BIST chemical petroleum plastic index (XKMYA) companies was due to this application.

Keywords: Multi-Criteria Decision Making, Financial Performance, TOPSIS, Analytic Hierarchy Process, MOORA, VIKOR, Grey Relational Analysis.

KISALTMALAR

| | |
|----------------|--|
| AHP | : Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytic Hierarchy Process) |
| ANP | : Analitik Ağ Süreci (Analytic Network Process) |
| ARAS-F | : Bulanık Katkı Oranı Değerlendirmesi (Additive Ratio Assessment – Fuzzy) |
| BİST | : Borsa İstanbul |
| CFROI | : Yatırımın Nakit Akım Kârlılığı (Cash Flow Return on Investment) |
| COPRAS | : Karmaşık Oransal Değerlendirme (Complex Proportional Assessment) |
| ÇKKV | : Çok Kriterli Karar Verme |
| DANP | : DEMATEL tabanlı Analitik Ağ Süreci |
| DRSA | : Üstünlük Tabanlı Kaba Küme Yaklaşımı (Dominance-Based Rough Set Approach) |
| ELECTRE | : ELimination Et Choix Traduisant la REalité (Gerçekliği İfade Eden Eleme ve Seçme) |
| EVA | : Ekonomik Katma Değer (Economic Value Added) |
| GRA | : Gri İlişkisel Analiz (Grey Relational Analysis) |
| GST | : Gri Sistem Teorisi |
| GTİP | : Gümrük Ticaret İstatistik Pozisyonu |
| ITC | : International Trade Center |
| İMKB | : İstanbul Menkul Kıymetler Borsası |
| KVYK | : Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar |
| MCDM | : Multi-Criteria Decision-Making |
| MOORA | : Oransal Analiz Temelli Çok Amaçlı Optimizasyon (Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis) |
| MVA | : Pazar Katma Değer (Market Value Added) |
| NIS | : Negatif İdeal Çözüm |
| PIS | : Pozitif İdeal Çözüm |

PROMETHEE : Zenginleştirme Değerlendirmeleri için Tercih Sıralama Organizasyon Yöntemi (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations)

TCMB : Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası

TOPSIS : İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Tercih Sıralama Tekniği (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution)

UVYK : Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar

VIKOR : Çok Kriterli Optimizasyon ve Uzlaşık Çözüm (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje)

VZA : Veri Zarflama Analizi



TABLULAR DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Tablo 1: Karar Problemlerinin Kategorileri..... | 8 |
| Tablo 2: Finansal Performans Analizinde ÇKKV Kullanılan Uluslararası Çalışmalar | 26 |
| Tablo 3: Finansal Performans Analizinde ÇKKV Kullanılan Yurtiçi Çalışmalar..... | 27 |
| Tablo 4: Finansal Performans Analizinde ÇKKV Kullanılan Yurtiçi Tez Çalışmaları | 29 |
| Tablo 5: İkili Karşılaştırma Skalası..... | 33 |
| Tablo 6: Rassal İndeks Tablosu | 35 |
| Tablo 7: Siyah, Beyaz ve Gri Sistemlerin Karşılaştırılması | 42 |
| Tablo 8: ÇKKV Yöntemlerinin Karşılaştırılması | 47 |
| Tablo 9: TCMB'ye Ait Oranlar İle Önceki Çalışmalarda Kullanılan Oranlar..... | 56 |
| Tablo 10: BİST Kimya, Petrol, Plastik Endeksi'nde Yer Alan Şirketler..... | 60 |
| Tablo 11: Türkiye'nin 2015 Yılı Kimya Sektörü İthalat ve İhracat Rakamları (Bin ABD \$)..... | 61 |
| Tablo 12: Ana Kriterlere Ait İkili Karşılaştırma Matrisi | 62 |
| Tablo 13: Likidite Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi | 62 |
| Tablo 14: Finansal Yapı Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi | 62 |
| Tablo 15: Devir Hızı Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi..... | 63 |
| Tablo 16: Kârlılık Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi | 63 |
| Tablo 17: Kriter Ağırlıkları Tablosu | 63 |
| Tablo 18: Hesaplanan λ_{\max} , Tutarlılık İndeksi ve Tutarlılık Oranı Değerleri..... | 65 |

| | |
|--|----|
| Tablo 19: Standart Karar Matrisi | 67 |
| Tablo 20: Hesaplanan f_j^* ve f_j^- Değerleri | 68 |
| Tablo 21: Hesaplanan S, R ve Q Değerleri ile Performansa Göre Sıralamalar | 69 |
| Tablo 22: Pozitif ve Negatif İdeal Çözümler | 70 |
| Tablo 23: S^* , S^- ve C^* Değerleri ve Performans Sıralamaları | 71 |
| Tablo 24: GRA Yöntemi Referans Serisi..... | 72 |
| Tablo 25: Gri İlişkisel Dereceler ve Performans Sıralamaları | 73 |
| Tablo 26: y_i^* Değerleri ve Performans Sıralamaları | 75 |
| Tablo 27: 5 Yönteme Göre Sıralama ve Ortalama Sıralamaya Göre Farklar | 77 |
| Tablo 28: Spearman Korelasyon Katsayısı ile Yöntemlerin Karşılaştırılması | 79 |
| Tablo 29: Kriter Ağırlıkları Olmadan VIKOR Q ve S, TOPSIS C^* , GRA Γ_{0i} ve MOORAY $_i^*$ Değerleri | 80 |
| Tablo 30: Ağırlıklandırılmamış Kriterlere Göre Yapılan Sıralama ve Değişimler.... | 81 |
| Tablo 31: İşletmelerin Finansal Oranlarına Ait Uç Değerler..... | 82 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Şekil 1: ÇKKV Süreci..... | 11 |
| Şekil 2: AHP Hiyerarşik Yapısı | 32 |
| Şekil 3: İdeal ve Uzlaşık Çözümler..... | 36 |
| Şekil 4: Finansal Performansı Belirlemede Kullanılan Kriterler | 59 |
| Şekil 5: Yöntemlerin Sonuçlarının Grafikselleştirilmesi..... | 76 |



İÇİNDEKİLER

| | |
|-----------------------|------|
| ÖN SÖZ | I |
| ÖZ | II |
| ABSTRACT | III |
| KISALTMALAR | IV |
| TABLolar DİZİNİ | VI |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | VIII |
| İÇİNDEKİLER | IX |
| GİRİŞ | 1 |

BİRİNCİ BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME VE FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ

| | |
|---|----|
| 1.1. KARAR VERME..... | 4 |
| 1.1.1. Kararın Unsurları | 4 |
| 1.1.2. Kararın Aşamaları..... | 6 |
| 1.1.3. Problem Türleri..... | 9 |
| 1.2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME | 10 |
| 1.2.1. ÇKKV Analizinde Temel Kavramlar | 13 |
| 1.2.2. Kriterlerin ve Alternatiflerin Seçimi..... | 14 |
| 1.2.3. Çözümün türleri | 15 |

| | | |
|----------|--|----|
| 1.2.4. | Kullanılan Veri Türüne Göre ÇKKV Yöntemleri | 16 |
| 1.3. | FİNANSAL PERFORMANS | 17 |
| 1.3.1. | Finansal Oranlar | 18 |
| 1.3.1.1. | Likidite Oranları | 20 |
| 1.3.1.2. | Finansal Yapı Oranları | 21 |
| 1.3.1.3. | Devir Hızı Oranları | 22 |
| 1.3.1.4. | Kârlılık Oranları | 22 |
| 1.3.1.5. | Piyasa Değeri Oranları | 23 |
| 1.4. | ÇKKV YÖNTEMLERİNİN FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİNDE KULLANILDIĞI ÇALIŞMALAR | 24 |

İKİNCİ BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

| | | |
|--------|--|----|
| 2.1. | ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ (AHP) | 30 |
| 2.1.1. | AHP Yöntemi Uygulama Adımları | 31 |
| 2.2. | VIKOR | 35 |
| 2.2.1. | VIKOR Yöntemi Uygulama Adımları | 36 |
| 2.3. | TOPSIS | 38 |
| 2.3.1. | TOPSIS Yöntemi Uygulama Adımları | 39 |
| 2.4. | GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ (GRA) | 41 |
| 2.4.1. | GRA Yöntemi Uygulama Adımları | 43 |

| | | |
|--------|----------------------------|----|
| 2.5. | MOORA..... | 47 |
| 2.5.1. | Oran Metodu..... | 48 |
| 2.5.2. | Önem Katsayısı..... | 50 |
| 2.5.3. | Referans Nokta Metodu..... | 50 |
| 2.5.4. | Tam Çarpım Formu..... | 51 |
| 2.5.5. | MULTIMOORA..... | 52 |

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİYLE PERFORMANS ÖLÇÜMÜ UYGULAMASI

| | | |
|--------|--|----|
| 3.1. | ARAŞTIRMANIN AMACI..... | 53 |
| 3.2. | ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ..... | 54 |
| 3.3. | FİNANSAL PERFORMANSI ETKİLEYEN KRİTERLERİN BELİRLENMESİ..... | 54 |
| 3.3. | FİNANSAL PERFORMANSLARI ANALİZ EDİLECEK İŞLETMELER.. | 60 |
| 3.4. | AHP YÖNTEMİ İLE KRİTER AĞIRLIKLARININ HESAPLANMASI..... | 62 |
| 3.5. | İŞLETMELERİN FİNANSAL PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ..... | 66 |
| 3.5.1. | VIKOR Yöntemi ile Finansal Performansların Değerlendirilmesi..... | 68 |
| 3.5.2. | TOPSIS Yöntemi ile Finansal Performansların Değerlendirilmesi..... | 70 |
| 3.5.3. | GRA Yöntemi ile Finansal Performansların Değerlendirilmesi..... | 72 |

| | |
|---|-----|
| 3.5.4. MOORA Yöntemi ile Finansal Performansların Değerlendirilmesi | 74 |
| SONUÇ | 76 |
| KAYNAKÇA | 85 |
| EKLER | 100 |

Ek-1: Finansal Performans Kriterlerini Karşılaştırma Anketi

Ek-2: VIKOR Yöntemi Normalize Karar Matrisi

Ek-3: VIKOR Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

Ek-4: TOPSIS Yöntemi Normalize Karar Matrisi

Ek-5: TOPSIS Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

Ek-6: TOPSIS Yöntemi Pozitif İdeal Çözümlere Uzaklıklar

Ek-7: TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Çözümlere Uzaklıklar

Ek-8: GRA Yöntemi Normalize Karar Matrisi

Ek-9: GRA Yöntemi Farklar Matrisi

Ek-10: GRA Yöntemi Gri İlişkisel Katsayılar Matrisi

Ek-11: MOORA Yöntemi Normalize Karar Matrisi

Ek-12: MOORA Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

Ek-13: Örnek Bilanço (Acıpayam Selüloz Sanayi ve Ticaret A.Ş. – ACSEL)

GİRİŞ

İşletmeler açısından finansal performans, toplam çıktıdan öte, kaynakların ne derece etkin kullanıldığıнын ölçümüdür. Finansal performansın ölçümü ile elde edilen göstergeler, işletme ile ilgili karar verici kişi ve kurumlar için önemlidir. Bu göstergeler, yatırım, kredi, şirket birleşmesi gibi kararları yönlendirme ve etkileme işlevi görürler. Finansal performansın etkin bir biçimde ölçülmesi de bu sayılan sebeplerden dolayı önem teşkil etmektedir.

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri, finansal performans analizinde, işletmeleri karşılaştırmak veya sıralamak amacıyla kullanılabilir. Bu çalışmada finansal performans analizi yapmak amacıyla kullanılan ÇKKV yöntemleri, BİST (Borsa İstanbul) Kimya, Petrol, Plastik Endeksi'nde yer alan işletmeler üzerinde uygulanmıştır. Bu çalışma, sektörde yer alan işletmelerin finansal performansları hakkında fikir oluşturmanın yanı sıra, diğer endüstri kollarında da yöntemlerin uygulanması konusunda motivasyon sağlayacaktır. Farklı ÇKKV yöntemlerinin vereceği sonuçların karşılaştırılması doğru yöntemi seçebilmek adına önemlidir. Bunun yanında finansal performans analizinde kullanılan kriterlerin ağırlıklandırılmasının daha uygun olacağı düşünülmüştür.

Kriterlerin ağırlıklandırılmasının AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci) yöntemiyle, alternatiflerin değerlendirilmesinin ise VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje), TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution), GRA (Gri İlişkisel Analiz) ve MOORA (Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis) yöntemleriyle yapıldığı bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde, karar verme ve Çok Kriterli Karar Verme kavramlarına değinilmiş, finansal performans ve finansal oranlardan söz edilmiştir. Bölümün sonunda ise, ÇKKV yöntemleriyle yapılmış finansal performans analizi çalışmaları hem uluslararası hem de ulusal boyutta incelenmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde ise uygulamada kullanılmış olan AHP, VIKOR, TOPSIS, GRA ve MOORA yöntemleri anlatılmıştır. Her bir yöntemden kısaca bahsedilmiş ve uygulama adımları sırasıyla gösterilmiştir.

Son bölümde öncelikle çalışmanın amacı, kapsamı, kriterlerin belirlenmesi ve alternatifler ele alınmış, sonrasında çalışmanın uygulamasına yer verilmiştir. Uygulama kısmında AHP yöntemi ile kriterler ağırlıklandırılmış ve kullanılan 4 ÇKKV yöntemi ile BİST Kimya, Petrol, Plastik Endeksi'nde yer alan işletmelerin finansal performansları analiz edilmiş ve işletmeler sıralanmıştır. Son olarak yöntemlerin karşılaştırılması, kriterler ağırlıklandırılmadan analiz yapılması durumunda ortaya çıkacak bulgular değerlendirilmiştir.

Daha önceden yapılan performans analizi çalışmalarında BİST Kimya, Petrol, Plastik Endeksi'nde yer alan işletmelerin incelendiği bir çalışmaya rastlanmadığı için, bu çalışma bu yönüyle önem arz etmektedir. Ayrıca işletmelerin performanslarının sıralandığı VIKOR (Q ve S için), TOPSIS, GRA ve MOORA yöntemlerinin sonuçları spearman sıra korelasyon testi ile karşılaştırılmış ve kullanılan bütün yöntemlerin sonuçlarının pozitif yönde anlamlı şekilde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kriterler ağırlıklandırılmadan elde edilecek sonuçlar, çalışmadaki AHP yöntemiyle kriterlerin ağırlıklandırıldığı sonuçlar ile karşılaştırılmış ve farklılık gözlemlenmiştir. Her bir kriterin önem derecesinin farklı olacağından hareketle kriterleri ağırlıklandırmanın çalışmanın önemli bir basamağı olduğu sonucuna varılmıştır. Box-Plot grafik yöntemi kullanılarak uygulamada yer alan işletmelere ait uç değerler bulunmuş ve uç değerlere sahip işletmelerin uygulamadan çıkarıldığında, kalan işletmelerin kendi aralarındaki sıralamaların etkilenmediği veya önemsiz derecede etkilendiği gözlemlenmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME VE FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ

Günlük hayatta, farkında olmadan onlarca karar verilmektedir. Bu kararlar çoğunlukla, bireylerin fizyolojik ihtiyaçlarını, günlük gereksinimlerini ve yaşamını devam ettirmesini sağlayacak durumları içermektedir ve daha önceki tecrübelerine dayalı, içgüdüsel veya hissi olarak fazla zaman harcanmadan verilmektedir. Örneğin, trafikte ilerlerken aracın kontrolü ile ilgili kararlar, üzerinde durulmadan ve refleks olarak verilmektedir. Tecrübeler dayalı kararlar hayatta kalmanın bir parçası olarak yer almaktadır.

Bazı kararlar ise uzun vadeli etkilere sahip ve karmaşık olabilir. Bireysel satın alma işlemi gibi kişisel olarak verilen bazı kararlar dahi birtakım unsurlara, aşamalara sahiptir ve birden fazla kriteri bir arada bulundurmaktadır.

İşletmeler ise genellikle çok daha karmaşık ve işletmenin geleceğini doğrudan etkileyen kararlar almak durumundadır. Karar problemi karmaşıklıklaştıkça kriter sayısı artmaktadır ve karar vericilerin hatalı kararlar vermemek için birtakım analitik yöntemler kullanmaları gerekmektedir. Finansal performans analizi de yatırım, büyüme, finans gibi kararlara ışık tutması sebebiyle hem işletme hem de işletmenin çevresi için önemlidir.

Finansal performans analizinin ve karar vermenin bulunduğu noktalardan birisi de ÇKKV yöntemleridir. ÇKKV yöntemleri sadece karar vermede değil, işletmelerin finansal performanslarını analiz etmede etkin olarak kullanılmaktadır. Birden fazla performans göstergesinin yani kriterin ve birden fazla işletmenin yani alternatifin yer aldığı finansal performans analizi problemleri, ÇKKV yöntemleri kullanılarak sonuca ulaştırılmaktadır.

1.1. KARAR VERME

İnsanoğlunun hayatının her aşaması kararlar içermektedir. Karar almayı kuramlaştırmak, insan aktivitelerini kuramlaştırmakla hemen hemen aynıdır (Hansson, 2005: 5-6). İnsanlar, seçimlerini rastgele yapmazlar ve genellikle bu seçimler amaca yöneliktir. Amaca ulaşmak için de birden fazla seçenek önümüzde yer almaktadır.

Karar, iki ya da daha çok alternatif arasından bir tanesini seçmektir. Karar kavramı, Türk Dil Kurumu tarafından “Bir iş veya sorun hakkında düşünülerek verilen kesin yargı” olarak tanımlanmıştır (Türk Dil Kurumu, t.y.). Karar verme problemi ise basit bir tanımla, mümkün olan alternatifler arasından en iyisinin nasıl seçileceğinin sorgulanmasıdır (Tryfos, 1989: 3.2). Bu karar problemi, bir davranış biçimi, bir noktadan diğer bir noktaya gidilecek rota, tatil yapılacak yer gibi günlük hayat problemleri olabileceği gibi satın alınacak makine, yatırım yapılacak şirket, işe alınacak personel, işletme kurulacak konum gibi iş hayatını ilgilendiren problemler de olabilir.

Alternatifler ise karar problemindeki seçeneklerimizi göstermektedir. Örneğin, bir noktadan diğer bir noktaya gidilecek rota probleminde, farklı rota seçenekleri alternatiflerimizi oluşturmaktadır. Karar probleminde alternatifin tek olması, karar alma işleminin söz konusu olamayacağını göstermektedir. Aralarından seçim yapılacak potansiyel alternatifler veya çıktılar karar verme probleminin gerekliliğidir.

Doğası gereği karar almanın birtakım unsurları ve aşamaları bulunmakta ve karar alma farklı problem türlerinden oluşmaktadır.

1.1.1. Kararın Unsurları

Bir karar alabilmek için gerekli olan unsurlar aşağıdaki gibidir (Can, 2014: 2).

Karar verici: Alternatifler arasından seçim yapan kişi ya da grubu göstermektedir. Karar verici bir kişi olabileceği gibi bir grup da olabilir. Grup kararlarında her bir karar vericinin karara etki düzeyi eşit olmak zorunda değildir.

Amaç: Karar problemi sonucunda ulaşılabilecek olan noktadır. Ulaşılabilmek istenen amaç bireysel veya kurumsal olabilir. Genel olarak amaç, bir dizi alternatif arasından en iyi veya en uygun seçeneği bulmak olarak tanımlanmaktadır. Örneğin işletmeler için en yüksek faydayı sağlayacak alternatifi seçmek amacı göstermektedir.

Karar kriteri: Kararı etkileyen faktörlerin her biri kriter olarak adlandırılmaktadır. Amaca ulaşmaya çalışırken çoğu zaman birden çok kriter karşımıza çıkmaktadır. Kriterlerin sonuca etkisi her zaman eşit olmayabilir. Bu ağırlıklar AHP gibi birtakım analitik yöntemlerle hesaplanabileceği gibi karar vericilerin öznel görüşlerine dayanarak da belirlenebilmektedir.

Alternatif: Karar verme probleminde, karar vericinin seçenekleri olan değişkenlerdir. Bu seçeneklerden bir veya birden fazlası karar olarak belirlenmektedir. Seçenekler belirlenirken, her bir seçeneğin tüm karar kriterleri açısından nitelikleri değerlendirilmektedir ve amaca en uygun seçeneğin seçilmesi istenmektedir.

Olay: Karar vericinin seçimini etkileyen, kontrol edilemeyen çevre şartlarıdır.

Sonuç: Ortaya çıkan değerleri yansıtmaktadır. Bir karar probleminin sonucunda amaca en uygun alternatif veya alternatifler belirlenerek seçim yapılmaktadır.

Herhangi bir konuda karar verebilmek için karar üzerinde etkileri olan çeşitli bilgi, birikim ve teknik veriye ihtiyaç vardır. Bu veriler; karar vermenin gerekli olduğu problem hakkında detaylar, karar aşamasında yer alan insan veya aktörler, bu kişilerin amaçları ve ilkeleri, çıktılarını değiştiren etkiler ile zaman tercihi, tasarımlar ve kısıtlardır (Saaty, 1994: 21).

İyi bir karar, etkinlik, verimlilik, uygulanabilirlik ve zamanlama olmak üzere dört temel aşamadan oluşmaktadır ve iyi bir karar, karar vericiyi amaca ulaştıracak karardır

(İmrek, 2003: 4). Özellikle işletmeler için önem arz eden konularda yanlış karar alınması veya karardan vazgeçilmesi telafisi mümkün olmayan ya da büyük zararlara sebep olan sonuçlar doğurabilmektedir. Bu sebeple işletmeler, kendileri için en uygun sonuca ulaşabilmek için analitik karar vermek durumundadırlar.

Birçok kararın etkisi kısa süreli değildir. Hem kişisel hem de örgütsel kararlar uzun dönemli etkilere sahiptir. Örneğin bir kişinin eğitim göreceği yükseköğretim kurumunu seçme kararı, o kişinin daha sonraki hayatını etkileyecek veya bu karardan geri dönüş, zaman ve para kaybına sebep olabilecektir. Yatırım kararı veren işletmenin yanlış yer seçimi, eksik veya fazla kapasite planlaması gibi hatalı sayılabilecek ya da uygun olmayacak bir karar alması, işletmenin yaşam eğrisinin sonunu bile getirebilecektir.

1.1.2. Kararın Aşamaları

Karar alma süreci birtakım aşamalardan oluşmaktadır. Karar alma sürecinin aşamalara bölünmesi ise tarihte ilk kez Fransız düşünür Marquis de Condorcet tarafından yapılmıştır ve sorunun genel olarak ve farklı bakış açılarıyla ele alınması; sorunun netleştirilmesi ve alternatiflerin ortaya konulması; alternatiflerin arasından seçim yapılması olmak üzere üç aşamaya ayrılmıştır (Hansson, 2005: 9). Modern zamanlarda ise genel kabul gören karar verme süreci aşamalarından bir tanesi ise Brim vd. (1962: 9) tarafından önerilmiş ve problemin tanımlanması, gerekli bilginin toplanması, mümkün çözümlerin üretilmesi, çözümlerin değerlendirilmesi, performans için stratejinin seçilmesi ve kararın uygulanması ile son aşama olarak öğrenme ve revize etme olarak sıralanmıştır. Sözü edilen bu aşamalara kısaca değinecek olursak:

- **Problemin tanımlanması**

Bir konuda karar verebilmek için öncelikle bir ihtiyacın ortaya çıkmış olması veya bir isteğin oluşması gerekmektedir. Kısacası bir problem olmadan, karar verme işlemi uygulanamaz. Karar alma sürecinin ilk adımı da karar probleminin tanımlanması

olarak belirtilmektedir. Doğru ve etkili karar verebilmek için, amacın doğru tanımlanması gerekmektedir. Problemin yani amacın doğru tanımlanması, daha sonra toplanacak olan bilgilerin, üretilecek çözümlerin, karşılaşılabilecek engellerin de doğru tespit edilmesini sağlayabilecektir.

- **Gerekli bilginin toplanması**

Bu aşamada problemin çözümüne yönelik gerekli bilgiler toplanmaktadır. Gerekli bilgiler, tanımlanan problemin kriterleri ve bu kriterlere ait veriler bütününden oluşmaktadır. Karar problemine ait kriterlerin yanlış belirlenmesi de sonucu etkileyebilecek ve doğru olmayan karar verilmesine sebep olabilecektir. Bu sebeple, bilgi toplama aşamasında, kararı etkileyebilecek faktörler dikkatlice belirlenmeli, amaç ile ilgili olmayan faktörler çözüm aşamasında çıkarılmalıdır. Gerekli bilgi toplanması süreci, değerlendirmede yer alacak alternatiflerin doğru ve etkili biçimde belirlenmesi için de çok önemlidir.

- **Mümkün çözümlerin üretilmesi**

Problemin tanımlanması ve gerekli bilginin toplanması aşamalarından sonra mümkün olan çözümler yani alternatifler belirlenmektedir. Belirlenen alternatifler amacı en iyi şekilde karşılamalıdır. Bu aşamada amaca yönelik olmayan ve çözüm kümesinde yer alacak herhangi bir alternatif, para ve zaman kaybına sebep olabilecektir.

- **Çözümlerin değerlendirilmesi**

Belirlenen alternatif çözümler arasından mümkün olan çözüm veya çözümlerin üretildiği bu aşamada alternatifler, sağlayacağı faydanın amaca uygunluğu bakımından değerlendirilmektedir. Değerlendirme sonucunda karar probleminin çözümü için uygun olan alternatif veya alternatifler belirlenmektedir.

- **Performans için stratejinin seçilmesi**

Belirlenen çözümün ardından en iyi performans için çözümün uygulama aşamasına geçilmektedir. Bu aşamada karar probleminin türüne göre nasıl bir yol izleneceği kararının verilmesi ve bu yolların değerlendirilmesi yer almaktadır.

- **Kararın uygulanması, öğrenme ve revize etme**

Son aşamada seçilen alternatif çözüm veya çözümler kümesi ele alınan problemin kararı olarak uygulanmaktadır. Kararın uygulanması ile birlikte, verilen kararın faydaları ve zararları gözlemlenir ve gerekirse karar üzerinde iyileştirme veya değişiklik yapılır.

Karar verme problemleri ile ilgili geliştirilen yöntemler, karar vermeyi sezgisel ve öznel olmaktan çıkarmakta, analitik ve nesnel hale getirmektedir. İnsanların kendileri için verecekleri günlük ve ani kararların, daha önceki bilgi birikimi ve deneyimleri sayesinde sezgisel olması doğaldır. Ancak işletmeler kararları, fayda ve maliyet hesaplarını yaparak analitik olarak vermek durumundadırlar. İşletmeler bu analitik kararları, zaman perspektifine göre, Tablo 1’de görüldüğü gibi stratejik, taktik veya operasyonel olarak verebilmektedirler.

Tablo 1: Karar Problemlerinin Kategorileri

| Karar | Zamana Göre | Yenilik | Yapı Derecesi | Otomasyon |
|--------------|--------------------|----------------|----------------------|------------------|
| Stratejik | Uzun vade | Yeni | Düşük | Düşük |
| Taktik | Orta vade | Uyarlanabilen | Orta derece | Orta |
| Operasyonel | Kısa vade | Günlük | İyi tanımlanmış | Yüksek |

Kaynak: Ishizaka ve Nemery (2013: 2)

1.1.3. Problem Türleri

Karar verme problemleri; doğası, karar vericinin politikası ve kararın amacı gereği, bir alternatifi seçmeyi, alternatifleri en iyiden en kötüye doğru sıralamayı veya önceden tanımlanmış homojen sınıflara ayırmayı gerektirir (Zopounidis, 2002: 227). Sıradan bir gün içerisinde çok fazla sayıda karar verme problemi ile karşı karşıya kalınmaktadır. Bu problemler; seçim, sınıflama, sıralama ve tanımlama problemi olmak üzere dört ana karar problemi türünde tanımlanmıştır (Roy, 1981: 433-434). Ishizaka ve Nemery (2013), bu dört ana problem türüne, literatürde geçen eleme ve dizaynı da ekleyerek altı ana karar problem türü tanımlamışlardır.

- **Seçim problemi:** Seçim problemindeki amaç, bir grup alternatif arasından en iyi veya rakipsiz seçeneği elde etmek ya da alternatifleri eşdeğer veya birbirleri ile kıyaslanamayan daha küçük bir gruba indirgemektir. Bu problem türüne örnek olarak bir işletme için yönetici seçme problemi verilebilir.
- **Sınıflama problemi:** Sınıflama problemlerinde alternatifler, önceden belirlenmiş kategorilere ayrılmaktadırlar. Buradaki amaç; alternatifleri tanımlı, örgütsel ve öngörölmüş sebeplerden ötürü benzer seçenek veya karakteristiklere göre yeniden gruplamaktır. Örneğin bir işletmedeki çalışanları yüksek, ortalama ve düşük verimli olmak üzere üç gruba ayırmak bir sınıflama problemidir.
- **Sıralama problemi:** Sıralama probleminde alternatifler, en iyiden en kötüye doğru skorlarının ortalamaları veya ikili karşılaştırmalar sonucu sıralanmaktadır. Karşılaştırılmayacak alternatiflerin var olması durumunda kısmi sıralama oluşturulabilmektedir. Üniversitelerin; akademik etkinliklerine, mezunlarına sunduğu kariyer imkânlarına, teknokent olanaklarına vb. göre sıralanması bu problem türüne örnek olarak verilebilir.
- **Tanımlama problemi:** Buradaki amaç alternatifleri ve alternatiflerin sonuçlarını tanımlamaktır. Performans tablosunun elde edilmesi için,

alternatiflerin ayırt edici özellikleri belirlenmektedir (Dombi ve Zsiros, 2005: 665). Tanımlama problemi genellikle, çözümün ilk adımında, karar verme probleminin karakteristiğine göre uygulanmaktadır. Bir otomobil alımı probleminde alternatiflerin, karar kriterlerine göre (hızlanma, yakıt tüketimi, maliyet vb.) öne çıkan özelliklerinin belirlenmesi örnek olarak verilebilir.

- **Eleme problemi:** Eleme problemi, sınıflama probleminin bir dalı olarak tanımlanmaktadır. Çok sayıda alternatif arasından amaca yönelik olarak çözümü karşılayan alternatif veya alternatiflerin belirlenmesi için, uygun olmayan alternatiflerin elenmesi yaklaşımıdır. Üretim için kullanılacak hammadde temininde, malzemelerin yüksek kalite, orta kalite ve düşük kalite olarak sınıflandırılması ve yüksek kalite alternatiflerin üretime alınıp, diğerlerinin elenmesi, eleme problemine örnek olarak gösterilebilir.
- **Dizayn problemi:** Değer odaklı düşünme olarak adlandırılmakta olan dizayn problemlerinin amacı, karar vericinin amaç ve hedeflerini karşılayan yeni fırsatlar ve alternatifler oluşturmaktır (Keeney, 1996: 538). Örneğin, gelir elde etmek amacıyla yatırım yapılacak bir arazide, otel inşaatları birer alternatif olarak yer alırken, restoran veya hastane inşaatı gibi yeni alternatiflerin de karar sürecine dahil edilmesi yahut inşaat yapılmadan arazinin otopark olarak kullanılması kararı dizayn problemidir.

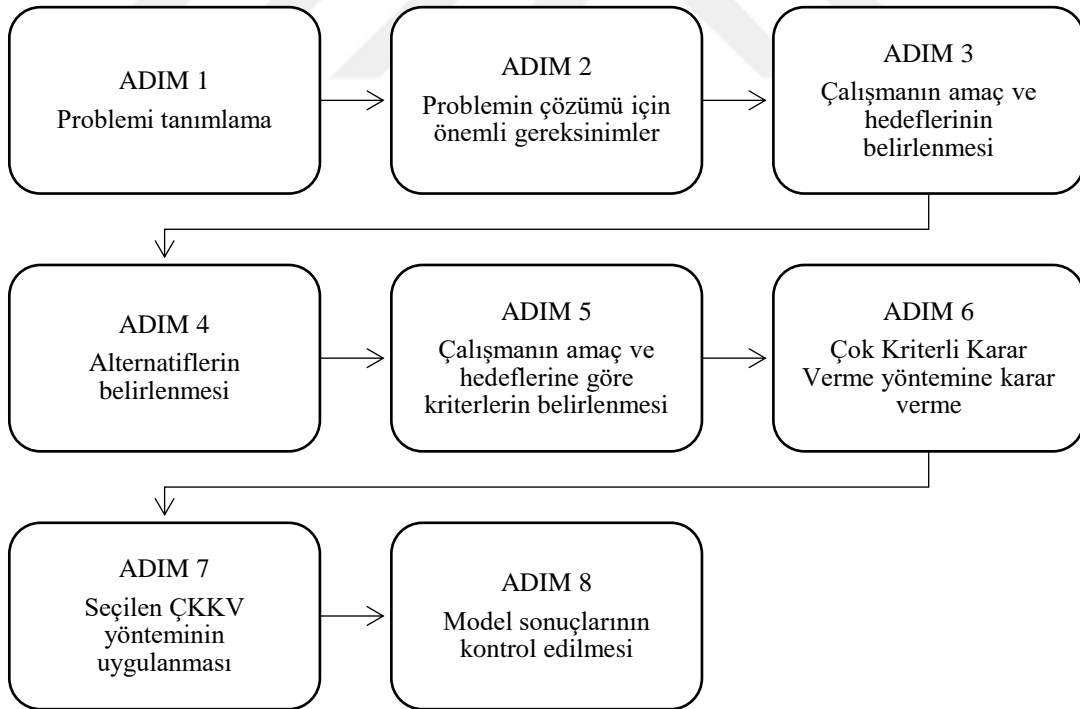
1.2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

İnsanlar, karar verirken tek bir kriter üzerinden değerlendirme yapmamaktadırlar. Aynı şekilde işletmeler de değerlendirme yaparken, uzun dönemli faydaları için birden çok kriteri göz önünde bulundurmaktadırlar. Ancak çoğu zaman bir karar probleminde, bütün kriterleri aynı anda karşılayan mükemmel bir çözüm bulmak mümkün olmayabilir. Bu nedenle karar problemlerinde alternatifler arasından, tüm kriterler değerlendirilerek ideal bir çözüm aranmaktadır (Ishizaka ve Nemery, 2013:

2). ÇKKV kavramı da kısaca, birbiriyle çelişen birden çok amaç ile problem çözmek olarak tanımlanmaktadır. (Zionts, 1979: 94).

Karar vermenin aşamaları olduğu gibi çok kriterli karar vermenin de bazı aşamaları vardır. ÇKKV süreci Şekil 1’de gösterildiği üzere 8 adımdan oluşmaktadır (Zardari vd., 2014: 8; Öztel, 2016: 1).

Şekil 1’deki aşamalar kısaca özetlenecek olursa, ilk olarak karar verme problemi açıkça tanımlanır. Sonra ÇKKV probleminin çözümü için gerekli olan diğer önemli gereksinimler listelenir. Daha sonra çalışmanın hedefleri veya amaçları belirlenir. Dördüncü adımda ise aralarından en iyisi seçilecek olan alternatifler belirlenir. Ardından, problemin çözümü için çok önemli olan, çalışmanın amaç ve hedeflerine göre, bazı standartları sağlayan kriterlere karar verilir. 6. adımda ÇKKV yöntemi belirlendikten sonra 7. adımda bu yöntemin uygulaması yapılır. Karar verme sürecinin son adımında ise modelin sonucu kontrol edilir ve duyarlılık analizi uygulanır.



Şekil 1: ÇKKV Süreci

Kaynak: Zardari vd. (2014: 8)

Bir ÇKKV problemi, matris düzeninde şöyle gösterilebilir:

$$D = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \cdots & C_n \\ A_1 & X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1n} \\ A_2 & X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ A_n & X_{m1} & X_{m2} & \cdots & X_{mn} \end{matrix} \quad (1)$$

D matrisinde, A_1, A_2, \dots, A_n karar vericinin seçim yapacağı muhtemel alternatifleri, C_1, C_2, \dots, C_n ise alternatiflerin performanslarının ölçüldüğü kriterleri göstermektedir ve X_{ij} , alternatif A_i 'nin C_j kriterine göre değerini belirtmektedir (Chen, 2000: 1; Shyur ve Shih, 2006: 255; Madani ve Lund, 2011: 608).

$W = [W_1 \ W_2 \ \cdots \ W_n]$ ise ağırlıklar matrisi olup, her bir kriterine ait ağırlığı yani önem derecesini göstermektedir.

ÇKKV; matematik, yönetim, sosyal bilimler, mühendislik, ekonomi gibi birçok bilim alanı ile ilişkili bir yaklaşımdır. Kısaca karar vermenin gerekli olduğu her alanda ÇKKV yöntemleriyle yapılmış uygulamalar yer bulmaktadır. İşletme alanında bakacak olursak insan kaynaklarından pazarlamaya, üretimden finansa hemen hemen her alt alanda uygulamalarına rastlamak mümkündür. Böylesi çok uygulama alanı bulan bu yaklaşımda her geçen gün yapılan akademik yayın sayısı da artış göstermektedir. Bu yapılan yayınlar uygulamaya yönelik olmakla birlikte araştırmacılar tarafından farklı problem tipleri için sürekli yeni ve spesifik yöntemler geliştirilmektedir. Literatürde kendine ait farklılıkları bulunan birçok ÇKKV yöntemi bulunmaktadır. Bununla birlikte ilerleyen teknoloji sayesinde, geliştirilmiş olan yöntemlerin uygulamalarının yapılabilmesine yönelik yazılımlar, web uygulamaları ve hatta akıllı telefon uygulamaları ortaya çıkmıştır.

ÇKKV yöntemlerinde amaç, en iyi uzlaşmacı sonuca ulaşmaktır. Uzlaşma süreci ile karar vericinin potansiyel çelişkili ihtiyaçları, belirli ve kesin öncelikler ışığı altına karşılanabilmelidir. Karmaşık durumlarda bile tüm ihtiyaçları belirli bir sınıra üzerinde karşılayan bir seçeneğe ulaşmak mümkündür (Sen ve Yang, 1998: 15).

1.2.1. ÇKKV Analizinde Temel Kavramlar

ÇKKV literatüründe kullanılan kavramlar için farklı tanımlar bulunmakta ve bazı kavramlar farklı şekillerde isimlendirilmektedir. Özellikle Türkçe yapılan çalışmalarda, terimler farklı çeviri ve farklı yaklaşımlar sebebiyle adlandırma çeşitliliği göstermektedir. Burada özellikle alt bölüm 1.1.1. Karar Unsurları bölümünde de geçen “kriter” ve “alternatif” kavramları üzerinde durulmaktadır.

Kriter: Bir ÇKKV probleminde birden fazla kriter yer almaktadır. Kriterler, alternatiflerin seçimini etkileyen faktörlerdir. Sonucun oluşmasında rol oynayan bu kriterler, problemin yapısına, karar vericinin ihtiyacına veya zamana göre farklılıklar gösterebilirler. ÇKKV yöntemleri, sadece alternatifleri seçmek veya sıralamakla kalmaz, kriterleri ağırlıklandırma konusunda da karar vericiye imkân sağlamaktadır.

Bir ÇKKV probleminde, kriterler birbirleri ile bağlantısız olabileceği gibi birbirleri ile kısmi veya tam olarak ilişki içerisinde de olabilirler. Problemin çözümünde kriterlerin ilişkisine dikkat edilmelidir.

Kriterler bazen fayda durumunu gösterirken bazen de maliyet durumunu göstermektedir. Kriterlerin belirlenmesinin ardından, kriterin fayda veya maliyet göstergesi olup olmadığı belirlenmelidir. Örneğin, bir fabrikaya üretim için makine satın alma probleminde, ürünün fiyatı maliyet kriteri olurken, makinenin üretim kapasitesi fayda kriteri olacaktır.

Alternatif: Alternatif, arasından seçim yapılacak yahut sıralamaya tabi tutulacak, birçok ÇKKV probleminin amacını oluşturan unsurların her birine verilen addır. ÇKKV probleminde, her bir alternatifin, farklı farklı kriterler için performans değerleri vardır. Bu performans değerleri, çıktıların oluşmasında kullanılan verilerdir.

Alternatiflere ait performans değerleri kimi zaman nicel veriler olurken, kimi zaman da nitel veriler olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca, maliyet kriterlerindeki performans göstergelerinde, sayısal olarak daha düşük olanın daha iyi performansa işaret edeceği aşikârdır.

ÇKKV probleminde kriterlere ait ağırlık değerleri belirlendiyse, alternatiflerin her bir kritere ait performans değeri, o kritere ait ağırlık değeriyle çarpılarak değerlendirilmektedir. Kriterlere ait ağırlık değerlerinin olmaması durumunda ise böyle bir işleme gerek kalmamaktadır.

ÇKKV problemini çözüm sürecinin sonunda, belirlenen alternatiflerden birisi seçilebileceği gibi birden fazlası ile uzlaşık çözüm de elde edilebilir veya alternatifler sıralanarak süreç sonlandırılır. Geliştirilmiş olan çok sayıdaki ÇKKV yöntemlerinden problemin amacına göre uygun olanı, alternatifleri değerlendirmek adına seçilmektedir. Bazen de birden fazla yöntem hibrit olarak veya sonuçları karşılaştırmak amacıyla kullanılmaktadır.

1.2.2. Kriterlerin ve Alternatiflerin Seçimi

ÇKKV sürecinin seçilen kriterler ve belirlenen alternatifler açısından genel bir çalışma prensibi vardır (Majumder, 2015: 36). Bunlardan kısaca bahsedilecek olursa,

Seçilen kriterler:

- Kararla uyumlu,
- Birbirinden bağımsız,
- Aynı ölçüğe uygun,
- Ölçülebilir,
- Alternatiflerle ilişki içerisinde

olmalıdır.

Alternatifler ise:

- Ulaşılabilir,
- Karşılaştırılabilir,

- İdeal değil gerçek,
- Kullanışlı/uygun

olmalıdır.

Kriterler ve alternatiflerin seçiminden sonra bahsi geçen kriterleri ağırlıklandırmak ve de alternatifler arasından seçim yapmak için uygun bir yöntem veya yöntemlerin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu seçimin ardından yapılan uygulamada, bir ürün, bir ortalama veya bir fonksiyon değerlendirilerek, mevcut alternatifler arasından en iyisi seçilmektedir (Majumder, 2015: 37).

1.2.3. Çözümün türleri

ÇKKV problemlerinin nihai veya tek bir çözümü olmayabilir. Bazen birden fazla alternatif, çözüm kümesinde yer alabilmektedir. Karar vericiler, çözüm kümesindeki alternatiflerden birisini seçebilirler veya birden fazla ÇKKV yöntemi kullanarak kendileri için uygun olan çözüme ulaşmaya çalışabilirler. Çözümün doğasına göre çözümler farklı isimlerle adlandırılırlar. Çözüm türleri ideal çözüm, bastırılmayan çözüm, tatmin edici çözüm ve tercih edilen çözüm olarak 4 gruba ayrılmaktadır (Xu ve Yang, 2001: 5-6). Bu çözüm türlerinden kısaca bahsetmek gerekirse:

- **İdeal çözüm**

ÇKKV problemlerindeki tüm kriterler pozitif (maksimize edilmesi gereken) ve negatif (minimize edilmesi gereken) kriterler olmak üzere iki kategoride sınıflandırılabilir. Bir ÇKKV probleminde tüm pozitif kriterlerin maksimize, tüm negatif kriterlerin ise minimize edilmesi ideal çözümü vermektedir. Ancak böyle bir çözüme ulaşmak genelde problemin büyüklüğüyle orantılı olarak pek mümkün olmamaktadır. Bu durumda karar verici için en iyi çözüm nedir ve bu çözüm nasıl elde edilir sorusunun cevabı ÇKKV yöntemleriyle aranmaktadır.

- **Bastırılmayan çözümler**

İdeal çözümün elde edilemediği durumlarda, karar verici bastırılmayan çözümlere bakabilir. Eğer bir alternatife ait en az bir kriter çözüm alternatifinden daha iyiye ve diğer kriter özellikleri de en az çözüm kadar iyiye, elde edilen çözüm bastırılmış olacaktır. Bir alternatifin bastırılmayan çözüm olması için diğer alternatifler tarafından üzerinde hâkimiyet kurulmaması gerekmektedir.

- **Tatmin edici çözümler**

Uygun çözümlerden oluşan bir indirgenmiş kümedeki, bütün kriterlerin beklenen değerlerini karşılayan alternatiflere verilen isimdir. Tatmin edici çözüm, bastırılmayan çözüm olabilir ve karar vericinin beklentilerine göre farklılık göstermektedir.

- **Tercih edilen çözüm**

Tercih edilen çözüm, karar vericinin beklentilerini en iyi şekilde karşılayan ve aynı zamanda bastırılmayan bir çözümdür.

1.2.4. Kullanılan Veri Türüne Göre ÇKKV Yöntemleri

ÇKKV yöntemlerini sınıflandırmanın yollarından birisi de kullandıkları verinin türüne göre deterministik, stokastik ve bulanık yöntemlerdir. Bunun yanında bu veri türlerini bir arada kullanan durumlar da ortaya çıkabilmektedir (Triantaphyllou, 2000: 3). Bu yöntemler, problemin türüne göre veya karar verici sayısına göre tercih edilebilmektedir.

Aynı zamanda tek bir karar vericinin yer alabileceği ÇKKV problemleri olduğu gibi birden çok karar vericinin yer aldığı ÇKKV problemleri de mevcuttur. Bu tür problemlerde karar vericilerin grup kararı almaları, ayrı ayrı verdikleri kararların

değerlendirilmeleri veya alternatifler ve kriterler hakkındaki değerlendirmelerinin ortalamaları alınarak çözüme ulaşılması mümkündür.

Karar vericilerin veya uzmanların, sözel bildirimde bulunmaları veya alternatifleri veya kriterleri sözel olarak karşılaştırmaları mümkündür. Bununla birlikte, ÇKKV yöntemleri, problemlerin çözümünde sayısal teknikler kullanmaktadır. Sözel veriler de sayısal verilere dönüştürülerek kriterlerin değerlendirilmesi veya alternatifler arasından seçim yapılması sağlanmaktadır.

1.3. FİNANSAL PERFORMANS

Bir işte gösterilen başarı derecesi olarak özetlenebilecek olan performans kavramı, hizmet etkinliği, üretim verimliliği gibi, o işle amaçlanan hedefin ne ölçüde karşılandığının nicel ve nitel ifadesidir (Özer, 2009: 4-5). Bir işletmeyi oluşturan bütün unsurlar, işletmenin toplam performansını etkilemektedirler.

Finansal performans kavramı ise, finansal ekonomideki gelişmeleri tam olarak yansıtamayan “kârı maksimum kılmak” düşüncesinin çok ötesine geçmiş bulunmaktadır (Ertuğrul, 2009: 20). Bir işletmenin, kaynaklarını ne derece etkin kullandığı ve finansal pozisyonu finansal performans olarak tanımlanabilir. Finansal performans ölçmek için, verilerin toplanması, analiz edilmesi, doğru hedeflerin belirlenmesi, uygun ölçü setinin belirlenmesi gibi zor ve karmaşık, süreç ve mekanizmalar gereklidir (Aksoy, 2011: 19-20).

Piyasaların küreselleştiği, işletmelerin çok uluslu ve çok ortaklı hale geldiği günümüzde, finansal performans ölçümü kavramı daha fazla anlam kazanmaktadır. İşletmeler, kaynaklarını nasıl yönettiklerini hissedarlarına anlatmak durumundadır. Başka bir ifadeyle, nakit akışının da kolaylaştığı modern dönemlerde, hissedarlar finansal performans göstergelerini bilmek istemekte ve yatırım kararlarını çok yönlü düşünerek vermektedirler. Bununla birlikte İşletmeler, performans analizi yaparak

verimliliklerini yükseltebilir, eksik yanlarını geliştirerek rakiplerine karşı avantaj sağlayabilirler.

Öte yandan, işletmeler sıklıkla bir yönetim aracı olarak performans ölçütlerini yanlış kullanmakta ve bunun sonucunda da birtakım gizli maliyetler ortaya çıkmaktadır. Yanlış seçilen performans ölçütleri, hatalı sinyaller göndererek, yöneticilerin yanlış kararlar almasına sebep olarak, kaynak israfı, gereksiz yatırımlar, beklentileri karşılamayan şirket birleşmeleri gibi olumsuz durumlar oluşmasını sağlamaktadır (Ertuğrul, 2009: 21).

Performans analizi için kullanılmakta olan grafik analizi, regresyon analizi, yüzde değişim analizi, oran analizi, performans karnesi, kumanda paneli gibi çok sayıda yöntem bulunmaktadır. Muhasebe verilerine dayalı finansal performans ölçüm yöntemleri geleneksel yöntemler olarak adlandırılmaktadır (Yükçü ve Atağan, 2010: 28). Geleneksel yöntemler, finansal oranları kullanmaktadırlar.

1.3.1. Finansal Oranlar

Finansal oranlar, işletme hakkında daha detaylı bilgi edinilmesine yardımcı olmakta ve bunu yaparken de işletmenin büyük oranda finansal tablolarından faydalanılmaktadır. Hisse senetlerinin piyasa değeri gibi bazı veriler için ise, finansal tablo dışı bilgiler gerekmektedir (Ercan ve Ban, 2008: 37). Büyüklükleri farklı olan işletmeler, finansal tablolardaki parasal tutarlara göre karşılaştırılırsa, işletmeler hakkında yorumlar yanlış yapılabilmektedir (Uyar ve Okumuş, 2010: 147). Bu sebeple, oranlar, işletmelerin bilançolarını değerlendirmek ve performanslarını karşılaştırmak için yardımcı olmaktadır (Ceylan ve Korkmaz, 2008: 46; Brigham ve Houston, 2013: 98).

Finansal oranlar, işletmenin finansal tablolarında yer alan bilanço kalemlerinin matematiksel olarak hesaplanması ile elde edilmektedir. Oranların hesaplanması sayesinde işletmenin likiditesi, finansal yapısı, kârlılık durumu hakkında bilgiye

ulaşmaktadır. Bir işletmeye ait güncel finansal oranlar, o işletmeye ait geçmiş dönem oranlarla karşılaştırılarak performans verileri elde edilebilmektedir. Yahut aynı sektörde yer alan işletmelerin oranları karşılaştırılarak, işletmenin sektördeki yeri ve performansı görülmektedir. İşletmenin, üstün ve zayıf yönleri belirlenerek, zayıf yönlerin güçlendirilmesi adına çalışmalar yapılmaktadır. Bu oranlar, yatırımcılar ve karar vericiler için çok önemli bilgiler sağlamaktadır (Saldanlı ve Sırma, 2014: 193).

Finansal oranların sağladığı faydalar özetlenecek olursa (Uyar ve Okumuş, 2010: 147):

- Oranlara dayalı performans ölçümü yapılabilmektedir.
- Çok bölümlü işletmelerde, bu bölümlerin performansları incelenebilir.
- Geleceğe yönelik plan yapabilir ve öngörülebilir.
- Yatırımcılara bilgi sağlama işlevi görebilir.
- Kredi kuruluşlarına ve tedarikçilere bilgi sağlama işlevi görebilir.
- Rakip işletmeler ile karşılaştırmalar sayesinde durum değerlendirmesi yapılabilir.
- Şirket satın almalarında finansal durum değerlendirmesi yapılmasını sağlayabilir.

Finansal oranların hesaplanması tek başlarına bir amaç olmamakla birlikte analiz için de yeterli değildir. Önemli olan, hesaplanan oranları değerlendirmek ve doğru bir şekilde yorumlamaktır. Oran analizi aracılığıyla işletmeler değerlendirilirken önemli olan noktalar şunlardır (Ceylan ve Korkmaz, 2008: 47-48):

- Amaca uygun sayıda oran hesaplanmalıdır. Çok sayıda hesaplanan oran daha doğru sonuç verecek anlamına gelmemektedir.
- Bu hesaplanan oranlar doğru bir şekilde yorumlanmalıdır.
- Dönemsel ve mevsimsel değişikliklerin, oranlara yansımaları konusuna dikkat edilmelidir. Özellikle kriz dönemi değişiklikleri üzerinde durulmalıdır.
- Bir oranın değerinde farklılık var ise, nereden kaynaklandığı bulunmalıdır.
- Oranların yorumu esnasında çeşitli kaynaklardan faydalanılmalıdır.
- Enflasyonun neden olduğu etkilere dikkat edilmelidir.

- Oranlar yorumlanırken, aynı endüstri kolundaki benzer işletmeleri karşılaştırmak gerekmektedir. Fakat işletmelerin politikalarının ve muhasebe uygulamalarının farklı olabileceği unutulmamalıdır.
- Finansal oranların yorumu esnasında, oranda yer alan tutarlar da dikkate alınmalıdır.

İçerik ve fonksiyon olarak finansal oranlar, likidite oranları, finansal yapı (kaldıraç) oranları, devir hızı (faaliyet) oranları, karlılık oranları ve piyasa değeri oranları olmak üzere beş grupta toplanmaktadır (Ercan ve Ban, 2008: 37; Ceylan ve Korkmaz, 2008: 48; Aydemir, Ögel ve Demirtaş, 2012:278).

1.3.1.1. Likidite Oranları

Likidite oranları, işletme sermayesinin yeterliliğini belirleyebilmek ve işletmenin kısa vadeli borçlarını karşılama kapasitesini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır (Acar, 2003: 27). Bu oranlar, likit ve likit benzeri varlıkların, kısa vadeli borçlara bölünmesiyle hesaplanmaktadır.

Cari oran, asit-test oranı ve nakit oran olmak üzere başlıca üç adet likidite oranı bulunmaktadır (Ercan ve Ban, 2008: 37). Bu oranlar;

$$\text{Cari Oran} = \frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}} \quad (2)$$

$$\text{Asit-Test Oranı} = \frac{\text{Dönen Var.} - (\text{Stoklar} + \text{Gelecek Aylara Ait Giderler} + \text{Diğer Dönen Varlıklar})}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}} \quad (3)$$

$$\text{Nakit Oranı} = \frac{\text{Hazır Değerler} + \text{Menkul Kıymetler}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}} \quad (4)$$

eşitlikleri ile hesaplanmaktadır.

Ayrıca Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın (TCMB) yayımladığı finansal oranlara göz atılacak olursa likidite oranları başlığı altında 5 adet daha oran bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla:

- Stoklar/Dönen varlıklar
- Stoklar/Varlık (aktif) toplamı
- Stok bağımlılık
- Kısa vadeli alacaklar/Dönen varlıklar
- Kısa vadeli alacaklar/varlık (aktif) toplamı

oranı olarak verilmektedir.

1.3.1.2. Finansal Yapı Oranları

Yabancı kaynaklar ile özsermaye arasındaki ilişkiyi gösteren bu oranlar, işletmenin finansmanında yabancı kaynaklardan ne ölçüde yararlandığını ortaya koymaktadırlar (Ercan ve Ban, 2008: 43). Yüksek borç oranının işletme için risk taşıdığı gerçeği altında, kredi veren kuruluşların en çok ilgilendiği oranlar finansal yapı oranlarıdır. Bu oranlar, işletmenin ne şekilde finanse edildiğini göstermektedir.

Toplam borcun toplam varlıklara oranı en çok üzerinde durulan oran olup, literatürde kaldıraç oranı olarak adlandırılmaktadır ve bu oran;

$$\text{Kaldıraç Oranı} = \frac{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar} + \text{Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar}}{\text{Varlık (Aktif) Toplamı}} \quad (5)$$

eşitliği ile elde edilmektedir.

Bununla birlikte uzun vadeli borç oranı, kısa vadeli borç oranı, öz sermayenin borçlara oranı sıklıkla üzerinde durulan diğer finansal yapı oranlarıdır. Öz kaynakların varlıklara oranı da finansal yapı oranları kapsamında değerlendirilmektedir ve bu oranlar;

$$\text{Öz Kaynaklar/Toplam Borç Oranı} = \frac{\text{Öz Kaynaklar}}{\text{KVYK} + \text{UVYK}} \quad (6)$$

$$\text{KVYK/Kaynak Toplamı Oranı} = \frac{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}{\text{Kaynak (Pasif) Toplamı}} \quad (7)$$

$$\text{Öz Kaynaklar/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı} = \frac{\text{Öz Kaynaklar}}{\text{Varlık (Aktif) Toplamı}} \quad (8)$$

$$\text{UVYK/Kaynak Toplamı Oranı} = \frac{\text{Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar}}{\text{Kaynak (Pasif) Toplamı}} \quad (9)$$

eşitlikleri ile elde edilmektedir.

1.3.1.3. Devir Hızı Oranları

İşletmenin varlıklarının etkin kullanımı, işletme faaliyetlerinin ne derece etkin yapıldığını göstermektedir. Devir hızı oranları da işletme varlıklarının etkin ve yoğun kullanımının göstergesidir (Ercan ve Ban, 2008: 43). Çok fazla sayıda türetilebilecek olmasına karşılık TCMB tarafından stok devir hızı, alacak devir hızı, çalışma sermayesi devir hızı, net çalışma sermayesi devir hızı, maddi duran varlıklar devir hızı, duran varlıklar devir hızı, öz kaynak devir hızı ve aktif devir hızı olmak üzere sekiz tane devir hızı oranı hesaplaması belirlenmiştir.

Literatürde de özellikle;

$$\text{Stok Devir Hızı} = \frac{\text{Satışların Maliyeti (Cari Yıl)}}{(\text{Önceki Yıl Stok} + \text{Cari Yıl Stok}) / 2} \quad (10)$$

$$\text{Alacak Devir Hızı} = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Kısa Vadeli Ticari Alacaklar} + \text{Uzun Vadeli Ticari Alacaklar}} \quad (11)$$

$$\text{Aktif Devir Hızı} = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Varlık (Aktif) Toplamı}} \quad (12)$$

Eşitlik 10, 11 ve 12'de hesaplamaları verilmiş olan üç orandan sıklıkla söz edilmektedir.

1.3.1.4. Kârlılık Oranları

İşletmenin faaliyetleri sonucu elde ettikleri başarıyı ölçen oranlara kârlılık oranları denilmektedir. İşletmenin yeterli kâr elde edip etmediği aşağıdaki faktörlere göre belirlenmeye çalışılmaktadır (Ceylan ve Korkmaz, 2008: 70-71):

- Sermayenin alternatif alanlarda değerlendirilmesi ile kazanılan gelir.
- Son yıllardaki kârlılık ve bu kârlılığın gelişim ve değişimi.
- Genel ekonomik durum.
- Sektördeki benzer işletmelerin kâr oranları.

Kârlılık oranlarını “Kâr ile Sermaye Arasındaki İlişkileri Gösteren Oranlar”, “Kâr ile Satışlar Arasındaki İlişkileri Gösteren Oranlar” ve “Kâr ile Finansal Yükümlülükler Arasındaki İlişkileri Gösteren Oranlar” olmak üzere üç gruba ayırmak mümkündür.

İlk grupta net kârın öz kaynaklara ve varlıklara oranı olmak üzere iki başlıca gösterge; ikinci grupta faaliyet kârının, brüt satış kârının ve net kârın net satışlara oranı olmak üzere üç adet başlıca gösterge bulunmaktadır. Bunlar;

$$\text{Net Kâr/Öz Kaynaklar Oranı} = \frac{\text{Net Kâr (VSK)}}{\text{Öz Kaynaklar}} \quad (13)$$

$$\text{Net Kâr/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı} = \frac{\text{Net Kâr (Vergi Sonrası Kâr)}}{\text{Varlık (Aktif) Toplamı}} \quad (14)$$

$$\text{Faaliyet Kârı/Net Satışlar Oranı} = \frac{\text{Faaliyet Kârı}}{\text{Net Satış Tutarı}} \quad (15)$$

$$\text{Brüt Satış Kârı/Net Satışlar Oranı} = \frac{\text{Brüt Satış Kârı}}{\text{Net Satışlar}} \quad (16)$$

$$\text{Net Kâr/Net Satışlar Oranı} = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Net Satışlar}} \quad (17)$$

eşitlikleri ile elde edilmektedir.

1.3.1.5. Piyasa Değeri Oranları

Borsa performans oranları da diyebileceğimiz bu oranlar, işletmenin sermaye piyasasındaki yerini göstermeye yaramaktadır. Bu oranları hesaplamak için işletmenin finansal tabloları dışında bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Literatürde en çok geçen iki piyasa değeri oranı ise fiyat/kazanç oranı ve piyasa değeri/defter değeri oranlarıdır.

Fiyat/kazanç oranı, hisse senedinin piyasa fiyatının hisse başına kâra oranlanmasıyla elde edilmektedir.

$$\text{Fiyat/Kazanç Oranı} = \frac{\text{Hisse Senedi Piyasa Fiyatı}}{\text{Hisse Başına Kâr}} \quad (18)$$

eşitliğinden de görülebileceği üzere, hisse senedinin piyasa fiyatının, aynı hisse senedinin sağladığı kazancın kaç katı olduğunu göstermektedir. Kısacası, “1” birimlik kazanç karşılığı, yatırımcıların ödemeye razı olduğu fiyatı ifade etmektedir (Horasan, 2009: 182).

Fiyat/kazanç oranı yatırımcılar açısından kolay yorumlanabilecek bir gösterge olmasına karşın, tek başına düşünülmesi hatalı kararlar almaya sebep olabilmektedir. Ayrıca, bu oran yorumlanırken ilgili hisse senedinin yer aldığı ülkenin sektör ortalamaları da göz önüne alınmalıdır. Fiyat/kazanç oranı, bazı ülkelerde düşük değerler almaktayken bazı ülkelerde ise yüksek değerler almaktadır (Ercan ve Ban, 2008: 50-51).

Bir diğer piyasa değeri oranı olan piyasa değeri/defter değeri oranı ise işletmenin piyasa değerinin, öz sermayesinin kaç katı olduğunu göstermekte olup istenen 1’den büyük olmasıdır ve bu oran:

$$\text{Piyasa Değeri/Defter Değeri} = \frac{\text{Hisse Senedinin Piyasa Değeri}}{\text{Hisse Senedinin Defter Değeri}} \quad (19)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır.

1.4. ÇKKV YÖNTEMLERİNİN FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİNDE KULLANILDIĞI ÇALIŞMALAR

Finansal performans analizi konusunda gerek ülkemizde gerekse yurtdışında farklı sektörlerde, farklı yöntem ve değişkenlerle yapılmış çalışmalar mevcuttur. Çalışmanın bu bölümünde, ÇKKV yöntemleri ile bu konuda daha önce yapılan çalışmalar üç

bölüm halinde incelenmektedir. İlk bölümde yapılan uluslararası yayınlara, ikinci bölümde ülkemizde yapılan makale çalışmalarına ve son olarak üçüncü bölümde ise ülkemizde yapılmış tez çalışmalarına yer verilmektedir.

İlk bölümdeki çalışmalara erişmek için Web of Science veri tabanında tarama yapılmıştır. “Financial Performance” ve “MCDM” (Multi-Criteria Decision Making) anahtar kelimeleri ile yapılan arama sonucu çıkan 32 sonuçtan bu tez çalışmasına benzer nitelikte olan 10 çalışma belirlenmiştir. Bu çalışmaların literatür taraması bölümleri ve diğer önemli veri tabanları incelendiğinde de 5 çalışmaya daha ulaşılmıştır. Bunun sonucunda, belirlenen 15 çalışma Tablo 2’de gösterilmektedir.

Bu çalışmalarda, TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinin işletmelerin finansal performansını değerlendirmede en sık kullanılan iki yöntem olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte, kriterlerin ağırlıklandırılması için ise Bulanık AHP yönteminin çok sık kullanıldığı fark edilmiştir.

Ayrıca Tablo 2’de yer alan Feng ve Wang (2000), Feng ve Wang (2001), Wang (2008), Wang (2009) ve Hsu (2015) tarafından yapılan çalışmalarda GRA yöntemi performans değerlendirme yöntemi olarak değil, temsili göstergeler (referans seriler) bulmak için kullanılmıştır.

İlk örneklerine 2000 yılının başlarında rastlanan ÇKKV yöntemleriyle finansal performans değerlendirme çalışmaları, son yıllarda daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Uluslararası çalışmaların bir bölümünde finansal oranların yanında, Ekonomik Katma Değer (EVA - Economic Value Added), Yatırımın Nakit Akım Kârlılığı (CFROI - Cash Flow Return on Investment) ve Pazar Katma Değer (MVA - Market Value Added) gibi modern, değer temelli finansal performans göstergeleri de kullanılmaktadır.

Tablo 2: Finansal Performans Analizinde ÇKKV Kullanılan Uluslararası Çalışmalar

| Yıl | Çalışmayı yapan | Uygulama | Yöntem | | | | | |
|------|-------------------------|---|--------|--------|-------|-----|---------|----------------------------------|
| | | | AHP | TOPSIS | VIKOR | GRA | ELECTRE | DiĞER |
| 2000 | Feng ve Wang | Tayvan'daki 5 büyük havayolu şirketi | | ● | | ● | | |
| 2001 | Feng ve Wang | Taipei (Tayvan) kapsamında olan 7 otobüs firması | | ● | | ● | | |
| 2008 | Wang | Tayvan Borsası'ndan işlem gören 3 havayolu şirketi | | ○ | | ● | | |
| 2009 | Wang | Tayvan'daki en büyük 3 gemi taşımacılık şirketi | ○ | ○ | | ● | | |
| 2009 | Seçme vd. | Türkiye bankacılık sektöründeki en büyük 5 ticari banka | ○ | ● | | | | |
| 2009 | Ertuğrul ve Karakaşoğlu | Türkiye'deki çimento firmaları | ○ | ● | | | | |
| 2010 | Wang ve Lee | Tayvan'daki gemi taşımacılık firmaları | | | | ● | | |
| 2012 | Baležentis vd. | Litvanya'daki sektörlerin karşılaştırılması | | ○ | ○ | | | ○ ¹ |
| 2012 | Yalcin vd. | BİST'te işlem gören, Türkiye üretim sektörü'ndeki işletmeler | ○ | ● | ● | | | |
| 2014 | Çelen | 13 Türk Bankası | ○ | ● | | | | |
| 2014 | Ghadikolaei vd. | Tahran Borsası'nda işlem gören İran'daki 6 otomotiv firması | ○ | | ○ | | | ○ ¹ ○ ² |
| 2014 | Esbouei vd. | İmalat sektöründeki firmalar | | | ○ | | | ○ ³ |
| 2014 | Shaverdi vd. | İran petrokimya sektörü | ○ | | | | | |
| 2014 | Shen ve Tzeng | Tayvan'daki ticari bankalar | | | ● | | | ● ⁴ ● ⁵ |
| 2015 | Hsu | Tayvan'daki 38 yarıiletken endüstri işletmesi (14 entegre devre (ED) tasarımı, 11 ED üretim, 13 ED paketleme ve test firması) | | | ● | ● | | ● ⁶ ● ⁷ |

● İlgili çalışmada sütundaki yöntemin kullanıldığını gösterir.
○ İlgili çalışmada sütundaki yöntemin bulanık uygulamasının kullanıldığını gösterir.
○¹ ARAS-F ○² Bulanık COPRAS ○³ Bulanık ANP ●⁴ DRSA ●⁵ DANP ●⁶ Entropi
●⁷ VZA

İkinci bölümde ise ULAKBİM veri tabanında (<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/>) yapılan tarama sonucu Türkiye’de yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bunun yanında Google Akademik Dizin, Proquest, Ebsco gibi diğer veri tabanlarında da Türkçe yapılmış yayınlar taranmıştır ve bu tez çalışmasındakine benzer olan 22 adet çalışma Tablo 3’te kronolojik olarak sıralanmıştır.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda yoğun olarak TOPSIS yönteminin tercih edildiği, kriterlerin ağırlıklandırılmadığı gözlemlenmiştir. Bunun yanında VIKOR, ELECTRE (ELimination Et Choix Traduisant la REALité), GRA ve Veri Zarflama Analizi (VZA) de birden fazla çalışmada gözlemlenen yöntemler arasında yer almaktadır.

Ulusal çapta yapılan çalışmalarda BİST’te işlem gören işletmelerin sektörel bazda karşılaştırmaları yapılmıştır. Bazı çalışmalar sektörel karşılaştırma yaparken birden fazla yılın verilerini kullanarak, yıllara göre karşılaştırmalar yapmayı tercih etmiştir. Çalışmalarda, TCMB’nin yayımladığı finansal oranlar arasından seçili olanlar kullanılmış olup, bankacılık sektörü ile ilgili çalışmalarda sektöre özel oranlar da eklenmiştir.

Uluslararası literatüre benzer şekilde 2000’li yılların başında yapılmaya başlanan ÇKKV ile finansal performans analizi çalışmaları, son yıllarda artmaya başlamıştır.

Tablo 3: Finansal Performans Analizinde ÇKKV Kullanılan Yurtiçi Çalışmalar

| Yıl | Çalışmayı yapan | Uygulama | Yöntem | | | | | |
|------|--------------------|--|--------|--------|-------|-----|---------|-------|
| | | | AHP | TOPSIS | VIKOR | GRA | ELECTRE | DİĞER |
| 2003 | Yurdakul ve İç | Türkiye’deki otomotiv firmaları | | ● | | | | |
| 2004 | Sekreter vd. | İMKB’de işlem gören gıda şirketleri | ● | | | | | |
| 2010 | Dumanoğlu ve Ergül | İMKB’de işlem gören teknoloji şirketleri | | ● | | | | |
| 2010 | Dumanoğlu | İMKB’de işlem gören çimento şirketleri | | ● | | | | |
| 2010 | Demireli | Türkiye’deki kamu bankaları | | ● | | | | |

| Tablo 3-devamı | | | | | | | |
|--|-------------------------|--|---|---|---|---|----------------|
| 2011 | Peker ve Baki | Sigorta şirketleri | | | | ● | |
| 2011 | Akyüz vd. | İMKB’de işlem gören bir seramik şirketinin finansal performansı | | ● | | | |
| 2011 | Bülbül ve Köse | İMKB’de işlem gören gıda sektörü işletmeleri | | ● | | ● | |
| 2011 | Çonkar vd. | İMKB kurumsal yönetim endeksine yer alan firmalar | | ● | | | |
| 2012 | Bayrakdaroglu ve Yalçın | İMKB-30 endeksinde işlem gören imalat sanayi işletmeleri | ○ | | ● | | |
| 2012 | Uygurtürk ve Korkmaz | İMKB’de işlem gören 13 Ana metal sanayi işletmesi | | ● | | | |
| 2012 | Perçin ve Karakaya | İMKB’de işlem gören bilişim teknolojisi firmaları | ○ | ● | | | |
| 2012 | Türkmen ve Çağıl | İMKB bilişim sektörü şirketleri | | ● | | | |
| 2012 | Soba vd. | Taş ve toprağa dayalı sektörde faaliyet gösteren 26 işletme ile metal eşya makine ve gereç yapım sektöründe faaliyet gösteren 28 işletme | | ● | | | ● ¹ |
| 2012 | Yayar ve Baykara | Türkiye’deki katılım bankaları | | ● | | | |
| 2012 | Özden vd. | İMKB’de işlem gören çimento sektöründeki şirketler | | | ● | | |
| 2013 | Aytekin ve Sakarya | BİST’te işlem gören gıda işletmeleri | | ● | | | |
| 2014 | Saldanlı ve Sırma | BİST-100 imalat sanayi işletmeleri ve BİST’te işlem gören bankalar | | ● | | | |
| 2014 | Bakırcı vd. | BİST demir, çelik, metal ana sanayii sektöründe işlem gören 14 firma | | ● | | | ● ¹ |
| 2014 | Ergül | BİST turizm sektörü | | ● | | ● | |
| 2014 | Tayyar vd. | BİST bilişim ve teknoloji işletmeleri | ● | | | ● | |
| 2015 | İç vd. | BİST’te yer alan 24 sektöre ait bir uygulama geliştirmesi, BİST’te işlem gören teknoloji firmaları uygulaması | | ● | ● | ● | ● ² |
| <p>● İlgili çalışmada sütundaki yöntemin kullanıldığını gösterir. ○ İlgili çalışmada sütundaki yöntemin bulanık uygulamasının kullanıldığını gösterir. ●¹ VZA ●² MOORA</p> | | | | | | | |

Literatür taramasının son bölümünde ise ülkemizde yapılmış tez çalışmalarına yer verilmektedir. Tez çalışmalarına YÖK Ulusal Tez Merkezi'nin web sayfasında (<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>) yapılan tarama sonucu ulaşılmıştır. Ulaşılan tezlerden amaç ve yöntem olarak benzerlik taşıyan çalışmalar Tablo 4'te listelenmektedir.

Tablo 4: Finansal Performans Analizinde ÇKKV Kullanılan Yurtiçi Tez Çalışmaları

| Yıl | Çalışmayı yapan | Uygulama | Yöntem | | | | | |
|--|----------------------|---|--------|--------|-------|-----|---------|----------------|
| | | | AHP | TOPSIS | VIKOR | GRA | ELECTRE | DiĞER |
| 2004 | Yetkin Çınar | Türkiye'deki bankalar | | ● | | | | |
| 2009 | Fusun Gökçalp | Türkiye perakende sektöründeki 4 işletmenin performans ölçümü | | ● | | | | |
| 2011 | Dilay Aksoy | Türkiye'deki mevduat bankalarının performans ölçümü | | ● | | | ● | |
| 2012 | Sinem Gürel | Türkiye'deki havayolu işletmelerinin finansal performans ölçümü | ○ | | | | | |
| 2014 | Cihan Çiftçi | BİST kurumsal endekste yer alan 7 işletme | ● | ● | | | ● | ● ¹ |
| 2014 | Cengiz Çağrı Kabakcı | Tarıma dayalı sanayi işletmeleri | | ● | | | | |
| <p>● İlgili çalışmada sütundaki yöntemin kullanıldığını gösterir. ○ İlgili çalışmada sütundaki yöntemin bulanık uygulamasının kullanıldığını gösterir. ●¹ PROMETHEE</p> | | | | | | | | |

Yapılan tezlerde de yurtiçi yayınlardakine benzer şekilde TOPSIS yönteminin çok sık kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca bu tezlerde, şirketleri sıralamak için ELECTRE ve kriterleri değerlendirmek için de AHP tercih edilen diğer yöntemlerdir.

İKİNCİ BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

Karar vermenin hemen hemen her alanında karşımıza çıkan ÇKKV problemlerini çözüme ulaştırmak için çok sayıda yöntem geliştirilmiştir. Yöntemlerin bir kısmı kriterleri ağırlıklandırırken bir kısmı da alternatifleri değerlendirme işlevi görmektedir. Bu yöntemlerin bir kısmı farklı mantık temellerine dayanmakta ve karar probleminin türüne göre yöntemlerden bir veya birkaçı kullanılmaktadır. Kimi zaman da birden çok sayıda yöntem hibrit olarak uygulanmaktadır.

ÇKKV yöntemleri, finansal performans analizlerinde de kullanılabilir ve son yıllarda sıklıkla uygulamaları yapılmaktadır. Bu bölümde, finansal performans analizinde kriterleri ağırlıklandırmak amacıyla kullanılan AHP, işletmelerin finansal performanslarını analiz etmek amacıyla sıklıkla kullanılan VIKOR ve TOPSIS ile bugüne kadar daha az kullanılmış olan GRA ve MOORA yöntemlerinden ve uygulama adımlarından bahsedilmektedir.

2.1. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ (AHP)

AHP yöntemi, Saaty tarafından (1980) geliştirilmiş ve uygulama alanının genişliği, uygulama kolaylığı, hem sübjektif hem de objektif verileri değerlendirebilmesi sebebiyle en çok kullanılan ve bilinen ÇKKV yöntemlerden birisi haline gelmiştir (Vaidya ve Kumar, 2006: 1-2; Dolan, 2008: 419; Ho, 2008: 211). Yöntem, yapısı gereği karmaşık ve zor problemleri çözmek için uygundur (Zahedi, 1986: 16). Ayrıca bulanık mantık, lineer programlama gibi birçok teknikle uyum sağlaması da yöntemin tercih edilmesine neden olmaktadır. Bu sebeple de literatürde AHP'nin kullanıldığı çok sayıda hibrit ve bütünleşik uygulamalar yer almaktadır.

Yöntemin amacı, hiyerarşik yapıda yer alan bir aktivite içinde bulunan her bir kriterin önem derecelerini ve ağırlıklarını belirlemektir (Saaty, 1977: 234). AHP, karar

vermenin temel problemini oluşturan, farklı kriterlerin etkisinde olan bir dizi alternatif arasından en iyisini seçme sorunsalında, kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır (Saaty, 1986: 841). Diğer deyişle AHP yöntemi hem kriterleri ağırlıklandırmada hem de alternatifleri değerlendirmede kullanılabilir. Bu yöntemde alternatiflerin değerlendirilmesi, ikili karşılaştırmalar temeline dayanmaktadır.

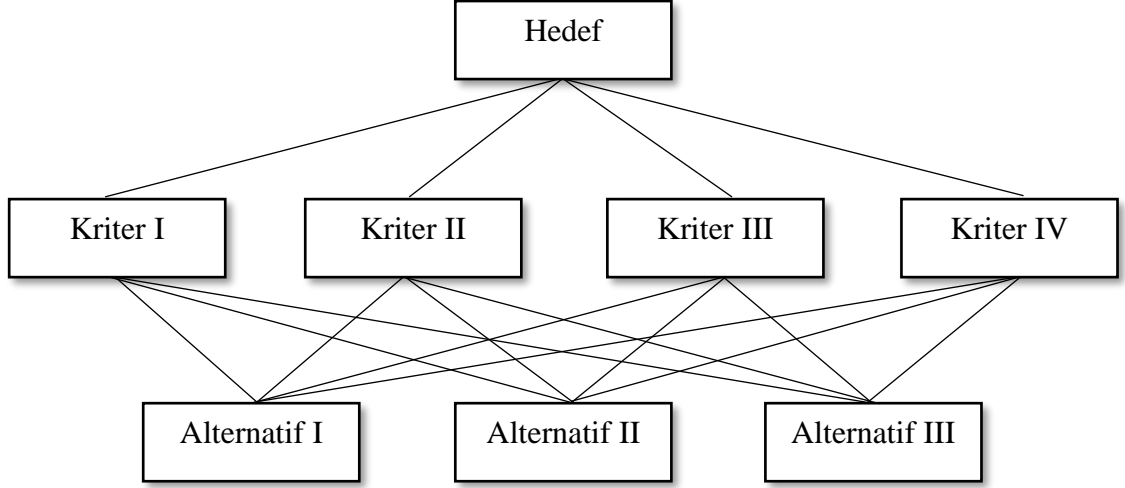
İkili karşılaştırmalar, karar vericiler veya uzmanlar tarafından yapılmaktadır ve kriterlerin nispi önem dereceleri bu değerlendirmelere dayanarak elde edilmektedir. AHP yönteminde, ikili karşılaştırmalar sayesinde en iyi çözüm yerine, karar vericiler için en uygun çözüme ulaşılmaktadır. Birbirleri ile çelişen, ölçülebilir veya soyut verilerin değerlendirilebildiği bu sistematik yöntem, sübjektif değerlendirmelerle problemi daha küçük parçalara ayırarak mantıksal bir süreci düzenlemiş olmaktadır (Saat, 2000: 150-151).

2.1.1. AHP Yöntemi Uygulama Adımları

AHP yöntemi ile bir karar verme problemini çözme işlemi aşağıda açıklanan dört adımdan oluşmaktadır (Zahedi, 1986: 26).

Adım 1: Birbirleri ile ilişkili kriterler göz önünde bulundurularak problem, hiyerarşik bir yapıya dönüştürülür.

AHP yöntemi uygulanırken en çok dikkat edilmesi gereken durum hiyerarşiyi oluşturmaktır denilebilir. Burada ikincil kriterlerin alt kriterler ile ilişkisine dikkat edilmeli, kriterlerin seviyesi doğru bir şekilde belirlenmelidir. Doğru oluşturulacak bir hiyerarşik yapı, problemin çözümünün de kolaylaşmasını ve sonucunun doğru olmasını sağlayacaktır. AHP yönteminin temelini oluşturan bu hiyerarşik yapı Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2: AHP Hiyerarşik Yapısı

Hiyerarşik yapının özenle tasarlanması için Saaty'nin (1994, s:22) önerilerini özetleyecek olursak, kapsamlı bir hedef belirlenmesi ve ana hedef ile kararı etkileyen alt hedeflerin belirlenmesi gerekmektedir. Daha sonra sırasıyla alt hedefleri karşılayan kriterlerin, alt kriterlerin, kararda yer alan aktörlerin (karar vericiler), aktörlerin ilkelerinin, alternatifler ve sonuçların belirlenmesi gerekmektedir. Son olarak da alternatifler için getiriler, götürüler ve riskler yönünden bakılarak kâr/zarar analizi yapılmalıdır.

Adım 2: İkili karşılaştırmalar yoluyla karar elemanlarına ait veriler toplanır.

Karar elemanlarına yani kriterlere veya alternatiflere ait veriler toplanırken Tablo 5'teki ikili karşılaştırma skalası kullanılarak sözlü olarak aldığımız yanıtlar sayısal verilere dönüştürülmektedir. Tam sayı değerlerin karşılığı olan tanımları tam karşılamayan, ara değerlere ait fikri olan karar vericinin yanıtları karşılığında rasyonel değerler kullanılmaktadır. Ayrıca i faktörünün j faktörüne göre önem derecesi, j faktörünün i faktörüne göre önem derecesinin tersi olarak alınacaktır (Saaty, 1977: 246). Saaty tarafından oluşturulan "İkili Karşılaştırma Skalası", sayısal değerler, bu değerlere ait tanımlar ve açıklamaları ile birlikte Tablo 5'te verilmektedir.

Tablo 5: İkili Karşılaştırma Skalası

| Değer | Tanım | Açıklama |
|---------|--------------|---|
| 1 | Eşit | İki faktör de eşit öneme sahip |
| 3 | Biraz | 1. faktör 2. faktöre göre biraz daha önemli |
| 5 | Kuvvetli | 1. faktör 2. faktörden daha önemli |
| 7 | Çok kuvvetli | 1. faktör 2. faktörden çok önemli |
| 9 | Kesin | 1. faktör 2. faktörden mutlak olarak üstün bir şekilde önemli |
| 2,4,6,8 | Ara değerler | Uzlaşma gerektiğinde kullanılabilir |

1. faktörün 2. faktörden daha önemsiz olması durumunda ise 1/3, 1/5, 1/7 ve 1/9 değerleri kullanılmaktadır.

Kaynak: Saaty (1977: 246)

İkili karşılaştırmalar yapılırken amaç kriterlerin önem derecelerini belirlemek ve buradan bir çıkarım sağlamak ise karar vericilerin uzmanlardan seçilmesi önemlidir. İşletme için alınacak kararlarda ise, işletme yöneticileri karar verici pozisyonunda, gerek kriterlerin gerekse alternatiflerin değerlendirilmesinde yer almaktadırlar. Karar matrisi oluşturulurken, ikili karşılaştırma skalasını yanıtlayan karar verici sayısının birden fazla olması durumunda, her bir karar elemanı için cevapların geometrik ortalaması alınmaktadır. Bu ortalamalar sonucunda, Eşitlik 20’de görülen karar matrisi veya ikili karşılaştırma matrisi adını verdiğimiz matris elde edilir.

$$C = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \cdots & C_n \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & c_{12} & \cdots & c_{1n} \\ c_{21} & 1 & \cdots & c_{2n} \\ \vdots & \vdots & 1 & \vdots \\ c_{n1} & c_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (20)$$

Bu matriste; n : değerlendirilecek kriter sayısını, C_i : i . kriteri, c_{ij} : i kriterinin j kriterine göre önem derecesini göstermektedir.

Adım 3: Karar elemanlarının nispi önem derecelerini belirlemek için özdeğer yöntemi uygulanır.

AHP yönteminin bu basamağında, ikili karşılaştırmalar sonucu oluşan matristeki değerler ile hiyerarşik yapının her seviyesindeki kriterlerin, nispi ağırlıklarını bulmak için birtakım hesaplamalar yapılmaktadır. Bu hesaplamalarda izlenecek yol sırasıyla şu şekildedir. İlk olarak matristeki her bir değer, kendi sütun toplamına oranlanarak, sütun toplamları “1” olan normalize matris elde edilmektedir. Ardından bu normalize matrisin satır toplamları, matrisin boyutuna bölünerek “öncelik vektörü” adı verilen kriter ağırlıkları (w) bulunmaktadır.

Kriter ağırlıklarının elde edilmesinin ardından, her bir ikili karşılaştırma matrisi için tutarlılık indeksi hesaplanmaktadır. Bunun için de öncelikle;

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_{j=1}^n c_{ij} W_j}{w_i} \right] \quad (21)$$

eşitliği ile λ_{max} değeri hesaplanmaktadır. λ_{max} değeri, “Tutarlılık İndeksi” (TI) hesaplanmasında kullanılmaktadır. Tutarlılık indeksi ise,

$$TI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (22)$$

şeklinde ifade edilebilir. Eşitlik 22’deki, “ n ” matris büyüklüğünü göstermektedir. Tutarlılık indeksinin hesaplanmasının ardından, “Tutarlılık Oranı” (TO),

$$TO = \frac{TI}{RI} \quad (23)$$

şeklinde hesaplanır. Tutarlılık oranının “0,1” değerinden küçük olması durumunda model tutarlıdır denilmektedir. Tutarlılık oranı ne kadar düşükse, modelin güvenilirliği

o kadar yüksek olacaktır. Tutarlılık oranı hesaplanırken matris büyüklüğüne göre farklı “Rassal İndeks” (*RI*) değerleri kullanılır ve bu değerler Tablo 6’da verilmektedir.

Tablo 6: Rassal İndeks Tablosu

| n | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RI | 0.5247 | 0,8816 | 1,1086 | 1,2479 | 1,3417 | 1,4057 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1,4499 | 1,4854 | 1,5140 | 1,5365 | 1,5551 | 1,5713 | 1,5838 |

Kaynak: Alonso ve Lamata (2006: 450)

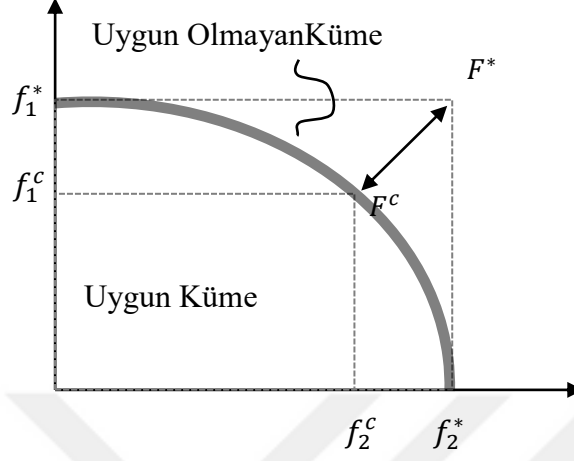
Adım 4: Alternatiflerin veya çıktılarının derecelerine ulaşmak için karar elemanlarının nispi önem dereceleri toplanır.

Kriterlerin ağırlıkları toplamı, kendi karar grubu arasında yani hiyerarşik olarak bağlı olduğu kriterin altında “1” olur. Kendi karar grubu arasındaki ağırlıklar “yerel ağırlık” olarak tanımlanmaktadır. Bir kriterin amaca etkisi ise, hiyerarşide üst seviyesindeki kriterlerin ağırlıkları ile çarpımına eşit olacaktır. Buna da kriterin sistem içi ağırlığı veya sistemdeki ağırlığı denilmektedir. Ayrıca bir hiyerarşi seviyesindeki tüm kriterlerin amaca etkisinin toplamı da “1” olmaktadır.

2.2. VIKOR

Serafim Opricovic tarafından birbirleri ile ilişkisi olmayan kriterlerden oluşan bir karar problemini çözmek amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir. VIKOR yöntemi, çok kriterli karar verme problemine, en yüksek grup faydası ve en düşük bireysel pişmanlığı sağlayacak bir çözüm bulmayı amaçlamaktadır (Yıldız ve Deveci, 2013: 429). İlk gerçek uygulamanın 1998 yılında Opricovic tarafından yapıldığı yöntem, Opricovic ve Tzeng’in (2004) çalışması ile uluslararası tanınırlık kazanmıştır. Bu yöntem ile alternatifler değerlendirilerek, Şekil 3’te görülen uzlaşık bir çözüm bulmak amaçlanmaktadır.

İdeale en yakın ve karşılıklı ödünler verilen çözüm anlamına gelen uzlaşık çözüm fikri Po-Long Yu ve Milan Zeleny tarafından ortaya atılmıştır (Opricovic ve Tzeng, 2004: 447).



Şekil 3: İdeal ve Uzlaşık Çözümler
Kaynak: Opricovic ve Tzeng (2004: 447)

2.2.1. VIKOR Yöntemi Uygulama Adımları

Alternatifleri değerlendirmek amacı ile uygulanmakta olan bir ÇKKV yöntemi olarak VIKOR, sırası ile aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır.

1. Adım: İlk adımda, bir kriterin en iyi değerini gösteren f_j^* ve en kötü değerini gösteren f_j^- değerleri hesaplanır ve burada $j = 1, 2, 3, \dots, n$ olarak tanımlıdır. Eğer j kriteri bir fayda kriteri ise eşitlik;

$$f_j^* = \max_i f_{ij} \quad \text{ve} \quad f_j^- = \min_i f_{ij} \quad (24)$$

şeklinde ifade edilmektedir.

2. Adım: Sonraki aşamada, alternatifler için S_i ve R_i değerleri ($i = 1, 2, 3, \dots, m$);

$$S_i = \sum_{j=1}^n [w_j (f_j^* - f_{ij}) / (f_j^* - f_j^-)], \quad (25)$$

$$R_i = \max_j [w_j (f_j^* - f_{ij}) / (f_j^* - f_j^-)], \quad (26)$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Yukarıdaki eşitliklerdeki w_j değeri, kriter ağırlıklarını yani kriterlerin önem derecelerini göstermektedir.

Eşitlik 25 ve 26'daki $(f_j^* - f_{ij}) / (f_j^* - f_j^-)$ normalize karar matrisini ifade ederken, $[w_j (f_j^* - f_{ij}) / (f_j^* - f_j^-)]$ eşitliği, ağırlıklandırılmış normalize karar matrisini göstermektedir.

3. Adım: Bu aşamada her bir alternatif için Q_i değerleri,

$S^* = \min_i S_i$, $S^- = \max_i S_i$, $R^* = \min_i R_i$ ve $R^- = \max_i R_i$ ifade etmek üzere;

$$Q_i = v \frac{(S_i - S^*)}{(S^- - S^*)} + (1 - v) \frac{(R_i - R^*)}{(R^- - R^*)} \quad (27)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır. Eşitlik 27'de kullanılan v parametresi maksimum grup faydasını göstermekten, $(1 - v)$ değeri ise karşıt görüşlerin minimum pişmanlığını ifade etmektedir (Opricovic ve Tzeng, 2007: 516; Görener, 2011: 101).

4. Adım: Bu adımda alternatifler, 2. adımda hesaplanan S ve R değerleri ile 3. adımda hesaplanan Q değerlerine göre büyükten küçüğe sıralanmaktadır. Bunun sonucunda 3 adet sıralama sonucu elde edilmektedir.

5. Adım: Sıralama işlemi sonucunda, en küçük Q değerine sahip alternatifin (a'), en iyi alternatif olarak tanımlanabilmesi için, aşağıda "koşul 1" olarak gösterilen kabul edilebilir avantaj ve "koşul 2" olarak gösterilen kabul edilebilir istikrar koşullarını taşıması gerekmektedir.

Koşul 1: Kabul edilebilir avantaj,

$$Q(a'') - Q(a') \geq DQ$$

koşuluna bağlıdır.

Bu eşitsizlikte, (a'') 4. adımda gerçekleştirilmiş olan sıralama işlemlerinden Q değerine göre en iyi 2. alternatifi ifade etmektedir. $DQ = 1/(m - 1)$ eşitliği ile hesaplanmakta olup n alternatif sayısını göstermektedir.

Koşul 2: Kabul edilebilir istikrar ise, en küçük Q değerine sahip alternatif olan (a') alternatifi, S ve/veya R değerlerine göre de en iyi alternatif olmalıdır. Koşul 2'nin gerçekleşmesi, karar verme sürecinde uzlaşık çözüm kümesinin istikrarlı olduğunu göstermektedir.

Yukarıdaki 2 koşuldan birisinin sağlanmaması durumunda, uzlaşık çözüm kümesi aşağıda yazıldığı gibi oluşmaktadır:

Eğer 2. koşul sağlanmıyorsa, Q değerine göre en iyi iki alternatif olan (a') ve (a'') alternatifleri ortak çözüm olarak kabul edilir.

1. koşulun sağlanmaması durumunda ise $a', a'', \dots, a^{(M)}$ alternatiflerinin hepsi ortak çözüm olarak kabul edilmektedir. $Q(a^{(M)}) - Q(a') < DQ$ ilişkisi ile, $a^{(M)}$ alternatifi için üst sınır olan en yüksek M değeri belirlenmektedir.

2.3. TOPSIS

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution) yöntemi, Hwang ve Yoon tarafından, ÇKKV problemlerini çözmek amacıyla 1981 yılında geliştirilmiştir (Chen, 2000: 2; Demireli, 2010: 104). TOPSIS, alternatifleri ideal çözüme uzaklıklarına göre sıralayan pratik ve kullanışlı bir tekniktir (Shih, Shyur ve

Lee, 2007: 801-802). TOPSIS yöntemi; bir alternatifin en iyi çözüme en yakın ve en kötü çözüme en uzak öklidyen mesafesi temeline dayanmaktadır (Zanakis vd., 1998: 510-511). Pozitif İdeal Çözüm (PIS) olarak adlandırılan en iyi çözüme nispi yakınlık ve Negatif İdeal Çözüm (NIS) olarak adlandırılan en kötü çözüme nispi uzaklıkların bir kombinasyonu ile alternatifler sıralanmaktadır. TOPSIS yöntemiyle hesaplama yapabilmek için alternatiflerin bağımsız olması gerekmektedir ancak tüm değerler sayısal ve ölçülebilir olmak durumundadır.

TOPSIS yönteminin diğer ÇKKV yöntemlerinden üstün yönleri olarak; insan kararları yerine mantığı temsil etmesi, aynı anda hem en iyi ve hem de en kötü alternatiflerin/değerlerin hesaba katılması, hesaplamalarının basit olması ve alternatiflerin performans ölçütlerinin iki yönlü olarak (hem negatif hem de pozitif) bir arada görülebilmesi sıralanmaktadır (Kim, Park ve Yoon, 1997: 27; Shih vd., 2007: 802). Gerek bu üstünlükleri, gerekse anlaşılması ve uygulanması kolay bir yöntem olması sebebiyle, en sık kullanılan ÇKKV yöntemlerinden birisi haline gelmiştir ve TOPSIS yöntemiyle hemen hemen her alanda yapılmış uygulamalar görmek mümkündür.

İlk olarak belirli sayıdaki alternatifler arasından en iyisini seçmek amaçlı geliştirilen bu yöntem (Behzadian vd., 2012: 13051), performans analizi karşılaştırmalarında da sıklıkla kullanılmaktadır. Başta finansal performans analizi olmak üzere, Ar-Ge performansı, eğitim performansı, ülkelerin ekonomik performanslarının karşılaştırılması gibi birçok alanda uygulamaları bulunmaktadır.

2.3.1. TOPSIS Yöntemi Uygulama Adımları

TOPSIS yöntemi, karar matrisinin oluşturulmasının ardından sırasıyla aşağıdaki beş adımdan oluşmaktadır (Jahanshahloo, Lotfi ve Izadikhah, 2006: 1378; Ustasüleyman, 2009: 37-38; Erdoğan, 2010: 224-225; Demireli, 2010: 105-106; Behzadian vd., 2012: 13051).

1. Adım: Karar matrisinin normalize edilmesi aşamasıdır. Bu aşamada;

$$R_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (28)$$

eşitliği ile karar matrisindeki her bir kritere ait alternatif değerlerinin kareleri toplamının karekökü alınmaktadır. Ardından, her bir alternatif değeri, hesaplanmış olan bu değere oranlanmaktadır. Böylelikle matris normalleştirilmiş olur.

2. Adım: Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisini elde etmek için, varsa daha önceden belirlenmiş veya başka bir yöntem ile hesaplanmış olan kriter ağırlıkları matrisi ile 1. adımda elde edilen “Normalize Karar Matrisi” çarpılmaktadır.

$$V_{ij} = R_{ij} \times w_{ij} \quad (29)$$

3. Adım: Bu aşamada Pozitif ve Negatif İdeal Çözümler elde edilmektedir.

$$A^* = \{(\max V_{ij} \mid j \in J)\} \quad (30)$$

$$A^- = \{(\min V_{ij} \mid j \in J)\} \quad (31)$$

Eşitlik 30 ve Eşitlik 31 ile sırasıyla her bir kriter için en iyi ve en kötü değerler bulunur. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken nokta, amacın maksimizasyon olması durumunda A^* değerinin en yüksek değer, amacın minimizasyon olması durumunda ise A^* değerinin en düşük değer olmasıdır. A^- değeri için ise tam tersi olarak, amaç minimizasyon ise en yüksek değer, amaç maksimizasyon ise en düşük değer kullanılmasıdır.

4. Adım: Bu basamakta ayırım ölçüleri belirlenmektedir. Her bir alternatif için;

$$S_i^* = \sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2 \quad (32)$$

$$S_i^- = \sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2 \quad (33)$$

eşitlikleri ile sırasıyla pozitif ideal noktaya ayırım ölçüsü (S^*) ve negatif ideal noktaya ayırım ölçüsü (S^-) hesaplanmaktadır.

5. Adım: Son aşamada ise, ideal çözüme nispi yakınlığı gösteren C_i^* değeri;

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-}, \quad 0 < C_i^* < 1 \quad (34)$$

eşitliği ile elde edilmektedir. Belirlenen bu C_i^* değeri “0” ile “1” arasında yer almaktadır. Seçim problemlerinde en büyük değere sahip olan alternatif seçilmekteyken, sıralama probleminde ise elde edilen değere göre alternatifler büyükten küçüğe sıralanmaktadır.

2.4. GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ (GRA)

Günümüz dünyası bilgi dünyası olmakla birlikte, bilinen ve açık verilerin yanı sıra bilinmeyen ve kesinlik içermeyen verileri de içermektedir. Bilinmeyen ve kesinlik içermeyen bilgiler siyah olarak adlandırılırken, açık, bilinen ve tam olan bilgiler/veriler beyaz olarak adlandırılmaktadır (Zheng ve Lewis, 1993: 388; Huang, Chiu ve Chen, 2008: 899). Beyaz ve siyah arasında kalan, eksik olan, kesinlik içermeyen bilgiler ise gri sistemi oluşturmaktadır. Gri sistem, beyaz ve siyah sistemler arasında bir köprü görevi görmektedir (Huang vd., 2008:899). Siyah, beyaz ve gri sistemlere ait bilgi, görünüm, süreç, özellik, yöntem, davranış ve sonuç bakımından karşılaştırmaları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: Siyah, Beyaz ve Gri Sistemlerin Karşılaştırılması

| | Siyah | Gri | Beyaz |
|---------------------|--------------|------------------|--------------|
| Bilgi bakımından | Bilinmiyor | Tam değil | Biliniyor |
| Görünüm bakımından | Karanlık | Gri | Aydınlık |
| Süreç bakımından | Yeni | Geçiş dönemi | Eski |
| Özellik bakımından | Düzensiz | Kompleks | Düzenli |
| Yöntem bakımından | Olumsuz | Değişken | Olumlu |
| Davranış bakımından | Hoşgörü | Tolerans | Katı |
| Sonuç bakımından | Sonuç yok | Birden çok çözüm | Tek çözüm |

Kaynak: Yıldırım (2014: 230)

Gri Sistem Teorisi (GST), gri sistemler olarak adlandırılabilen yapısal mesaj, operasyon mekanizması ve davranışlar gibi, bilgi eksikliği içeren; örnek olarak insan vücudu, tarım, ekonomi vb. gösterilebilecek olan (Deng, 1989: 1), belirsiz sistemlerin incelenmesi için 1960'lı yıllarda Julong Deng tarafından geliştirilmiştir (Liu, Forest ve Yang, 2012: 90). GST, yetersiz veya sınırlı bilgi ile karakterize sistemlere uygulanabilmektedir. GST, sistem analizi, veri işleme, modelleme, tahmin, karar verme ve kontrol mühendisliği gibi alanları kapsamaktadır (Huang, Shyu ve Tzeng, 2007: 750).

Gri İlişkisel Analiz (GRA) ise Asya'da yaygın olarak kullanılan, iki dizi arasındaki benzerlikleri veya farklılıkları, ilişkileri temelinde ölçen, etki değerlendirme modelidir (Chan ve Tong, 2007: 1541). GRA, GST başlığı altında yer alan bir karar verme ve analiz yöntemidir (Özdemir ve Deste, 2009: 148). GRA, belirsizliğin söz konusu olduğu durumlarda matematiksel analiz yöntemlerine nazaran daha kolay çözüm sunan, ÇKKV problemlerindeki belirsizlikleri çözmek (Peker ve Baki, 2011: 6) ve çok sayıda kriterin ve değişkenin birbirleri arasındaki karmaşık ilişkileri çözmek için kullanılan uygun bir yöntemdir (Bektaş ve Tuna, 2013: 188). Yöntemin odaklandığı sınırlı bilgi içeren küçük örneklem gruplarının dünyamızda yoğun olarak yer alması, bu yöntemin çok geniş uygulama alanı bulmasına sebep olmaktadır (Liu vd., 2012: 90). Hem karmaşık ilişkileri analiz edebilmesi; hem de çok geniş uygulama alanı olması sebebiyle, gerek ÇKKV problemlerinde, gerekse performans analizlerinde hem tek başına, hem de hibrit olarak sıklıkla kullanılan bir yöntemdir.

2.4.1. GRA Yöntemi Uygulama Adımları

GRA'nın ana prosedürü, alternatifleri birbirleri ile karşılaştırılabilir diziler haline getirmektir. Alternatiflere ait ölçülen değerlerin farklı niteliklerde olması, bazı faktörlerin göz ardı edilmesine sebep olabilecektir (Kuo, Yang ve Huang, 2008: 82). Veri setinin dağılımının çok geniş olması veya dizideki hedef yönlerinin farklı olması yani dizinin hem fayda hem de maliyet kriterlerinden oluşması durumunda da verilerin düzenlenmesi gerekmektedir (Fung, 2003: 299).

GRA yönteminin uygulaması sürecindeki adımlar şu şekildedir (Wu, 2002: 211-212; Zhai, Khoo ve Zhong, 2009: 7074; Yıldırım, 2014: 232-236)

1. Adım: İlk adımda veri seti hazırlanmakta ve karar matrisi (X) oluşturulmaktadır. ÇKKV problemine ait, m adet faktör serisi (alternatif) belirlenmektedir.

$$x_i = (x_i(j), \dots, x_i(n)), \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (35)$$

Bu karar matrisinde m adet seri n adet kriter ile nitelendirilmektedir. Alternatiflerin her bir kriter için aldığı değerler $x_i(j)$ 'ler aracılığıyla gösterilmektedir.

$$X = \begin{bmatrix} x_1(1) & x_1(2) & \cdots & x_1(n) \\ x_2(1) & x_2(2) & \cdots & x_2(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m(1) & x_m(2) & \cdots & x_m(n) \end{bmatrix} \quad (36)$$

2. Adım: Bu adımda referans serileri oluşturulmaktadır. Problemdeki faktörleri mukayese etmek için belirlenecek referans seri $j = 1, 2, \dots, n$ iken $x_0 = (x_0(j))$ olacak şekilde ifade etmektedir. $x_0(j)$, bir kritere ait normalleştirilmiş değerler içindeki maksimum değeri göstermektedir. Referans serisi, karar matrisine eklenerek karşılaştırma matrisine dönüştürülmektedir.

3. Adım: Bu adımda, karşılaştırma matrisi normalleştirilmektedir. Karşılaştırma matrisinde yer alan seriler, farklı ölçeklerden ve farklı birimlerde olabileceği için, ölçü birimlerinden bağımsız duruma dönüştürülmesi ve karşılaştırılabilir olması amacıyla normalize edilmektedir. Böylelikle geniş bir aralığa sahip olan veri setlerinin aralıklarının daraltılması ve farklı yönlerdeki serilerin aynı yönlü hale gelmesi de normalizasyon işlemi sayesinde olmaktadır. GST’de “Gri İlişkisel Oluşum” adı verilen normalizasyon işlemi sonucunda (Chang, Tsai ve Chen, 2003: 56; Tsai, Chang ve Chen, 2003: 46-48) seriler 0-1 arası değerler almakta ve karşılaştırılabilir seviyeye gelmektedirler.

Normalizasyon işlemi, kriterlerin yapısına göre üç farklı şekilde yapılmaktadır ve büyük olan iyidir, küçük olan iyidir veya nominal/ideal değer en iyisidir olarak adlandırılmaktadır (Zhai vd., 2009: 7074).

Fayda hesaplamalarında kullanılan, daha büyük değerlerin daha iyi olduğu yani değer büyüdükçe amaca katkısı olumlu yönde olduğu durumda normalizasyon işlemi;

$$x_i^* = \frac{x_i(j) - \min_j x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)} \quad (37)$$

eşitliği ile yapılmaktadır.

Maliyet hesaplamalarında kullanılan, daha küçük değerlerin daha iyi olduğu yani değer küçüldükçe amaca katkısı olumlu yönde olduğu durumda normalizasyon işlemi ise;

$$x_i^* = \frac{\max_j x_i(j) - x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)} \quad (38)$$

şeklinde elde edilmektedir. Serinin, belirlenen veya bilinen ideal bir değere göre normalizasyon işlemi ise;

$$x_i^* = \frac{|x_i(j) - x_{ob}(j)|}{\max_j x_i(j) - x_{ob}(j)} \quad (39)$$

Eşitlik 39'dan hesaplanmaktadır. Eşitlikte yer alan $x_{ob}(j)$ j . kriterin ideal değeri olup $\max_j x_i(j) \geq x_{ob}(j) \geq \min_j x_i(j)$ aralığında yer almaktadır.

Adım 3'teki işlemlerin ardından karar matrisi, normalize matrise dönüşmüş olup X^* ile gösterilmektedir.

$$X^* = \begin{bmatrix} x_1^*(1) & x_1^*(2) & \cdots & x_1^*(n) \\ x_2^*(1) & x_2^*(2) & \cdots & x_2^*(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m^*(1) & x_m^*(2) & \cdots & x_m^*(n) \end{bmatrix} \quad (40)$$

4. Adım: Normalize değerler ve bu değerlere ait serilerin referans değerleri arasındaki farklar Eşitlik 41'de gösterildiği gibi hesaplanır ve Eşitlik 42'de verilmiş olan "Farklar Matrisi" oluşturulmaktadır.

$$\Delta_{0i} = |x_0^*(j) - x_i^*(j)|, \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (41)$$

$$\Delta_{0i} = \begin{bmatrix} \Delta_{01}(1) & \Delta_{01}(2) & \cdots & \Delta_{01}(n) \\ \Delta_{02}(1) & \Delta_{02}(2) & \cdots & \Delta_{02}(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Delta_{0m}(1) & \Delta_{0m}(2) & \cdots & \Delta_{0m}(n) \end{bmatrix} \quad (42)$$

5. Adım: Gri ilişkisel katsayının hesaplanması için;

$$\gamma_{0i}(j) = \frac{\Delta_{min} + \zeta \Delta_{max}}{\Delta_{0i}(j) + \zeta \Delta_{max}} \quad (43)$$

eşitliği uygulanmaktadır ve bu eşitlikteki Δ_{max} ve Δ_{min} değerleri;

$$\Delta_{max} = \max_i \max_j \Delta_{01}(j) \quad (44)$$

$$\Delta_{min} = \min_i \min_j \Delta_{01}(j) \quad (45)$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Gri ilişkisel eşitliğinde yer alan "ζ" parametresi 0-1 aralığında değerler almaktadır ve "ayırıcı katsayı" veya "zıtlık kontrol katsayısı"

olarak ifade edilmektedir (Yıldırım, 2014: 235). Ayrıca bu katsayıyı “ayrıştırıcı katsayı” (Özdemir ve Deste, 2009: 149) veya “ayrıt edicilik indisi” olarak da isimlendirmek mümkündür. Literatürde sıklıkla $\zeta = 0,5$ olarak kullanıldığı görülmektedir. Ayırıt ediciliği 1’e yaklaştıkça arttıran, 0’a yaklaştıkça azaltan bu katsayının değiştirilmesinin analiz sonuçlarına minör etkileri olabilmektedir (Omoniwa, 2014: 328-332).

6. Adım: Son aşamada ise gri ilişkisel dereceler hesaplanmaktadır. Gri ilişkisel derece, karşılaştırılan x_i^* serisi ile x_0^* referans serisi arasındaki benzerliğin seviyesini göstermektedir. Gri ilişkisel derece 1’e yaklaştıkça, referans seri ile karşılaştırılan seri arasındaki ilişkinin kuvvetinin arttığı anlaşılmaktadır.

Gri ilişkisel dereceler,

$$\Gamma_{0i} = \sum_{j=1}^n [w_i(j) \cdot \gamma_{0i}(j)], \quad \sum_{j=1}^n w_i(j) = 1, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (46)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır. Eşitlik 46’daki Γ_{0i} , i . serinin gri ilişkisel derecesini; $w_i(j)$ ise j . kriterin ağırlığını göstermekte olup, kriter ağırlıkları uygulamayı yapan tarafından daha önceden belirlenmektedir.

Son olarak gri ilişkisel derecelere göre alternatifler büyükten küçüğe doğru sıralanmaktadır.

Sıralama sonucu üstte çıkan serinin, referans serisine benzerliğinin yüksek olduğu sonucuna varılmaktadır. Üstte çıkan seri, referans seriye en çok benzeyen seridir ve ideal çözüm yani en iyi alternatif olarak belirlenmektedir.

2.5. MOORA

Türkçeye oransal analiz temelli çok amaçlı optimizasyon olarak çevrilebilecek MOORA (Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis), Brauers ve Zavadskas (2006) tarafından geliştirilmiştir ve diğer sık kullanılan ÇKKV yöntemlerine göre nispeten daha yeni bir yöntemdir. Yeni olmasına karşılık ekonomi, yönetim ve mühendislik alanlarında çok sayıda uygulama yapılmaktadır. Bir sıralama yöntemi olarak MOORA, işlem prosedürüne göre iyi bilinen Basit Ağırlıklı Çarpım ve yaygın kullanılan TOPSIS yöntemleri arasında yer almaktadır (Stanujkic vd. 2012: 144). Buradan hareketle, etkili ve kullanımı kolay bir yöntem olduğundan bahsetmek uygun olmaktadır. Bir ÇKKV yöntemi olarak MOORA, alternatiflerin her biri için ölçülebilir değerler sunmakta, ulaşılan sonuçlarla da alternatiflerin karşılaştırılması için uygun bir zemin hazırlayarak, seçim yapmayı kolaylaştırmaktadır (Uygurtürk, 2015: 120). Brauers ve Zavadskas (2012) tarafından, bazı yaygın ÇKKV yöntemleriyle yapılan karşılaştırma Tablo 8’de görülmektedir.

Tablo 8: ÇKKV Yöntemlerinin Karşılaştırılması

| Yöntem | Hesaplama Zamanı | Basitlik | Matematiksel İşlemler | Güvenilirlik | Veri Türü |
|-----------|------------------|------------|-----------------------|--------------|-----------|
| MOORA | Çok az | Basit | Minimum | İyi | Nicel |
| AHP | Çok fazla | Çok kritik | Maksimum | Zayıf | Karma |
| TOPSIS | Makul | Normal | Makul | Orta | Nicel |
| VIKOR | Az | Basit | Makul | Orta | Nicel |
| ELECTRE | Fazla | Normal | Makul | Orta | Karma |
| PROMETHEE | Fazla | Normal | Makul | Orta | Karma |

Kaynak: Brauers ve Zavadskas (2012: 5), Tepe ve Görener (2014: 5)

Yöntemin; tüm amaçları göz önüne alması, alternatifler ve amaçlar arasındaki etkileşimleri aynı anda değerlendirmesi, subjektif ağırlıklı normalleştirme yerine objektif değerler kullanması öne çıkan başlıca özellikleridir (Aksoy, Ömürbek ve Karaatlı, 2015: 8). Yöntemin literatürde;

- MOORA - Oran Metodu
- MOORA- Referans Noktası Yaklaşımı
- MOORA – Önem Katsayısı
- MOORA – Tam Çarpım Formu
- MULTIMOORA

olmak üzere çeşitli varyasyonları bulunmaktadır. Tam çarpım formu hariç tutulmak üzere, temel olarak MOORA yönteminin işlem adımları oran metodu ile başlamaktadır (Ersöz ve Atav, 2011: 79). Daha önceden yapılmış olan çalışmalarda oran metodu ve referans nokta yaklaşımlarının sıklıkla kullanıldığı ve bu çalışmaların bir kısmında bu yöntemlerden sadece birisi kullanılırken bazı çalışmalarda ise iki yöntemin birlikte kullanıldığı görülmektedir (Yıldırım ve Önay, 2013: 68-69).

MOORA yönteminin uygulama adımlarında öncelikle oran metodu incelenmektedir. Ardından önemliliği verilmiş amaç yani önem katsayısı durumuna değinilmektedir. Daha sonrasında incelenmekte olan referans noktası yaklaşımı, oran metodu adımlarını takip etmektedir. Son olarak da sırasıyla tam çarpım formu ve oran metodu, referans noktası yaklaşımı ve tam çarpım formlarının toplu bir değerlendirmesi olan MULTIMOORA yaklaşımı üzerinde durulmaktadır.

2.5.1. Oran Metodu

1. Adım: MOORA yöntemi, diğer birçok ÇKKV yönteminde olduğu gibi karar matrisi ile başlamaktadır. Bu karar matrisinde, farklı alternatiflerin, çeşitli amaçlara göre karşılıkları görülmektedir (Brauers ve Zavadskas, 2006: 447; Özdağoğlu, 2014: 285).

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (47)$$

Bu karar matrisinde;

i : alternatifi

j : kriteri

m : alternatif sayısını

n : kriter sayısını

x_{ij} : i . alternatifin j . kriter bakımından performans değerini

ifade etmektedir (Brauers vd. 2008, 248).

2. Adım: Karar matrisine normalizasyon işlemi yapılmaktadır. Bu aşamada;

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (48)$$

eşitliği ile her bir alternatif, ilgili kriterdeki tüm alternatiflerin kareleri toplamının kareköküne oranlanmaktadır. Böylelikle karar matrisi normalleştirilmektedir.

3. Adım: Bu aşamada alternatiflerin performans değerleri hesaplanmakta ve alternatifler sıralanmaktadır. Bunun için $j = 1, 2, \dots, g$ fayda kriterleri, $j = g + 1, g + 2, \dots, n$ maliyet kriterleri olmak üzere;

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n x_{ij}^* \quad (49)$$

eşitliği ile bir alternatifin fayda kriterlerindeki değerleri toplamından, maliyet kriterlerindeki değerleri toplamı çıkarılarak y_i^* değerleri elde edilmektedir. Eşitlikteki y_i^* değeri, j alternatifinin tüm kriterlere göre normalleştirilmiş değerlendirilmesi olarak adlandırılmaktadır (Ömürbek ve Özcan, 2016: 68).

2.5.2. Önem Katsayısı

Gerçek hayatta çok nadir problemlerde kriterlerin ağırlıkları karar verici için eşit öneme sahip olmaktadır. Bu yüzden;

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^* \quad (50)$$

eşitliği kullanılarak daha önceden hesaplanmış w_j kriter ağırlıkları da hesaplamalara dahil edilerek, alternatiflerin toplam performans değerleri hesaplanmaktadır (Stanujkic vd. 2012: 146).

2.5.3. Referans Nokta Metodu

Referans nokta metodu (yaklaşımı), daha önceden de bahsedildiği MOORA oran yöntemine dayanmaktadır. Amacın maksimizasyon olduğu durumlarda en büyük değerler, amacın minimizasyon olduğu durumlarda ise en küçük değerler referans noktası (r_j) olarak belirlenmektedir (Brauers vd. 2008, 249). Örneğin; A(30,80), B(40,60) ve C(80,20) gibi 3 alternatif karşılaştırıldığında referans noktası $R_M(80,80)$ olmaktadır. Ardından bu belirlenen noktaların, her bir x_{ij}^* değerine olan uzaklıkları;

$$|r_j - x_{ij}^*| \quad (51)$$

ile elde edilerek matris olarak yazılmaktadır. Oluşturulan bu yeni matrise;

$$\min_i \left\{ \max_j |r_j - x_{ij}^*| \right\} \quad (52)$$

uygulanarak Çebisev mesafesi elde edilmektedir. Hesaplamaların ardından alternatifler, mesafesi en kısa olandan en uzun olana doğru (küçükten büyüğe) sıralanmaktadır (Brauers ve Zavadskas, 2010: 11-13).

2.5.4. Tam Çarpım Formu

$$U_i = \prod_{j=1}^n x_{ij} \quad (53)$$

Eşitlik 53'te U_i değeri, i alternatifinin toplam faydasını, $j = 1, 2, \dots, n$ toplam kriter sayısını ve x_{ij} değeri de i alternatifinin j kriterine göre performans değerini göstermektedir.

ÇKKV probleminde hem fayda, hem de maliyet kriterlerinin aynı anda yer alması durumunda;

$$U'_i = \frac{A_i}{B_i} \quad (54)$$

eşitliği ile maksimize edilmesi gereken kriterlere ait değerlerin minimize ait değerlere oranlanması ile hesaplanmakta olan U'_i değeri elde edilmektedir. Eşitlik 54'teki A_i değeri i alternatifinin maksimize edilmesi gereken kriterlere göre toplam faydasını, B_i değeri ise i alternatifinin minimize edilmesi gereken kriterlere göre toplam maliyetini göstermektedir.

$$A_i = \prod_{g=1}^j x_{gi} \quad (55)$$

$$B_i = \prod_{k=i+1}^n x_{kj} \quad (56)$$

eşitlikleriyle hesaplanmaktadır.

2.5.5. MULTIMOORA

MULTIMOORA, MOORA yönteminin varyasyonları (oran, referans nokta ve tam çarpım formu) ile elde edilmiş olan sıralamaların karşılaştırılarak, baskın olmaları durumuna göre yeni bir sıralama oluşturulması yaklaşımıdır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİYLE PERFORMANS ÖLÇÜMÜ UYGULAMASI

Çalışmada, ÇKKV yöntemleriyle performans değerlendirmesi yapmak amacıyla BİST Kimya, Petrol, Plastik Endeksi'ndeki işletmeler karşılaştırmaya tabi tutulmaktadır. Uygulamada, kriterleri ağırlıklandırmak için AHP, alternatifleri değerlendirmek için ise VIKOR, TOPSIS, GRA ve MOORA yöntemleri kullanılmaktadır. Bu dört yöntem, yapılan finansal performans analizinin ardından spearman sıra korelasyon katsayısı ile karşılaştırılmaktadır ve sonuçların farklılık içerip içermediği incelenmektedir.

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Performans, birim kaynak girdisi ile maksimum çıktı almak olarak tanımlanmaktadır. Çıktının veya getirinin büyüklüğü değil, ne kadar girdi ile yapıldığı önem teşkil etmektedir. İşletme açısından da finansal performans, daha az kaynak kullanarak, daha çok fayda sağlamaktır. İşletmelerin finansal performanslarının ölçülebilir olması, hem işletme açısından, hem de işletmenin çevresinde yer alan kredi veren kuruluş, yatırımcı ve sair diğer kuruluş ve bireyler açısından önem ifade etmektedir.

Ticaretin ve ekonominin geliştiği geçtiğimiz yüzyıl ve küreselleşmenin yüksek ölçüde hızlandığı son yıllarda, küresel pazarda faaliyet gösteren işletmelerin performanslarını ölçebilmek için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Performans ölçütlerinden birisi olan finansal performans ölçmek için de çok sayıda yöntem geliştirilmiş olup, literatürde her geçen gün yeni yöntemler ve yeni uygulamalar görülmektedir. Bu çalışmada ise, ÇKKV yöntemleri ile finansal performans değerlendirmesi yapılmaktadır. ÇKKV yöntemleri, belirli sayıda alternatif arasından en iyisini seçmek veya alternatifleri sıralamak amacıyla geliştirilmiş olsa da sıklıkla performans analizi çalışmalarında da kullanılmaktadır.

3.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Bölüm 1.4'te ifade edildiği üzere, bugüne kadar ÇKKV yöntemleri ile yapılan finansal performans analizi çalışmaları, genellikle bir veya iki yöntem üzerinde durmuşlardır. Tablo 3 ve Tablo 4 incelendiğinde, finansal performans analizi konusunda yapılan ulusal çalışmalarda kriter ağırlıklarının, genellikle elde edilmediği görülmektedir. Bu çalışmada ise finansal performansı etkileyen kriterlerin ağırlıkları AHP yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Bununla birlikte, işletmelerin finansal performanslarını değerlendirmek için de VIKOR, TOPSIS, GRA ve MOORA yöntemleri olmak üzere, dört farklı yöntem ile uygulama yapılmıştır. Uygulamanın sonucunda, hem ağırlıklar olmadan sonuçların nasıl etkileneceğini gözleme, hem de dört yöntemin sonuçlarını karşılaştırma imkânı olacaktır.

Çalışmanın diğer bir özelliği de, daha önceden BİST Kimya, Petrol, Plastik Endeksi'nde yer alan işletmelerin finansal performanslarının karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanılmamış olmasıdır. Hem belirtilen sektörde ilk kez yapılacak hem de dört farklı yöntemin kullanılacağı bu karşılaştırma, sektördeki işletmelerin finansal performansı hakkında fikir verecektir.

Bu çalışmada kullanılan yöntemler ile diğer endekslerde veya başka endüstri kolunda yer alan işletmelerin de finansal performanslarının değerlendirmeleri konusunda destek sağlanmış olacaktır.

3.3. FİNANSAL PERFORMANSI ETKİLEYEN KRİTERLERİN BELİRLENMESİ

Bir ÇKKV probleminde kriterlerin doğru belirlenmesi, amaca ulaşmadaki etkinliği artırmaktadır. Kriterlerin belirlenmesinde, karar problemin yapısına göre geçmiş deneyimler, konu hakkında yapılmış çalışmalar, uzman görüşleri veya karar vericinin ihtiyaçları yardımcı olmaktadır. Kimi zaman da bu sayılanlardan birkaçı veya hepsi bir bütün olarak kriter belirlenmesinde rol almaktadır.

Finansal performans analizi yapılacağı zaman da ÇKKV probleminin doğasına uygun olarak, doğru kriterlerin belirlenmesi çok önemlidir. Yanlış kriterlerin yani yanlış finansal oranların seçilmesi, sonuca etki edebilecek ve yapılan analizin sonuçlarının hatalı olmasına neden olabilecektir. Hatalı sonuçlar veren bir finansal performans analizi, işletmenin yanlış kararlar almasına sebep olabilecek, odak noktasını hatalı yöne kaydırabilecek, yatırımcı kararlarını etkileyebilecek, şirket birleşmelerinde olumsuz sonuçlar doğurabilecek ve hatta finans kuruluşlarının, kaynak sağlama sürecinde yanlıgısına neden olabilecektir. Bu sebeple, bu çalışmada kriterlerin belirlenmesi konusu üzerinde titizlikle durulmuştur.

Finansal oranlara göre performans değerlendirmesi yapmak için TCMB'nin yayımladığı finansal oranlar göz önüne alınmıştır. Bununla birlikte literatürde, daha önce yapılmış benzer çalışmalar da incelenmiştir. Bu konu üzerine ülkemizde yapılan çalışmalar incelenirken, bankacılık sektörünün kendine özgü oranları olduğu için, bankacılık sektörü inceleme dışında bırakılmıştır.

Bu konuda ulusal çapta yapılan çalışmalarda ortalama 10 adet finansal oranın kullanıldığı görülmektedir. Bazı oranların (cari oran, net kâr/öz kaynaklar oranı) her çalışmada kullanıldığı, bazı oranların da (örneğin yabancı kaynaklar toplamı/varlık (aktif) toplamı oranı (kaldıraç oranı), net kâr/net satışlar oranı) çoğu çalışmada kullanıldığı fark edilmektedir. Faaliyet kârı/faaliyetin gerçekleşmesinde kullanılan “varlıklar oranı”, “kısa vadeli alacaklar/varlık (aktif) toplamı oranı”, “maddi duran var.(net)/varlık (aktif) toplamı oranı” gibi bazı oranların ise hiçbir çalışmada yer almadığı gözlenmektedir.

TCMB tarafından yayımlanan 4 ana kategori ve tüm oranlar ile, Bölüm 1.3.1.'de bahsi geçen beşinci ana kategori olan “piyasa değeri oranları” Tablo 9'da gösterilmiştir (TCMB, t.y.). Bu tabloda, seçili ulusal çalışmalarda kullanılan oranlar ilgili çalışmanın sütununda “●” işareti ile gösterilmiş olup, aynı tabloda TCMB'nin yayımladığı oranlar listesinde yer almayan ancak çalışmalarda kullanılmış oranlara da yer verilmiş ve bu oranlar da “*” işareti ile gösterilmiştir.

Tablo 9: TCMB'ye Ait Oranlar İle Önceki Çalışmalarda Kullanılan Oranlar

| ORANLAR | ÇALIŞMALAR | | | | | | | | | |
|---|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| | *1 | *2 | *3 | *4 | *5 | *6 | *7 | *8 | *9 | |
| LİKİDİTE ORANLARI | | | | | | | | | | |
| Cari Oran | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Asit-Test Oranı | • | • | • | | • | • | | | | • |
| Nakit Oranı | • | • | | | • | | | | | |
| Stoklar/Dönen Varlıklar Oranı | | | | | | | | | | |
| Stoklar/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı | | | | | | | | | | |
| Stok Bağımlılık Oranı | | | | | | | | | | |
| Kısa Vadeli Alacaklar/Dönen Varlıklar Oranı | | | | | | | | | | |
| Kısa Vadeli Alacaklar/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı | | | | | | | | | | |
| * Net çalışma sermayesi | | | | | | • | | | | |
| FİNANSAL YAPI ORANLARI | | | | | | | | | | |
| Yabancı Kaynaklar Toplamı/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı (Kaldıraç Oranı) | • | • | • | • | | • | • | | | • |
| Öz Kaynak./Varlık (Aktif) Toplamı Oranı | • | | | • | | | • | | | • |
| Öz Kaynak./Yabancı Kaynaklar Toplam Oranı | | | | • | • | | | • | | |
| Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar/Kaynak (Pasif) Toplamı Oranı | • | | | • | • | | | | | |
| Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar/Kaynak (Pasif) Toplamı Oranı | • | | | | • | | | | | |
| Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar/Devamlı Sermaye Oranı | | | | | | | | | | |
| Maddi Duran Varlıklar/Öz Kaynaklar Oranı | | | | • | | | | | | |
| Maddi Duran Varlıklar/Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar Oranı | | | | | | | | | | |
| Duran Varlıklar/Yabancı Kaynaklar Toplamı Oranı | | | | | | | | | | |
| Duran Varlıklar/Öz Kaynaklar Oranı | | | | | | | | | | |
| Duran Varlıklar/Devamlı Sermaye Oranı | | | | | | | | | | |
| Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar/Yabancı Kaynaklar Toplamı Oranı | | | | | | | | | | • |
| Banka Kredileri/Varlık (Aktif) Toplam Oranı | | | | | | | | | | |
| Kısa Vadeli Banka Kredisi/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar Oranı | | | | | | | | | | |
| Banka Kredileri/Yabancı Kay. Toplamı Oranı | | | | | | | | | | |
| Dönen Varlıklar/Aktif (Varlık) Toplam Oranı | | | | | | | | | | |
| Maddi Duran Var.(Net)/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı | | | | | | | | | | |
| * Finansal Borç / Öz kaynak | | | | | | • | | | | |
| * Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar/Özkaynak | | | | | | | | | | • |

| Tablo 9- devamı | | | | | | | | | |
|--|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| DEVİR HIZLARI | | | | | | | | | |
| Stok Devir Hızı | • | | • | | | • | | • | |
| Alacak Devir Hızı | • | | | | • | • | • | • | |
| Çalışma Sermayesi Devir Hızı | | | | | | | | | |
| Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı | • | | | | | | | | |
| Maddi Duran Varlıklar Devir Hızı | • | | • | | | | | | |
| Duran Varlıklar Devir Hızı | | | | | | | | | |
| Öz Kaynak Devir Hızı | • | | | • | | | | | |
| Aktif Devir Hızı | • | • | • | • | • | • | | | |
| * Hazır Değerler Devir Hızı (Net Satışlar / Hazır Değerler) | • | | | | | | | | |
| * Borç Devir Hızı | | | | | • | • | | • | |
| KÂRLILIK ORANLARI | | | | | | | | | |
| Kâr ile Sermaye Arasındaki İlişkileri Gösteren Oranlar | | | | | | | | | |
| Net Kâr/Öz Kaynaklar Oranı | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Vergi Öncesi Kâr/Öz Kaynaklar Oranı | | | | | | | | | |
| Finansman Gid. ve Vergi Öncesi Kâr/Kaynak (Pasif) Toplam Oranı (Ekonomik Rantabilite) | | | | | • | | | | |
| Net Kâr/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı | • | • | | • | | | • | | • |
| Faaliyet Kârı/Faaliyetin Gerçekleşmesinde Kullanılan Varlıklar Oranı | | | | | | | | | |
| Birikmeli (Kümülatif) Kârlılık Oranı | | | | | | | | | |
| Kâr ile Satışlar Arasındaki İlişkileri Gösteren Oranlar | | | | | | | | | |
| Faaliyet Kârı/Net Satışlar Oranı | • | | | | | • | | • | |
| Brüt Satış Kârı/Net Satışlar Oranı | • | | | | • | | | | • |
| Net Kâr/Net Satışlar Oranı | • | • | • | | | • | • | | • |
| Satılan Malın Maliyeti/Net Satışlar Oranı | | | | | | | | | |
| Faaliyet Giderleri/Net Satışlar Oranı | | | | | | | | • | |
| Faiz Giderleri/Net Satışlar Oranı | | | | | | | | | |
| Kâr ile Finansal Yükümlülükler Arasındaki İlişkileri Gösteren Oranlar | | | | | | | | | |
| Faiz ve Vergi Öncesi Kâr/Faiz Giderl. Oranı | | | | | | | | | |
| Net Kâr+Faiz Giderleri/Faiz Giderleri Oranı | | | | | | | | | |
| *PİYASA ORANLARI | | | | | | | | | |
| * Fiyat/Satış Oranı | | | | | • | | | | |
| * PD/DD | | | | | • | | | | |
| * Temettü Verimi | | | | | • | | | | |
| Kullanılan toplam kriter sayısı | 19 | 8 | 8 | 10 | 15 | 12 | 7 | 8 | 10 |
| <p>• Çalışmada kullanıldığını ifade eder *1 Akyüz vd. (2011) *2 Bülbül ve Köse (2011) *3 Uygurtürk ve Korkmaz (2012) *4 Aytekin ve Sakarya (2013) *5 Perçin ve Karakaya (2012) *6 İç vd. (2015) *7 Soba vd. (2012) *8 Özden vd. (2012) *9 Peker ve Baki (2011) * TCMB tablosunda yer almayan ancak çalışmalarda kullanılmış olan oranlar</p> | | | | | | | | | |

Bütün bu ön çalışmaların sonucunda konunun uzmanları ile görüşmeler yapılarak, 4 ana kategoride toplam 15 kriter belirlenmiştir. Finansal performansı etkileyen 4 ana kriter “Likidite Oranları (L)”, “Finansal Yapı Oranları (F)”, “Devir Hızları (D)” ve “Kârlılık Oranları (K)” finans literatürüne uygun olarak belirlenmiş, “Piyasa Değeri Oranları” ise finansal tablolar dışı verilerin gerekliliğinden ötürü çalışma dışı bırakılmıştır.

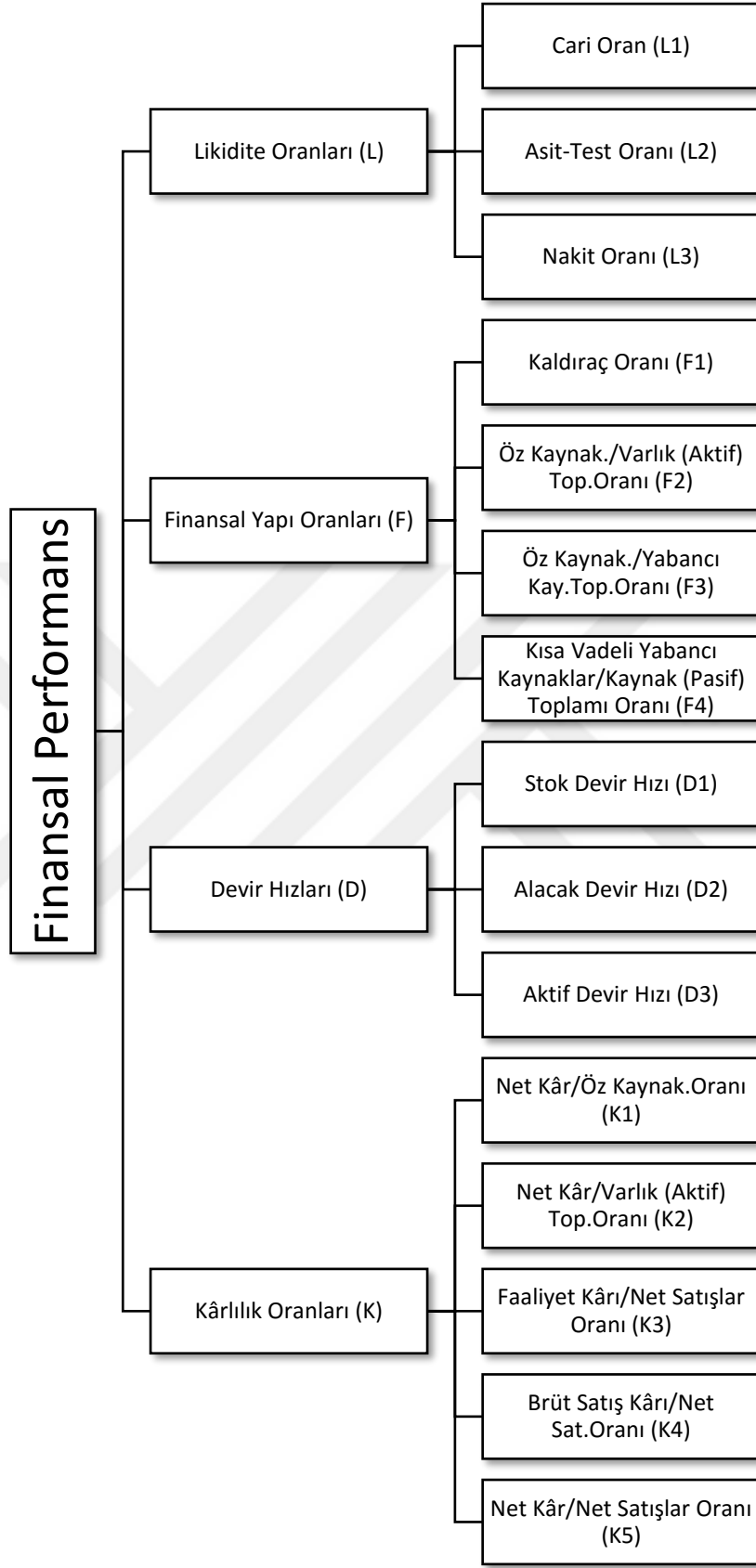
Ana kriterlerden ilki olan, işletmenin kısa dönem borç ödeme kapasitesini gösteren likidite oranları, “Cari Oran (L1)”, “Asit-Test Oranı (L2)” ve “Nakit Oran (L3)” olmak üzere 3 alt kritere ayrılmıştır.

İkinci ana kriter olan finansal yapı oranları, “Kaldıraç Oranı (F1)”, “Öz Kaynaklar/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı (F2)”, “Öz Kaynaklar/Yabancı Kaynaklar Toplamı Oranı (F3)” ve “KVYK/Kaynak Toplamı Oranı (F4)” olmak üzere 4 alt kritere ayrılmıştır.

İşletme varlıklarının etkin ve yoğun kullanımının göstergesi olan devir hızları ana kriteri ise “Stok Devir Hızı (D1)”, “Alacak Devir Hızı (D2)” ve “Aktif Devir Hızı (D3)” olmak üzere 3 alt kritere ayrılmıştır.

Dördüncü ve son ana kriter olan kârlılık oranları ise literatür taraması ve uzman görüşlerine dayanarak “Net Kâr/Öz Kaynaklar Oranı (K1)”, “Net Kâr/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı (K2)”, “Faaliyet Kârı/Net Satışlar Oranı (K3)”, “Brüt Satış Kârı/Net Satışlar Oranı (K4)” ve “Net Kâr/Net Satışlar Oranı (K5)” olmak üzere 5 alt kritere ayrılmıştır.

“Kaldıraç Oranı (F1)”, “KVYK/Kaynak Toplamı Oranı (F4)” ve “Stok Devir Hızı (D1)” maliyet kriterleri iken, diğer 12 faktör fayda kriterleri olarak yapıda yer almaktadır. Belirlenen 4 ana kriter ile bu kriterlere bağlı olan 15 alt kriter ve çalışmada kullanılan kodları, Şekil 4’te hiyerarşik yapıda görülmektedir.



Şekil 4: Finansal Performansı Belirlemede Kullanılan Kriterler

3.3. FİNANSAL PERFORMANSLARI ANALİZ EDİLECEK İŞLETMELER

Çalışmanın uygulama bölümünde, BİST Kimya, Petrol, Plastik Endeksi'ndeki (XKMYA) işletmelerin, finansal performansları analiz edilecektir. Bu çalışmada ele alınan işletmeler Tablo 10'da BİST işlem kodu, işletme adı ve faaliyet kodlarıyla beraber verilmektedir.

Tablo 10: BİST Kimya, Petrol, Plastik Endeksi'nde Yer Alan Şirketler

| BİST Kodu | İşletme Adı | Faal. Kolu |
|------------------|--|-------------------|
| ACSEL | Acıselsan Acıpayam Selüloz Sanayi Ve Ticaret A.Ş. | K |
| AKSA | Aksa Akrilik Kimya Sanayii A.Ş. | K |
| ALKIM | Alkim Alkali Kimya A.Ş. | K |
| ATPET | Atlantik Petrol Ürünleri Sanayi Ve Ticaret A.Ş. | Pet |
| AYGAZ | Aygaz A.Ş. | Pet |
| BAGFS | BAGFAŞ Bandırma Gübre Fabrikaları A.Ş. | K |
| BRISA | BRİSA Bridgestone Sabancı Lastik San. Ve Tic. A.Ş. | Pl |
| BRKSN | Berkosan Yalıtım ve Tecrit Maddeleri Üretim ve Ticaret A.Ş. | Pl |
| DEVA | Deva Holding A.Ş. | K |
| DYOBY | DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. | K |
| EGGUB | Ege Gübre Sanayii A.Ş. | K |
| GEDZA | Gediz Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. | Pl |
| GOODY | Goodyear Lastikleri T.A.Ş. | Pl |
| GUBRF | GÜBRE Fabrikaları T.A.Ş. | K |
| HEKTS | Hektaş Ticaret Türk Anonim Şirketi | K |
| MRSHL | Marshall Boya ve Vernik Sanayii A.Ş. | K |
| PETKM | Petkim Petrokimya Holding A.Ş. | Pet |
| PIMAS | Pimaş Plastik İnşaat Malzemeleri A.Ş. | Pl |
| RTALB | RTA Laboratuvarları Biy. Ürünler İlaç ve Makine San. Tic. A.Ş. | K |
| SASA | SASA Polyester Sanayi A.Ş. | Pl |
| SODA | Soda Sanayii A.Ş. | K |
| TMPOL | Te-Mapol Polimer Plastik Ve İnşaat Sanayi Ticaret A.Ş. | Pl |
| TRCAS | Turcas Petrol A.Ş. | Pet |
| TUPRS | TÜPRAŞ- Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. | Pet |

* K: Kimya Pl: Plastik Pet: Petrol

Çalışmaya konu olan 24 işletmenin yer aldığı kimya sektörü GTİP (Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu) sınıflandırmasına göre 27-40 arası GTİP'li ürünleri kapsamaktadır. Bu ürünler sırasıyla mineral yakıtlar/yağlar; inorganik kimyasallar; organik kimyasallar; eczacılık; gübre; boya, macun, vernik; parfümeri ve kozmetik; sabun; albuminoid madde; barut, patlayıcı madde; fotoğrafçılık, sinemacılık eşyası;

muhtelif kimyasallar; plastik ve plastikten mamul eşya; kauçuk ve kauçuktan eşya gruplarından oluşmaktadır (Ekonomi Bakanlığı Kimya Sektörü Raporu, 2015: 1).

Sermaye-teknoloji yoğun bir sektör olan kimya sektörü imalat sanayi istihdamı içinde %8’lik pay ile düşük işgücü yoğunluğuna sahiptir (Sanayi Genel Müdürlüğü [SGM], 2015: 10). Sektörde üretilen ürünlerin %70’i diğer sektörlerde ara madde veya hammadde olarak kullanılmaktadır ve bu özelliği sebebiyle diğer sektörler için önemli bir sanayi dalıdır (SGM, 2015: 5). Ayrıca ülkemizde ithalata bağımlı olan kimya sektöründe 2015 yılında ITC’ye (International Trade Center) göre 16.508 milyon \$ ihracata karşılık 42.992 milyon \$ ithalat yapılmıştır. Detaylı ihracat ve ithalat rakamları Tablo 11’de verilmektedir.

Tablo 11: Türkiye’nin 2015 Yılı Kimya Sektörü İthalat ve İhracat Rakamları (Bin ABD \$)

| Fasıl | Ürün | İthalat | İhracat |
|--------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|
| 27 | Mineral Yakıtlar/Yağlar | 11.009.438 | 4.211.055 |
| 28 | İnorganik Kimyasallar | 1.388.778 | 1.249.078 |
| 29 | Organik Kimyasallar | 4.715.576 | 474.102 |
| 30 | Eczacılık Ürünleri | 4.296.427 | 878.819 |
| 31 | Gübreler | 1.250.915 | 134.736 |
| 32 | Boya, Macun, Vernik | 1.808.600 | 681.232 |
| 33 | Parfümeri, Kozmetik | 1.101.900 | 695.769 |
| 34 | Sabunlar | 779.414 | 868.990 |
| 35 | Albüminoid Madde | 466.037 | 175.670 |
| 36 | Barut, Patlayıcı Madde | 55.052 | 30.264 |
| 37 | Fotoğrafçılık, Sinemacılık Eşyası | 156.804 | 12.527 |
| 38 | Muhtelif Kimyasallar | 2.049.324 | 546.497 |
| 39 | Plastik Ve Plastikten Mamul Eşya | 12.268.290 | 5.371.206 |
| 40 | Kauçuk Ve Kauçuktan Eşya | 1.645.539 | 1.178.369 |
| | Toplam | 42.992.094 | 16.508.314 |

Kaynak: International Trade Center (www.trademap.org)

Alternatifler olarak değerlendirilen ve çalışmada yer alan 24 işletmeye ait bilanço verileri, İş Yatırım’ın web sayfasından alınmıştır (İş Yatırım, t.y.). Örnek olarak, Acıpayam Selüloz Sanayi ve Ticaret A.Ş.’ye (ACSEL) ait bilanço Ek 13’te yer almaktadır. Seri: XI, no:29 “Sermaye Piyasasında Finansal Raporlamaya İlişkin Esaslar Tebliği” çerçevesinde hazırlanan 2015/12 dönemine ait finansal tabloların

verileri kullanılarak, çalışmada analize dâhil ettiğimiz 15 oran, her bir işletme için hesaplanmıştır.

3.4. AHP YÖNTEMİ İLE KRİTER AĞIRLIKLARININ HESAPLANMASI

Çalışmanın bu aşamasında, daha önceden uzman görüşlerine ve literatür taramasına göre belirlenmiş ve Şekil 4’te hiyerarşik yapıda verilmiş olan kriterler, AHP yöntemi ile analiz edilerek ağırlıklandırılmaktadır.

AHP yönteminin ilk basamağında, 7 uzman tarafından Ek 1’deki anket formu kullanılarak ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Uzmanların verdikleri yanıtların geometrik ortalamaları alınarak 4 ana kritere ve alt kriterlere ait ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş ve bu matrisler sırasıyla Tablo 12, Tablo 13, Tablo 14, Tablo 15 ve Tablo 16’da verilmektedir.

Tablo 12: Ana Kriterlere Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

| | L | F | D | K |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| L | 1,00 | 1,22 | 1,07 | 1,06 |
| F | 0,82 | 1,00 | 1,33 | 0,34 |
| D | 0,93 | 0,75 | 1,00 | 0,39 |
| K | 0,94 | 2,92 | 2,59 | 1,00 |

Tablo 13: Likidite Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

| | L1 | L2 | L3 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| L1 | 1,00 | 1,11 | 0,56 |
| L2 | 0,90 | 1,00 | 0,40 |
| L3 | 1,78 | 2,48 | 1,00 |

Tablo 14: Finansal Yapı Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

| | F1 | F2 | F3 | F4 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| F1 | 1,00 | 1,42 | 1,90 | 1,29 |
| F2 | 0,70 | 1,00 | 1,85 | 2,51 |
| F3 | 0,53 | 0,54 | 1,00 | 2,05 |
| F4 | 0,77 | 0,40 | 0,49 | 1,00 |

Tablo 15: Devir Hızı Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

| | D1 | D2 | D3 |
|----|------|------|------|
| D1 | 1,00 | 0,74 | 1,00 |
| D2 | 1,35 | 1,00 | 1,04 |
| D3 | 1,00 | 0,96 | 1,00 |

Tablo 16: Kârlılık Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|----|------|------|------|------|------|
| K1 | 1,00 | 0,50 | 0,91 | 1,62 | 0,68 |
| K2 | 2,00 | 1,00 | 1,27 | 1,09 | 1,19 |
| K3 | 1,10 | 0,79 | 1,00 | 2,93 | 1,56 |
| K4 | 0,62 | 0,92 | 0,34 | 1,00 | 0,44 |
| K5 | 1,47 | 0,84 | 0,64 | 2,26 | 1,00 |

Tablolardan da görülebileceği üzere, bir kriterin kendisine göre önem derecesi 1,00 yani eşit olarak verilmektedir. Bu işlemin ardından, her bir ikili karşılaştırma matrisi için, kriter ağırlıkları hesaplanmaktadır. Kriter ağırlıklarını hesaplamak için, her bir değer kendi sütun toplamına oranlanmış, ardından matris boyutuna bölünerek kriter ağırlıkları (w) elde edilmiştir.

Tablo 17: Kriter Ağırlıkları Tablosu

| Kodu | Oranlar | Yerel Ağırlık | Sistemdeki Ağırlık (w) |
|------|----------------------------|---------------|----------------------------|
| L | Likidite | 0,26 | |
| F | Finansal Yapı | 0,18 | |
| D | Devir Hızları | 0,17 | |
| K | Kârlılık | 0,39 | |
| L1 | Cari | 0,27 | 0,069 |
| L2 | Asit-Test | 0,22 | 0,058 |
| L3 | Nakit | 0,51 | 0,132 |
| F1 | Kaldıraç | 0,33 | 0,060 |
| F2 | Öz Kaynak/Varlık Toplamı | 0,31 | 0,058 |
| F3 | Öz Kaynak/Yab. Kay. Top. | 0,21 | 0,038 |
| F4 | KVYK/Kaynak Toplamı | 0,15 | 0,028 |
| D1 | Stok Devir Hızı | 0,30 | 0,051 |
| D2 | Alacak Devir Hızı | 0,37 | 0,064 |
| D3 | Aktif Devir Hızı | 0,33 | 0,056 |
| K1 | Net Kâr/Öz Kaynak | 0,16 | 0,064 |
| K2 | Net Kâr/Varlık Toplamı | 0,25 | 0,096 |
| K3 | Faaliyet Kârı/Net Satışlar | 0,25 | 0,097 |
| K4 | Brüt Satış Kârı/Net Sat. | 0,12 | 0,047 |
| K5 | Net Kâr/Net Satışlar Oranı | 0,21 | 0,082 |

Alt kriterlerin sistemdeki ağırlıklarını bulmak içinse, yerel ağırlıkları, o kritere ait ana kriterin ağırlığı ile çarpılmıştır. Hesaplanan kriter ağırlıkları, hem ana kriterler, hem de alt kriterler için Tablo 17’de gösterilmektedir.

Tablodan da görüleceği üzere, her bir kriter grubuna ait yerel ağırlıkların toplamı “1” olmaktadır. Ayrıca alt kriterlerin sistemdeki ağırlıkları toplamı yine “1”i verirken, alt kriter gruplarının ağırlıkları toplamı da, o kriterin hiyerarşide bir üstünde yer alan ana kriterin ağırlığını vermektedir. Elde edilen bu kriter ağırlıkları, alternatiflerin değerlendirilmesi aşamasında kullanılmaktadır.

Kriter ağırlıkları değerlendirilecek olursa, “Kârlılık Oranları” uzman görüşlerine göre 0,39 ile finansal performansı etkileyen en önemli ana kriter durumundadır. Bu sonuç literatürdeki bu konuda yapılmış çalışmalarla benzerlik göstermektedir. “Likidite Oranları” ikinci önem derecesine sahipken, “Devir Hızları” ve “Finansal Yapı Oranları” finansal performansa etki konusunda yaklaşık aynı öneme sahip çıkmışlardır.

Alt kriterlere ait ağırlıklar değerlendirilecek olursa, likidite oranlarından “Nakit Oranı (L3)”, literatüre paralel olarak en önemli oran çıkmıştır. Likidite Oranları, ana kriter olarak en önemli durumda olmamasına rağmen, “Nakit Oranı (L3)” sistem içinde 0,132 ağırlığı ile en önemli alt kriterdir. Finansal performansa etkisi en yüksek diğer iki kriter ise Kârlılık Oranları altında yer alan 0,097 ağırlığı ile “Faaliyet Kârı/Net Satışlar Oranı (K3)” ve 0,096 ağırlığı ile “Net Kâr/Varlık Toplamı Oranı (K2)” oranlarıdır.

“Nakit Oranı (L3)” genellikle, literatürdeki diğer çalışmalarda da likidite oranları içindeki en önemli kriter olarak gözükmemektedir. Bu çalışmadaki finans uzmanlarına ait görüşlerin literatür ile paralellik gösterdiğini söylemek mümkündür.

Finansal yapı oranlarına ait en önemli iki alt kriter sırasıyla “Kaldıraç Oranı (F1)” ve “Öz Kaynaklar/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı (F2)” olarak bulunmuştur. Bu durum da önceden yapılmış çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Devir hızları ana kriterine ait alt kriterler olan “Stok Devir Hızı (D1)”, “Alacak Devir Hızı (D2)” ve “Aktif Devir Hızı (D3)” ağırlıkları birbirlerine yakın olarak, sırasıyla 0,051; 0,064 ve 0,056 olarak elde edilmiştir.

Kârlılık oranları ana kriterinde ise “Net Kâr/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı (K2)”, “Faaliyet Kârı/Net Satışlar Oranı (K3)” ve “Net Kâr/Net Satışlar Oranı (K5)” olmak üzere üç alt kriterin, uzman görüşlerine göre önemli ağırlıklara sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Kârlılık oranlarına ait sonuçlar da literatür ile uyumsuzluk göstermemektedir.

Uzman görüşlerine göre, finansal performansa etkisi en düşük kriterler ise Finansal Yapı Oranlarından, sistem içindeki ağırlığı 0,028 olan “KVYK/Kaynak Toplamı Oranı (F4)” ve sistem içindeki ağırlığı 0,038 olan “Öz Kaynak/Yabancı Kaynak Toplamı Oranı (F3)” olmuştur. Kârlılık Oranları en önemli ana kriter olmasına karşılık, “Brüt Satış Kârı/Net Satışlar Oranı (K4)” 0,047 ağırlığı ile en düşük öneme sahip 3. kriter olmuştur.

Kriter ağırlıklarının bulunmasının ardından, her bir matris için tutarlılık analizi yapılmaktadır. Tutarlılık indekslerinin hesaplanması için öncelikle Eşitlik 21’e göre λ_{max} değerleri hesaplanmaktadır. Tutarlılık indekslerinin Eşitlik 22’ye göre hesaplanmasının ardından, matris boyutuna göre Tablo 6’daki “Rassal İndeks (RI)” değerleri kullanılarak, Eşitlik 23 vasıtasıyla tutarlılık oranları bulunmuştur. Hesaplanan her bir matris için ayrı ayrı hesaplanan λ_{max} , “Tutarlılık İndeksi (TI)” ve “Tutarlılık Oranı (TO)” değerleri, Tablo 18’de verilmektedir.

Tablo 18: Hesaplanan λ_{max} , Tutarlılık İndeksi ve Tutarlılık Oranı Değerleri

| | λ_{max} | TI | TO |
|--------------------------------|-----------------|--------|------|
| Ana Kriterler Matrisi | 4,132 | 0,0441 | 0,05 |
| Likidite Oranları Matrisi | 3,006 | 0,0030 | 0,01 |
| Finansal Yapı Oranları Matrisi | 4,162 | 0,0539 | 0,06 |
| Devir Hızları Matrisi | 3,008 | 0,0040 | 0,01 |
| Kârlılık Oranları Matrisi | 5,196 | 0,0489 | 0,04 |

Yapılan hesaplamalar sonucunda, bütün ikili karşılaştırma matrisleri için tutarlılık oranları 0,10'dan düşük çıkmıştır. Tutarlılık oranları 0,10'dan küçük olduğu durumlarda “model tutarlıdır” denilmektedir ve finansal performansa etki eden hiyerarşik yapının her aşamasında modeller tutarlıdır.

3.5. İŞLETMELERİN FİNANSAL PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Karar kriterlerinin ağırlıkları belirlendikten sonra, işletmelerin finansal performansları değerlendirilmiştir. Değerlendirmede kullanılan işletmelere ait finansal oranlar ile standart karar matrisi oluşturulmuş olup Tablo 19'da verilmektedir. Standart karar matrisinde, çalışmada değerlendirilen BİST Kimya, Petrol, Plastik Endeksi'ndeki (XKMYA) 24 işletme ve değerlendirilmede kullanılan 15 kriter yer almaktadır. Bu kriterlerden “Stok Devir Hızı (D3)” kriteri tersi alınarak;

$$\text{Stok Devir Hızı} = \frac{(\text{Önceki Yıl Stok} + \text{Cari Yıl Stok}) / 2}{\text{Satışların Maliyeti (Cari Yıl)}} \quad (57)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır.

Oluşturulan matris, işletmelerin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan VIKOR, TOPSIS, GRA ve MOORA yöntemlerinin hepsi için ortak standart karar matrisidir. Yöntemlerin hesaplamaları, standart karar matrisinin oluşturulmasından sonra farklılaşmaktadır.

Ayrıca Tablo 19'un en üst satırında, kriterin amacının maksimizasyon veya minimizasyon olması durumuna göre “max” ve “min” eklenmiştir. Fayda kriterleri için “max”, maliyet kriterleri için ise “min” yazılmaktadır.

Tablo 19: Standart Karar Matrisi

| | max | max | max | min | max | max | min | min | max | max | max | max | max | max | max |
|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|---------|
| | L1 | L2 | L3 | F1 | F2 | F3 | F4 | D1 | D2 | D3 | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
| ACSEL | 11,647 | 4,409 | 2,017 | 0,104 | 0,896 | 8,588 | 0,052 | 0,493 | 6,648 | 0,746 | 0,019 | 0,017 | 0,053 | 0,178 | 0,022 |
| AKSA | 1,432 | 1,094 | 0,456 | 0,446 | 0,554 | 1,242 | 0,333 | 0,129 | 4,339 | 0,901 | 0,229 | 0,127 | 0,174 | 0,195 | 0,141 |
| ALKIM | 3,039 | 1,802 | 0,991 | 0,242 | 0,758 | 3,129 | 0,190 | 0,245 | 6,540 | 0,934 | 0,160 | 0,121 | 0,121 | 0,254 | 0,130 |
| ATPET | 1,533 | 1,123 | 0,031 | 0,500 | 0,500 | 1,001 | 0,482 | 0,210 | 1,669 | 0,787 | 0,016 | 0,008 | 0,062 | 0,203 | 0,010 |
| AYGAZ | 1,211 | 0,914 | 0,341 | 0,333 | 0,667 | 2,000 | 0,216 | 0,026 | 13,097 | 1,639 | 0,097 | 0,065 | 0,039 | 0,105 | 0,040 |
| BAGFS | 1,078 | 0,266 | 0,125 | 0,554 | 0,446 | 0,804 | 0,234 | 0,367 | 13,031 | 0,393 | 0,094 | 0,042 | 0,071 | 0,179 | 0,106 |
| BRISA | 1,354 | 0,882 | 0,064 | 0,695 | 0,305 | 0,438 | 0,444 | 0,271 | 2,275 | 0,848 | 0,373 | 0,114 | 0,161 | 0,312 | 0,134 |
| BRKSN | 1,147 | 0,729 | 0,130 | 0,605 | 0,395 | 0,653 | 0,432 | 0,214 | 3,635 | 0,876 | 0,060 | 0,024 | 0,047 | 0,244 | 0,027 |
| DEVA | 1,027 | 0,598 | 0,078 | 0,544 | 0,456 | 0,839 | 0,467 | 0,484 | 2,399 | 0,580 | 0,185 | 0,084 | 0,171 | 0,408 | 0,145 |
| DYOBY | 1,191 | 0,952 | 0,062 | 0,838 | 0,162 | 0,194 | 0,497 | 0,154 | 2,309 | 1,020 | 0,679 | 0,110 | 0,069 | 0,327 | 0,108 |
| EGGUB | 0,633 | 0,179 | 0,139 | 0,565 | 0,435 | 0,769 | 0,555 | 0,301 | 40,078 | 0,893 | 0,271 | 0,118 | 0,099 | 0,209 | 0,132 |
| GEDZA | 5,915 | 3,972 | 1,305 | 0,185 | 0,815 | 4,414 | 0,064 | 0,265 | 3,236 | 0,539 | 0,048 | 0,039 | 0,087 | 0,177 | 0,073 |
| GOODY | 1,860 | 1,139 | 0,381 | 0,414 | 0,586 | 1,413 | 0,383 | 0,146 | 5,446 | 1,583 | 0,115 | 0,068 | 0,066 | 0,142 | 0,043 |
| GUBRF | 1,179 | 0,558 | 0,213 | 0,555 | 0,445 | 0,802 | 0,471 | 0,364 | 7,571 | 0,808 | 0,194 | 0,086 | 0,105 | 0,215 | 0,107 |
| HEKTS | 2,286 | 1,110 | 0,216 | 0,380 | 0,620 | 1,630 | 0,347 | 0,633 | 2,792 | 0,865 | 0,281 | 0,174 | 0,230 | 0,370 | 0,202 |
| MRSHL | 1,958 | 1,292 | 0,494 | 0,386 | 0,614 | 1,588 | 0,333 | 0,145 | 5,567 | 1,479 | 0,044 | 0,027 | 0,018 | 0,342 | 0,018 |
| PETKM | 1,747 | 1,461 | 0,847 | 0,486 | 0,514 | 1,057 | 0,290 | 0,104 | 8,220 | 0,830 | 0,198 | 0,102 | 0,114 | 0,158 | 0,122 |
| PIMAS | 1,411 | 1,147 | 0,022 | 0,550 | 0,450 | 0,820 | 0,482 | 0,136 | 1,998 | 0,926 | -0,040 | -0,018 | -0,019 | 0,138 | -0,019 |
| RTALB | 3,776 | 2,411 | 1,535 | 0,251 | 0,749 | 2,976 | 0,171 | 0,475 | 3,631 | 0,559 | 0,155 | 0,116 | 0,285 | 0,451 | 0,208 |
| SASA | 1,688 | 0,948 | 0,121 | 0,441 | 0,559 | 1,268 | 0,407 | 0,200 | 4,855 | 1,589 | 0,195 | 0,109 | 0,095 | 0,132 | 0,069 |
| SODA | 3,898 | 3,311 | 2,335 | 0,223 | 0,777 | 3,485 | 0,131 | 0,136 | 5,647 | 0,630 | 0,146 | 0,114 | 0,202 | 0,268 | 0,181 |
| TMPOL | 1,398 | 1,050 | 0,025 | 0,664 | 0,336 | 0,506 | 0,589 | 0,194 | 1,416 | 0,855 | 0,374 | 0,126 | 0,135 | 0,211 | 0,147 |
| TRCAS | 2,551 | 2,512 | 1,870 | 0,409 | 0,591 | 1,445 | 0,084 | 0,000 | 1,488 | 0,001 | -0,033 | -0,020 | 23,021 | 0,157 | -27,499 |
| TUPRS | 0,983 | 0,634 | 0,343 | 0,671 | 0,329 | 0,489 | 0,347 | 0,068 | 14,526 | 1,448 | 0,394 | 0,129 | 0,075 | 0,113 | 0,089 |

- Bu matris, VIKOR, TOPSIS, GRA ve MOORA yöntemlerinin her birinde ortakdır.

3.5.1. VIKOR Yöntemi ile Finansal Performansların Değerlendirilmesi

Standart karar matrisinin oluşturulmasından sonra, VIKOR yöntemi ile işletmelerin finansal performanslarının değerlendirilmesi için, öncelikle Eşitlik 24 kullanılarak Her bir kriter için en iyi f_j^* ve en kötü f_j^- değerleri belirlenerek ve Tablo 20’de verilmektedir.

Tablo 20: Hesaplanan f_j^* ve f_j^- Değerleri

| | f_j^* | f_j^- |
|-----------|---------|---------|
| L1 | 11,647 | 0,633 |
| L2 | 4,409 | 0,179 |
| L3 | 2,335 | 0,022 |
| F1 | 0,104 | 0,838 |
| F2 | 0,896 | 0,162 |
| F3 | 8,588 | 0,194 |
| F4 | 0,052 | 0,589 |
| D1 | 0,000 | 0,633 |
| D2 | 40,078 | 1,416 |
| D3 | 1,639 | 0,001 |
| K1 | 0,679 | -0,040 |
| K2 | 0,174 | -0,020 |
| K3 | 23,021 | -0,019 |
| K4 | 0,451 | 0,105 |
| K5 | 0,208 | -27,499 |

Bir kritere ait en iyi ve en kötü değerleri gösteren f_j^* ve f_j^- tespit edildikten sonra, sırasıyla Ek 2’de verilmiş olan “Normalize Karar Matrisi” ve Ek 3’te verilmiş olan “Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi” oluşturulmaktadır.

İşlemlerin devamında Eşitlik 25 ve Eşitlik 26 kullanılarak S_i ve R_i değerleri hesaplanmıştır. S_i ve R_i değerlerinin hesaplanmasının ardından S^* , S^- , R^* ve R^- değerleri elde edilmiştir. Ardından bu değerler Eşitlik 27’de kullanılarak Q_i değeri hesaplanmıştır. Maksimum grup faydasını gösteren v parametresi, literatürdeki kullanıma uygun olarak 0,50 alınmıştır ve elde edilen tüm bu değerler ile şirketlerin VIKOR yöntemine göre sıralaması Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21: Hesaplanan S, R ve Q Değerleri ile Performansa Göre Sıralamalar

| | S_i | S_i Sıra | R_i | R_i Sıra | Q_i | Q_i Sıra |
|---|-------|------------|-------|------------|-------|------------|
| ACSEL | 0,415 | 2 | 0,097 | 7 | 0,026 | 2 |
| AKSA | 0,609 | 10 | 0,107 | 9 | 0,439 | 9 |
| ALKIM | 0,516 | 5 | 0,097 | 4 | 0,163 | 5 |
| ATPET | 0,742 | 23 | 0,132 | 22 | 0,957 | 23 |
| AYGAZ | 0,599 | 8 | 0,114 | 12 | 0,515 | 10 |
| BAGFS | 0,735 | 21 | 0,126 | 17 | 0,874 | 21 |
| BRISA | 0,679 | 17 | 0,130 | 20 | 0,843 | 18 |
| BRKSN | 0,737 | 22 | 0,126 | 16 | 0,873 | 20 |
| DEVA | 0,704 | 20 | 0,129 | 19 | 0,866 | 19 |
| DYOBY | 0,664 | 16 | 0,130 | 21 | 0,823 | 17 |
| EGGUB | 0,633 | 14 | 0,126 | 15 | 0,719 | 14 |
| GEDZA | 0,511 | 4 | 0,097 | 6 | 0,158 | 4 |
| GOODY | 0,631 | 13 | 0,112 | 10 | 0,528 | 11 |
| GUBRF | 0,697 | 19 | 0,121 | 14 | 0,751 | 16 |
| HEKTS | 0,598 | 7 | 0,121 | 13 | 0,612 | 13 |
| MRSHL | 0,616 | 11 | 0,105 | 8 | 0,419 | 8 |
| PETKM | 0,600 | 9 | 0,097 | 5 | 0,281 | 7 |
| PIMAS | 0,768 | 24 | 0,132 | 24 | 1,000 | 24 |
| RTALB | 0,485 | 3 | 0,096 | 2 | 0,110 | 3 |
| SASA | 0,634 | 15 | 0,127 | 18 | 0,736 | 15 |
| SODA | 0,411 | 1 | 0,097 | 3 | 0,011 | 1 |
| TMPOL | 0,684 | 18 | 0,132 | 23 | 0,880 | 22 |
| TRCAS | 0,593 | 6 | 0,096 | 1 | 0,255 | 6 |
| TUPRS | 0,621 | 12 | 0,114 | 11 | 0,543 | 12 |
| $S^* = 0,411$ $S^- = 0,768$ $R^* = 0,096$ $R^- = 0,132$ | | | | | | |

Tablonun altında, S_i değerlerinin en büyüğü ve en küçüğünü gösteren S^* ve S^- , R_i değerlerinin en büyüğü ve en küçüğünü gösteren R^* ve R^- değerleri verilmektedir.

Bu çalışmada sıralama yapılacağı için kabul edilebilir avantaj ve kabul edilebilir istikrar koşullarına bakılmamıştır. VIKOR yönteminde, en küçük değer en yüksek performans anlamına gelmektedir ve sıralama küçük değerden büyük değere doğru yapılmıştır.

Sıralama problemlerinde literatürde kullanılan S_i ve Q_i değerlerine bakılarak yapılan değerlendirmeye göre sırasıyla en yüksek skoru SODA, ACSEL ve RTALB elde etmişlerdir.

3.5.2. TOPSIS Yöntemi ile Finansal Performansların Değerlendirilmesi

Gerek alternatiflerin değerlendirilmesi, gerekse ÇKKV yöntemleri ile performans analizi çalışmalarında en sık kullanılan yöntemlerden birisi olan TOPSIS yöntemi de Tablo 19'daki "Standart Karar Matrisi" ile başlamaktadır. Standart karar matrisinin oluşturulmasının ardından, Eşitlik 28 kullanılarak, matrisin her elemanı, kendi sütunundaki değerlerin karelerinin toplamının kareköküne oranlanmaktadır. Bu işlem sonucunda Ek 4'teki "Normalize Karar Matrisi" elde edilmektedir.

Normalize karar matrisi, AHP yöntemiyle daha önceden hesaplanan kriter ağırlıkları ile Eşitlik 29 kullanılarak çarpılır ve Ek 5'teki "Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi" elde edilir.

Pozitif İdeal Çözümlerin (PIS) ve Negatif İdeal Çözümlerin (NIS) elde edilmesi için Eşitlik 30 ve Eşitlik 31 kullanılmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken unsur, kriterin fayda veya maliyet kriteri olmasıdır. Bu işlem sonucunda her bir kriter için Tablo 22'deki PIS ve NIS değerleri elde edilmiştir.

Tablo 22: Pozitif ve Negatif İdeal Çözümler

| | PIS | NIS |
|-----------|------------|------------|
| L1 | 0,050 | 0,003 |
| L2 | 0,029 | 0,001 |
| L3 | 0,069 | 0,001 |
| F1 | 0,003 | 0,021 |
| F2 | 0,019 | 0,003 |
| F3 | 0,027 | 0,001 |
| F4 | 0,001 | 0,009 |
| D1 | 0,000 | 0,023 |
| D2 | 0,050 | 0,002 |
| D3 | 0,019 | 0,000 |
| K1 | 0,037 | -0,002 |
| K2 | 0,036 | -0,004 |
| K3 | 0,097 | 0,000 |
| K4 | 0,018 | 0,004 |
| K5 | 0,001 | -0,082 |

Bir sonraki aşamada ise, ağırlıklandırılmış karar matrisindeki her bir değer, pozitif ideal çözüme ve negatif ideal çözüme olan uzaklıkları ve bu uzaklıkların toplamı olan

ayırım ölçüsü, Eşitlik 32 ve Eşitlik 33 kullanılarak hesaplanmıştır. Bu işlemler sonucu, Ek 6’da sunulmuş olan “Pozitif İdeal Çözümlere Uzaklıklar” ve Ek 7’de sunulmuş olan “Negatif İdeal Çözümlere Uzaklıklar” tabloları elde edilmiştir.

Son aşamada ise, Eşitlik 34 kullanılarak ideal çözüme nispi yakınlığı gösteren C_i^* değerleri elde edilmiştir. Değerlendirmeye tabi tutulan tüm işletmeler için; bir önceki basamakta hesaplanan S_i^* ve S_i^- değerleri, bu değerlerden elde edilen C_i^* değerleri ile bu değere göre yapılan sıralama Tablo 23’te verilmektedir.

Tablo 23: S^* , S^- ve C^* Değerleri ve Performans Sıralamaları

| | S^* | S^- | C^* | Sıra |
|--------------|-------|-------|-------|------|
| ACSEL | 0,119 | 0,122 | 0,505 | 1 |
| AKSA | 0,136 | 0,094 | 0,408 | 11 |
| ALKIM | 0,126 | 0,098 | 0,438 | 6 |
| ATPET | 0,150 | 0,085 | 0,362 | 23 |
| AYGAZ | 0,137 | 0,093 | 0,402 | 13 |
| BAGFS | 0,144 | 0,086 | 0,373 | 21 |
| BRISA | 0,143 | 0,092 | 0,391 | 18 |
| BRKSN | 0,147 | 0,085 | 0,366 | 22 |
| DEVA | 0,146 | 0,088 | 0,376 | 20 |
| DYOBY | 0,143 | 0,098 | 0,406 | 12 |
| EGGUB | 0,136 | 0,103 | 0,430 | 7 |
| GEDZA | 0,125 | 0,102 | 0,449 | 5 |
| GOODY | 0,139 | 0,090 | 0,395 | 14 |
| GUBRF | 0,141 | 0,088 | 0,384 | 19 |
| HEKTS | 0,139 | 0,096 | 0,410 | 10 |
| MRSHL | 0,139 | 0,090 | 0,392 | 17 |
| PETKM | 0,131 | 0,094 | 0,420 | 8 |
| PIMAS | 0,152 | 0,085 | 0,359 | 24 |
| RTALB | 0,123 | 0,104 | 0,459 | 4 |
| SASA | 0,141 | 0,092 | 0,395 | 15 |
| SODA | 0,118 | 0,118 | 0,501 | 2 |
| TMPOL | 0,143 | 0,093 | 0,393 | 16 |
| TRCAS | 0,123 | 0,117 | 0,486 | 3 |
| TUPRS | 0,135 | 0,097 | 0,417 | 9 |

Performansları değerlendirilen işletmelerin C_i^* değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre en yüksek performansı sırasıyla ACSEL, SODA ve TRCAS işlem kodlu işletmelerin elde ettiği görülmüştür.

3.5.3. GRA Yöntemi ile Finansal Performansların Değerlendirilmesi

GRA yöntemi de ÇKKV problemlerinin doğası gereği veri setinin hazırlanması ve Tablo 19'daki "Standart Karar Matrisi"nin oluşturulması ile başlamaktadır. Bu işlemin ardından, referans serileri belirlenmekte ve karşılaştırma matrisi oluşturulmaktadır. Bu çalışma sırasında referans serisi, bir karar kriterine ait en iyi alternatif olarak belirlenmiş ve Tablo 24'te gösterilmektedir.

Tablo 24: GRA Yöntemi Referans Serisi

| <u>Kriterler</u> | <u>Referans</u> |
|------------------|-----------------|
| L1 | 11,647 |
| L2 | 4,409 |
| L3 | 2,335 |
| F1 | 0,104 |
| F2 | 0,896 |
| F3 | 8,588 |
| F4 | 0,052 |
| D1 | 0,000 |
| D2 | 40,078 |
| D3 | 1,639 |
| K1 | 0,679 |
| K2 | 0,174 |
| K3 | 23,021 |
| K4 | 0,451 |
| K5 | 0,208 |

Referans serisi, normalizasyon işlemi sonucunda en yüksek değeri alan değerler bütünüdür. Referans serisi, standart karar matrisinin alternatifler satırına eklenerek karşılaştırma matrisi oluşturulmaktadır. Karşılaştırma matrisinin oluşturulmasının devamında, eğer bir kriter; fayda kriteri ise Eşitlik 37, maliyet kriteri ise Eşitlik 38, önceden belirlenmiş ideal değere göre normalleştirilecekse Eşitlik 39 kullanılarak Ek 8'deki "Normalize Karar Matrisi" elde edilmiştir.

Normalize karar matrisinin en alt satırında referans serisi yer almakta olup, tüm değerleri "1"dir. Daha sonra, normalize değerler ile bu referans serisinin arasındaki farklar Eşitlik 41 ile hesaplanmış ve Ek 9'daki "Farklar Matrisi" oluşturulmuştur.

Gri ilişkisel katsayının hesaplanması için Eşitlik 44 ve Eşitlik 45 kullanılarak; $\Delta_{max} = 1,000$ ve $\Delta_{min} = 0,000$ hesaplanmıştır. Ardından, ayırt edicilik indisi $\zeta = 0,5$ alınarak, Eşitlik 43'teki gri ilişkisel eşitliği uygulanmıştır ve Ek 10'daki Gri İlişkisel Katsayılar Matrisi elde edilmiştir.

Son olarak Eşitlik 46 kullanılarak gri ilişkisel dereceler belirlenmiş olup, bu değerlerin küçükten büyüğe doğru sıralanmasıyla da işletmeler en yüksek performans gösterenden en düşük performans gösterene doğru sıralanmışlardır. Hesaplanan gri ilişkisel dereceler ile bu derecelere göre sıralama sonuçları Tablo 25'te verilmektedir.

Tablo 25: Gri İlişkisel Dereceler ve Performans Sıralamaları

| | Γ_{0i} | Sıra |
|--------------|---------------|------|
| ACSEL | 0,675 | 1 |
| AKSA | 0,499 | 14 |
| ALKIM | 0,541 | 6 |
| ATPET | 0,442 | 22 |
| AYGAZ | 0,528 | 8 |
| BAGFS | 0,441 | 23 |
| BRISA | 0,471 | 18 |
| BRKSN | 0,442 | 21 |
| DEVA | 0,462 | 19 |
| DYOBY | 0,503 | 11 |
| EGGUB | 0,506 | 10 |
| GEDZA | 0,563 | 4 |
| GOODY | 0,498 | 15 |
| GUBRF | 0,454 | 20 |
| HEKTS | 0,530 | 7 |
| MRSHL | 0,502 | 12 |
| PETKM | 0,497 | 16 |
| PIMAS | 0,439 | 24 |
| RTALB | 0,570 | 3 |
| SASA | 0,501 | 13 |
| SODA | 0,633 | 2 |
| TMPOL | 0,473 | 17 |
| TRCAS | 0,541 | 5 |
| TUPRS | 0,511 | 9 |

Sıralama sonucunda en üstte çıkan yani en yüksek Γ_{0i} değerine sahip serinin (alternatifin), referans serisine benzerliğinin yüksek olduğu sonucuna varılmaktadır. Yapılan sıralamada, VIKOR ve TOPSIS yöntemine göre benzer sonuçlar gözlenmiş,

ACSEL, SODA ve RTALB BİST işlem kodlu şirketlerin performansları ilk 3 sırada yer almıştır.

3.5.4. MOORA Yöntemi ile Finansal Performansların Değerlendirilmesi

MOORA yöntemi uygulama basamakları, alternatiflerin değerlendirildiği VIKOR, TOPSIS ve GRA yöntemlerindeki gibi Tablo 19’da görülen “Standart Karar Matrisi” ile başlamaktadır. Standart karar matrisinin oluşturulmasından sonra ilk olarak, Eşitlik 48 kullanılarak matris normalleştirilmiş ve Ek 11’de verilmiş olan “Normalize Karar Matrisi” elde edilmiştir.

Normalize karar matrisi elde edilmesi işlemi sırasında, matrisin her bir elemanı, kendi sütunundaki değerlerin karelerinin toplamının kareköküne oranlanmaktadır.

Son aşama olarak da, her alternatife ait kriter değerlerinin, daha önceden uzman görüşlerine dayanarak ve AHP yöntemi ile elde etmiş olduğumuz kriter ağırlıkları çarpımlarından elde edilen değerler kullanılarak Ek 12’deki “Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi” oluşturulmuştur. Performans göstergeleri olan y_i^* değerlerinin elde edilmesi için, bir alternatife ait fayda kriterleri toplamından maliyet kriterleri toplamı çıkarılmıştır.

Normalize karar matrisinin elde edilmesinden sonra, performans göstergeleri olan y_i^* değerleri Eşitlik 50 kullanılarak hesaplanmıştır ve bu değerler ile işletmelerin performans değerlerine göre sıraları Tablo 26’da verilmektedir.

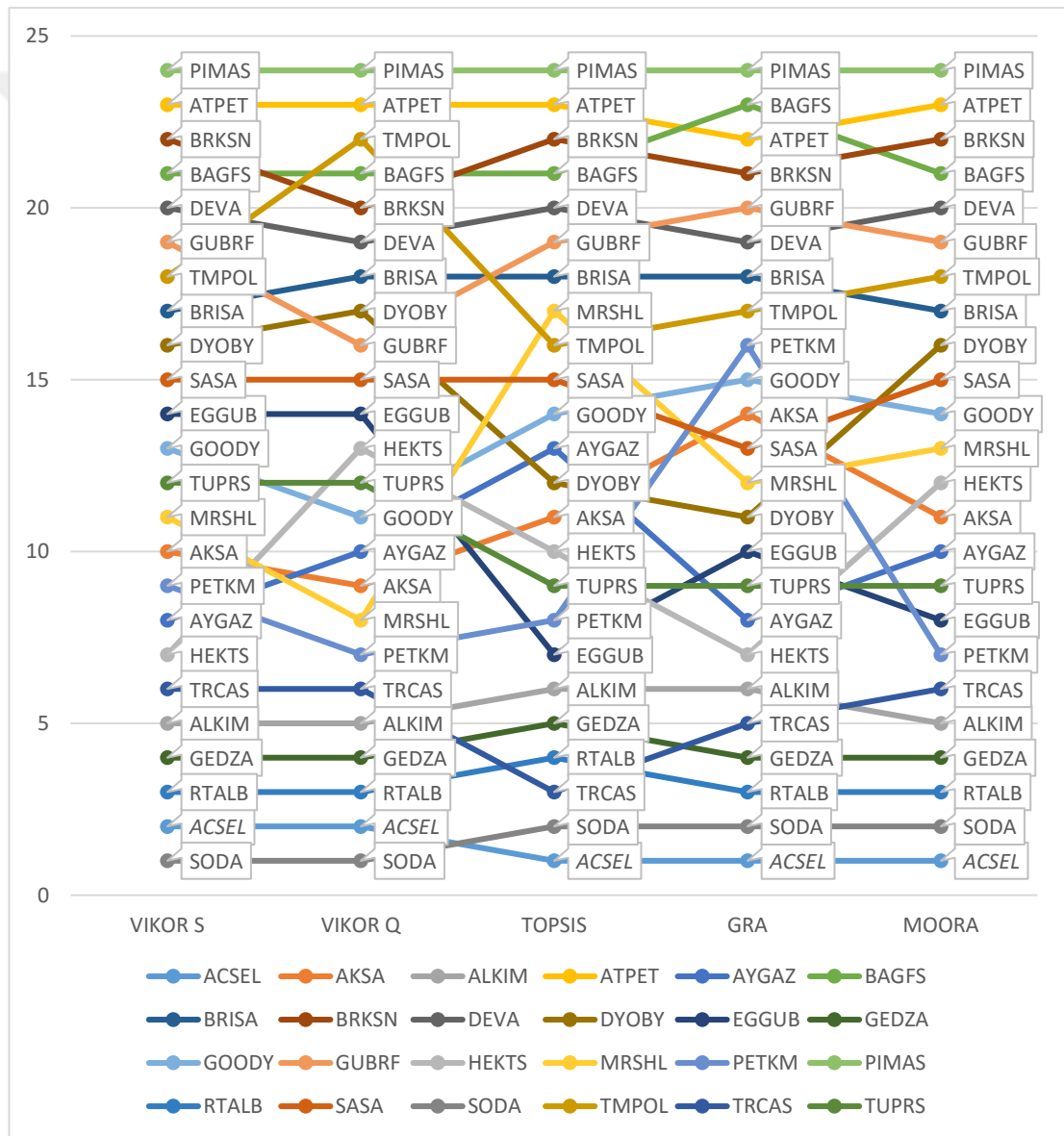
Tablo 26: y_i^* Değerleri ve Performans Sıralamaları

| | y_i^* | Sıra |
|--------------|---------|------|
| ACSEL | 0,192 | 1 |
| AKSA | 0,085 | 11 |
| ALKIM | 0,126 | 5 |
| ATPET | 0,023 | 23 |
| AYGAZ | 0,088 | 10 |
| BAGFS | 0,033 | 21 |
| BRISA | 0,057 | 17 |
| BRKSN | 0,027 | 22 |
| DEVA | 0,039 | 20 |
| DYOBY | 0,071 | 16 |
| EGGUB | 0,095 | 8 |
| GEDZA | 0,134 | 4 |
| GOODY | 0,073 | 14 |
| GUBRF | 0,049 | 19 |
| HEKTS | 0,085 | 12 |
| MRSHL | 0,075 | 13 |
| PETKM | 0,095 | 7 |
| PIMAS | 0,012 | 24 |
| RTALB | 0,139 | 3 |
| SASA | 0,072 | 15 |
| SODA | 0,180 | 2 |
| TMPOL | 0,057 | 18 |
| TRCAS | 0,106 | 6 |
| TUPRS | 0,091 | 9 |

Yapılan hesaplamalar sonucunda, Tablo 26'dan görüldüğü üzere en yüksek y_i^* değerine sahip alternatifin en yüksek finansal performansa sahip olduğu sonucuna varılmaktadır. Yapılan sıralamada, VIKOR, TOPSIS ve GRA yöntemlerine göre benzer sonuçlar gözlenmiştir. ACSEL 0,192; SODA 0,180 ve RTALB 0,139 hesaplanan y_i^* değerleriyle, finansal performanslarına göre ilk üç sırada yer almışlardır. PIMAS, ATPET ve BRKSN BİST işlem kodlu işletmeler ise sırasıyla 0,012; 0,023 ve 0,027 y_i^* değerleriyle birbirlerine yakın sonuçlar alarak son üç sırada yer almışlardır.

SONUÇ

Bu çalışmada, ÇKKV yöntemleriyle, finansal performans analizi yapmak amacıyla BİST Kimya, Petrol, Plastik Endeksi'nde (XKMYA) işlem gören işletmeler üzerinde bir uygulama yapılmıştır. Uygulamada kullanılan 4 ana kriteri ve 15 alt kriteri ağırlıklandırmak için, uzman görüşlerine dayalı olarak AHP yöntemi kullanılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasının ardından VIKOR, TOPSIS, GRA ve MOORA yöntemleriyle işletmeler değerlendirilmiştir. 5 yöntem (VIKOR S ve Q olmak üzere) ile yapılan değerlendirme sonucunda, işletmelerin finansal performanslarına göre sıralamalarının grafiksel gösterimi Şekil 5'te yer almaktadır.



Şekil 5: Yöntemlerin Sonuçlarının Grafiksel Karşılaştırması

Şekilde, her işletmenin, her bir yöntemle göre sonuçları görülmektedir. Grafiğe göz atılacak olursa, herhangi bir yöntemle göre en iyi performansa sahip ACSEL, SODA, RTALB, GEDZA, TRCAS ve ALKIM kodlu ilk 6 işletmenin, değerlendirme yöntemi değişse bile ilk 6'da yer aldığı görülmektedir. Herhangi bir yöntemle göre performans değerleri düşük olarak ölçülen işletmelerin de diğer yöntemlerle değerlendirme yapıldığında, performanslarının düşük olduğu gözlemlenmiştir. Orta sıralarda ise büyük çapta olmayan yer değiştirmeler görülmektedir.

Beş farklı yöntemle göre sıralamaların ortalaması alındığı zaman oluşan yeni sıralama ve bu sıralamanın, çalışmada performans değerlendirmesi yapılan yöntemle göre farkları Tablo 27'de verilmektedir.

Tablo 27: 5 Yöntemle Göre Sıralama ve Ortalama Sıralamaya Göre Farklar

| Ort. | Şirket | VIKOR S | VIKOR Q | TOPSIS | GRA | MOORA |
|------|--------|---------|---------|--------|------|-------|
| 1 | ACSEL | 2 ↓ | 2 ↓ | 1 ↔ | 1 ↔ | 1 ↔ |
| 2 | SODA | 1 ↑ | 1 ↑ | 2 ↔ | 2 ↔ | 2 ↔ |
| 3 | RTALB | 3 ↔ | 3 ↔ | 4 ↓ | 3 ↔ | 3 ↔ |
| 4 | GEDZA | 4 ↔ | 4 ↔ | 5 ↓ | 4 ↔ | 4 ↔ |
| 5 | TRCAS | 6 ↓ | 6 ↓ | 3 ↑ | 5 ↔ | 6 ↓ |
| 6 | ALKIM | 5 ↑ | 5 ↑ | 6 ↔ | 6 ↔ | 5 ↑ |
| 7 | PETKM | 9 ↓ | 7 ↔ | 8 ↓ | 16 ↓ | 7 ↔ |
| 8 | AYGAZ | 8 ↔ | 10 ↓ | 13 ↓ | 8 ↔ | 10 ↓ |
| 9 | HEKTS | 7 ↑ | 13 ↓ | 10 ↓ | 7 ↑ | 12 ↓ |
| 10 | TUPRS | 12 ↓ | 12 ↓ | 9 ↑ | 9 ↑ | 9 ↑ |
| 11 | EGGUB | 14 ↓ | 14 ↓ | 7 ↑ | 10 ↑ | 8 ↑ |
| 12 | AKSA | 10 ↑ | 9 ↑ | 11 ↑ | 14 ↓ | 11 ↑ |
| 13 | MRSHL | 11 ↑ | 8 ↑ | 17 ↓ | 12 ↑ | 13 ↔ |
| 14 | GOODY | 13 ↑ | 11 ↑ | 14 ↔ | 15 ↓ | 14 ↔ |
| 15 | DYOBY | 16 ↓ | 17 ↓ | 12 ↑ | 11 ↑ | 16 ↓ |
| 16 | SASA | 15 ↑ | 15 ↑ | 15 ↑ | 13 ↑ | 15 ↑ |
| 17 | BRISA | 17 ↔ | 18 ↓ | 18 ↓ | 18 ↓ | 17 ↔ |
| 18 | TMPOL | 18 ↔ | 22 ↓ | 16 ↑ | 17 ↑ | 18 ↔ |
| 19 | GUBRF | 19 ↔ | 16 ↑ | 19 ↔ | 20 ↓ | 19 ↔ |
| 20 | DEVA | 20 ↔ | 19 ↑ | 20 ↔ | 19 ↑ | 20 ↔ |
| 21 | BAGFS | 21 ↔ | 21 ↔ | 21 ↔ | 23 ↓ | 21 ↔ |
| 22 | BRKSN | 22 ↔ | 20 ↑ | 22 ↔ | 21 ↑ | 22 ↔ |
| 23 | ATPET | 23 ↔ | 23 ↔ | 23 ↔ | 22 ↑ | 23 ↔ |
| 24 | PIMAS | 24 ↔ | 24 ↔ | 24 ↔ | 24 ↔ | 24 ↔ |

5 değerlendirme yönteminin sıralama ortalamasına göre:

↑ daha yüksek ↓ daha düşük ↔ aynı

Tablodan da görülebileceği üzere, performans değerleri en yüksek işletmeler sırasıyla ACSEL, SODA, RTALB, GEDZA, TRCAS ve ALKIM olmuştur. Bu işletmelerden ACSEL TOPSIS, GRA ve MOORA yöntemlerine göre en iyi performansa sahip işletme olmasının yanı sıra, 4 adet “Finansal Yapı Oranının” tamamı ile “Cari Oran (L1)” ve “Asit-Test Oranı (L2)” olmak üzere toplam 6 adet ağırlıklandırılmış performans kriterinde de en iyi sonuca sahiptir (Bkz. Ek 5: TOPSIS Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi). SODA ise VIKOR S ve VIKOR Q olmak üzere 2 yöntemle göre en iyi performansa ve “Nakit Oran (L3)” performans kriterinde en iyi sonuca sahip şirkettir.

İlk sıralarda yer alan işletmelerden GEDZA ve ALKIM, hiçbir ağırlıklandırılmış performans kriterinde en iyi sonuca sahip değillerdir. Bununla birlikte GEDZA; 4 adet “Finansal Yapı Oranının” tamamı ile “Cari Oran (L1)” ve “Asit-Test Oranı (L2)” olmak üzere toplam 6 adet ağırlıklandırılmış performans kriterinde, ACSEL kodlu işletmenin ardından ikinci en iyi sonuca sahiptir. ALKIM ise “Stok Devir Hızı (D1)” ve “Net Kâr/Öz Kaynaklar Oranı (K1)” dışında kalan 13 oranda en iyi performans veren ilk 9 işletme arasındadır. Dikkat çekici bir diğer durum ise, TRCAS kodlu işletmenin; “Aktif Devir Hızı(D3)”, “Net Kâr/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı (K2)” ve “Net Kâr/Net Satışlar Oranı (K5)” olmak üzere 3 performans kriterinde en kötü sonuca sahip olmasına rağmen, “Stok Devir Hızı (D1)” ve “Faaliyet Kârı/Net Satışlar Oranı (K3)” ağırlıklandırılmış kriterlerinde en iyi sonucu elde etmesi ve 15 finansal orandan 9 tanesinde ortalamanın üzerinde olması sayesinde, performans değerlendirmesinde üst sıralarda yer almış olmasıdır. Sözü edilen kötü skorların sebebi olan, TRCAS BİST işlem kodlu işletmenin zararı, küresel petrol fiyatlarının düşmesi sebebiyle stok değerlendirme zararlarından, Akaryakıt Dağıtım Sektörü 2015 yılı tavan fiyat düzenlemesinden, düşüş gösteren elektrik fiyatları nedeniyle oluşan olumsuz ortamdan, finansman giderlerinden ve amortisman giderlerinden kaynaklanmaktadır (TURCAS, 2016: 18). Bunun yanında bu zarara ve bundan etkilenen “Kârlılık Oranlarına” rağmen, öz kaynakların aktif finansmanındaki payı “Öz Kaynaklar/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı (F2)” %59,1 ile sağlıklı bir seviyededir. Öte yandan işletme, “Likidite Oranları” ve “Finansal Yapı Oranlarının” tamamında sektör ortalamasının üzerinde ve üst sıralarda yer almaktadır.

“Nakit Oran (L3)”, “Net Kâr/Öz Kaynaklar Oranı (K1)” ve “Faaliyet Kârı/Net Satışlar Oranı (K3)” olmak üzere 3 adet ile en fazla sayıda en kötü performans göstergesine sahip olan PIMAS, bütün yöntemlerde en düşük performansa sahip işletme olmuştur. PIMAS kodlu işletmenin en düşük performansa sahip olmasında “KVYK/Kaynak Toplamı Oranı (F4)”, “Alacak Devir Hızı (D2)”, “Net Kâr/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı (K2)”, “Brüt Satış Kârı/Net Satışlar Oranı (K4)” ve “Net Kâr/Net Satışlar Oranı (K5)” isimli 5 performans göstergesinde en kötü 5 alternatif arasında yer alması da önemli rol oynamıştır. Bununla birlikte “KVYK/Kaynak Toplamı Oranı (F4)” ve “Alacak Devir Hızı (D2)” olmak üzere 2 tane en kötü performans göstergesine sahip olan TMPOL, “Kârlılık Oranlarındaki” yüksek performansı sebebiyle orta sıralara doğru ilerlemiştir. Son sıralardaki ATPET ve BRKSN kodlu işletmelerin, hiçbir performans kriteri en alt sırada değildir. Buna karşılık her iki işletme de ağırlıklandırılmış performans göstergelerinde son sıralarda ve sektör ortalamalarının altında yer almaktadır.

İşletmelerin değerlendirilmesinin yapılmasının ardından, yöntemler arasında farklılık olup olmadığına bakmak gerekmektedir. Şekil 5’te ve Tablo 27’de görülmekte olan sonuçlar, her bir yöntem için Spearman Sıra Korelasyon Katsayısı ile karşılaştırılmıştır ve sonuçlar Tablo 28’de yer almaktadır.

Tablo 28: Spearman Korelasyon Katsayısı ile Yöntemlerin Karşılaştırılması

| Spearman ρ | VIKOR S | VIKOR Q | TOPSIS | GRA | MOORA |
|-----------------|---------|---------|--------|-------|-------|
| VIKOR S | 1,000 | ,961 | ,928 | ,940 | ,963 |
| VIKOR Q | ,961 | 1,000 | ,887 | ,872 | ,949 |
| TOPSIS | ,928 | ,887 | 1,000 | ,930 | ,972 |
| GRA | ,940 | ,872 | ,930 | 1,000 | ,928 |
| MOORA | ,963 | ,949 | ,972 | ,928 | 1,000 |

Çalışmada birden fazla yöntem kullanılmış olması, bu yöntemlerin karşılaştırılmasına imkân tanıdığı için önem arz etmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, uygulamada kullandığımız bütün yöntemlerin sonuçları pozitif yönde, anlamlı şekilde ilişkilidir. Bu da bize, bu çalışma için yöntemlerin farklılık içermediğini, bir yöntemin bir diğeri yerine kullanılabileceğini göstermektedir.

Çalışmanın bir diğer boyutu olan hiyerarşik yapı oluşturulmamış ve kriter ağırlıkları kullanılmamış olsaydı, finansal performans sonuçlarının ne derece etkileneceğini görmek için, VIKOR (Q ve S için), TOPSIS, GRA ve MOORA yöntemleriyle, kriter ağırlıkları olmadan hesaplamalar yapılmış ve bu hesaplamaların sonuçları Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29: Kriter Ağırlıkları Olmadan VIKOR Q ve S, TOPSIS C^* , GRA Γ_{0i} ve MOORA y_i^* Değerleri

| Şirket | VIKOR S | VIKOR Q | TOPSIS | GRA | MOORA |
|--------|---------|---------|--------|--------|-------|
| ACSEL | 5,852 | 0,382 | 0,532 | 10,462 | 2,779 |
| AKSA | 9,040 | 0,482 | 0,414 | 7,444 | 1,075 |
| ALKIM | 7,509 | 0,424 | 0,449 | 8,168 | 1,712 |
| ATPET | 10,821 | 0,833 | 0,371 | 6,658 | 0,266 |
| AYGAZ | 8,468 | 0,745 | 0,429 | 8,179 | 1,296 |
| BAGFS | 10,711 | 0,807 | 0,381 | 6,664 | 0,396 |
| BRISA | 10,088 | 0,601 | 0,397 | 6,997 | 0,675 |
| BRKSN | 10,781 | 0,854 | 0,372 | 6,655 | 0,298 |
| DEVA | 10,390 | 0,613 | 0,377 | 6,932 | 0,414 |
| DYOBY | 9,867 | 0,877 | 0,421 | 7,529 | 0,894 |
| EGGUB | 9,564 | 0,848 | 0,452 | 7,476 | 1,199 |
| GEDZA | 7,218 | 0,454 | 0,469 | 8,755 | 1,926 |
| GOODY | 9,217 | 0,676 | 0,408 | 7,549 | 0,972 |
| GUBRF | 10,450 | 0,727 | 0,385 | 6,723 | 0,517 |
| HEKTS | 8,891 | 0,785 | 0,413 | 7,787 | 1,052 |
| MRSHL | 8,721 | 0,707 | 0,409 | 7,719 | 1,081 |
| PETKM | 8,994 | 0,576 | 0,421 | 7,411 | 1,165 |
| PIMAS | 11,183 | 1,000 | 0,368 | 6,627 | 0,131 |
| RTALB | 7,192 | 0,126 | 0,453 | 8,611 | 1,799 |
| SASA | 9,321 | 0,637 | 0,407 | 7,525 | 0,940 |
| SODA | 6,336 | 0,182 | 0,488 | 9,154 | 2,302 |
| TMPOL | 10,361 | 0,923 | 0,398 | 6,957 | 0,620 |
| TRCAS | 9,057 | 0,801 | 0,420 | 8,013 | 1,069 |
| TUPRS | 9,273 | 0,666 | 0,431 | 7,640 | 1,155 |

Tablo 29’da elde edilen sonuçlara göre yeniden sıralamalar yapılmıştır. Kriterler ağırlıklandırılmadan yapılan hesaplara göre ortaya çıkan yeni sıralamalar ve her bir yöntem için, çalışmada kriter ağırlıkları kullanılarak elde edilen sonuçlara göre oluşan sıralama farkları Tablo 30’da verilmektedir.

Tablo 30: Ağırlıklandırılmamış Kriterlere Göre Yapılan Sıralama ve Değişimler

| Ort. | Şirket | VIKOR S | VIKOR Q | TOPSIS | GRA | MOORA |
|------|--------|---------|---------|--------|-------|-------|
| 1 | ACSEL | 1 ↑1 | 3 ↓1 | 1 ↔ | 1 ↔ | 1 ↔ |
| 10 | AKSA | 10 ↔ | 6 ↑3 | 12 ↓1 | 15 ↓1 | 11 ↔ |
| 5 | ALKIM | 5 ↔ | 4 ↑1 | 6 ↔ | 6 ↔ | 5 ↔ |
| 22 | ATPET | 23 ↔ | 19 ↑4 | 23 ↔ | 22 ↔ | 23 ↔ |
| 6 | AYGAZ | 6 ↑2 | 15 ↓5 | 8 ↑5 | 5 ↑3 | 6 ↑4 |
| 21 | BAGFS | 21 ↔ | 18 ↑3 | 20 ↑1 | 21 ↑2 | 21 ↔ |
| 17 | BRISA | 17 ↔ | 8 ↑10 | 18 ↔ | 17 ↑1 | 17 ↔ |
| 22 | BRKSN | 22 ↔ | 21 ↓1 | 22 ↔ | 23 ↓2 | 22 ↔ |
| 18 | DEVA | 19 ↑1 | 9 ↑10 | 21 ↓2 | 19 ↔ | 20 ↔ |
| 16 | DYOBY | 16 ↔ | 22 ↓5 | 9 ↑3 | 12 ↓1 | 16 ↔ |
| 13 | EGGUB | 15 ↓1 | 20 ↓6 | 5 ↑2 | 14 ↓4 | 7 ↑1 |
| 4 | GEDZA | 4 ↔ | 5 ↓1 | 3 ↑2 | 3 ↑1 | 3 ↑1 |
| 14 | GOODY | 12 ↑1 | 12 ↓1 | 15 ↓1 | 11 ↑4 | 14 ↔ |
| 19 | GUBRF | 20 ↓1 | 14 ↑2 | 19 ↔ | 20 ↔ | 19 ↔ |
| 11 | HEKTS | 8 ↓1 | 16 ↓3 | 13 ↓3 | 8 ↓1 | 13 ↓1 |
| 9 | MRSHL | 7 ↑4 | 13 ↓5 | 14 ↑3 | 9 ↑3 | 10 ↑3 |
| 7 | PETKM | 9 ↔ | 7 ↔ | 10 ↓2 | 16 ↔ | 8 ↓1 |
| 24 | PIMAS | 24 ↔ | 24 ↔ | 24 ↔ | 24 ↔ | 24 ↔ |
| 3 | RTALB | 3 ↔ | 1 ↑2 | 4 ↔ | 4 ↓1 | 4 ↓1 |
| 15 | SASA | 14 ↑1 | 10 ↑5 | 16 ↓1 | 13 ↔ | 15 ↔ |
| 2 | SODA | 2 ↓1 | 2 ↓1 | 2 ↔ | 2 ↔ | 2 ↔ |
| 20 | TMPOL | 18 ↔ | 23 ↓1 | 17 ↓1 | 18 ↓1 | 18 ↔ |
| 11 | TRCAS | 11 ↓5 | 17 ↓11 | 11 ↓8 | 7 ↓2 | 12 ↓6 |
| 7 | TUPRS | 13 ↓1 | 11 ↑1 | 7 ↑2 | 10 ↓1 | 9 ↔ |

5 değerlendirme yönteminin ağırlıklandırılmış sıralamasına göre:

↑ daha yüksek ↓ daha düşük ↔ aynı 1,1 basamak değişim sayısı

Ağırlıklandırılmamış yöntemlerde, özellikle VIKOR yöntemi $v = 0,50$ için hesaplanan Q değerleri ile yapılan sıralamada farklılıklar dikkat çekmektedir. Ayrıca, TRCAS işlem kodlu şirket, AHP yöntemi ile elde edilen ağırlıklar kullanılarak yapılan çalışmada en iyi finansal performansa sahip 5 işletme arasında yer almaktayken, ağırlıklar hesaba katılmadığı zaman 11. sıraya kadar gerilediği görülmüştür.

Tablo 19’da yer alan “Standart Karar Matrisi” irdelenebileceğinde bazı değerlerin çok büyük veya çok küçük olduğu görülmektedir. Öncelikle bu değerlerin uç değerler olup olmadığı belirlenmekte, ardından da uygulamaya etkisine bakılmaktadır. Bu değerlerin belirlenebilmesi için Box-Plot grafik yöntemi kullanılarak sonuçlar Tablo 31’de verilmektedir.

Tablo 31: İşletmelerin Finansal Oranlarına Ait Uç Değerler

| | L1 | L2 | L3 | F3 | D1 | D2 | D3 | K1 | K3 | K5 |
|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|---------|
| ACSEL | 11,647 | 4,409 | --- | 8,588 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| AYGAZ | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 1,639 | --- | --- | --- |
| DYOBY | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,679 | --- | --- |
| EGGUB | --- | --- | --- | --- | --- | 40,078 | --- | --- | --- | --- |
| GEDZA | 5,915 | 3,972 | --- | 4,414 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| GOODY | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 1,583 | --- | --- | --- |
| HEKTS | --- | --- | --- | --- | 0,633 | --- | --- | --- | --- | --- |
| MRSHL | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 1,479 | --- | --- | --- |
| SASA | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 1,589 | --- | --- | --- |
| SODA | --- | 3,311 | 2,335 | 3,485 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TRCAS | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,001 | --- | 23,021 | -27,499 |
| TUPRS | --- | --- | --- | --- | --- | 14,526 | 1,448 | --- | --- | --- |

- Aşırı uç noktalar kalın yazı ile gösterilmiştir.

Tablo 31’de finansal oranlarında uç değerlere sahip olan işletmeler ve uç değerleri içeren kriterler verilmiştir. BİST Kimya, Petrol, Plastik Endeksi’nde yer alan 24 işletmeden 12 tanesinin, çalışmada kullanılan 15 kriterden 10 tanesinde uç değerlere sahip olduğu görülmüştür. Uç değerler; işletmenin politikaları, dönemsel yatırımları, alt endüstri kolundaki gelişmeler, satın almalar, stok değerlemeleri, kredi kullanımı vb. nedenlerden ötürü ortaya çıkmaktadır.

Aşırı uç değerlere sahip olan ACSEL, EGGUB ve TRCAS hesaplamalardan çıkarıldıktan sonra yapılan uygulamanın, tüm işletmelerin dâhil olduğu uygulama ile anlamlı farklılık içermediği, sıralamalarda belirgin değişikliklere sebep olmadığı görülmüştür. Örneğin, uç değerlere sahip olması sebebiyle; TOPSIS, GRA ve MOORA yöntemlerine göre en iyi finansal performansa sahip olan ACSEL kodlu işletmenin analizlerden çıkarılmasıyla; ikinci yüksek finansal performansa sahip işletme olan SODA, en yüksek finansal performansa sahip işletme konumuna geçmiştir. Üçüncü durumdaki RTALB kodlu işletme de ikinci en yüksek finansal performansa sahip işletme haline gelmiştir.

Tablo 31’de görülen 12 işletmenin, uç değerlere sahip olması sebebiyle analizden çıkarılması durumunda ise sonuçlarda yine anlamlı farklılık olmamaktadır. Bununla birlikte, bu işletmelerin çıkarılması durumunda sektörün önemli işletmeleri çalışmanın dışında kalmış olacaktır. Bütün bu sayılan sebeplerden ötürü analize BİST Kimya Petrol Plastik Endeksi’nde yer alan 24 işletmenin tamamı dâhil edilmiştir.

Son olarak, uzman görüşlerine dayalı kriter ağırlıklandırma, öznel sonuçlar doğurabileceği için eleştirilebilmektedir. AHP yöntemi ile kriterleri ağırlıklandırabilmek için yapılan ikili karşılaştırmalarda daha fazla uzmanın görüşünü almak mümkündür. Ayrıca BİST’te yer alan bütün endeksleri analiz etmek; verilerin çokluğu, uygulama zorluğu ve zaman kısıtı sebebiyle çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır.

Farklı sektörler için yapılacak uygulamalarda, bu çalışmada kullanılan yöntemler kullanılabilir. Karar verici veya yatırımcının beklentilerine göre seçilecek ve bu çalışmadakinden farklı kriterler ile yapılacak uygulamalarda sonuçların değişmesi mümkün olabilecektir.

Bu çalışmada gerçekleştirilen uygulama ile ÇKKV yöntemlerinin finansal performans analizinde kullanılabilirliği gösterilmeye çalışılmış, kullanılan ÇKKV yöntemlerinin, birbirlerine yakın sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. İnsan hayatındaki faktörlerin önem derecelerinin farklı olması gibi, işletmeler için de değişik faktörler, farklı önem derecelerine sahiptir. Bu yüzden, kriterlerin önem derecelerinin belirlenerek performans analizi yapılması önemlidir. Kriterlerin seçimi ve ağırlıklandırılması basamağında öznel görüşlerin kısmi olarak yer aldığı, alternatiflerin değerlendirilmesi aşamasında ise objektif bilanço verilerinin kullanıldığı bu çalışma ile BİST Kimya, Petrol, Plastik, Endeksi’nde yer alan işletmelerin finansal performansları analiz edilmiştir.

KAYNAKÇA

“Karar” [Tanım 1]. (t.y.) Türk Dil Kurumu Güncel Türkçe Sözlük, (Erişim) www.tdk.gov.tr, 15 Mart 2016.

Acar, Mustafa, “Tarımsal İşletmelerde Finansal Performans Analizi”, **Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Sayı: 20, 2003, s. 21–37.

Aksoy, Dilay, **Türkiye’deki Mevduat Bankalarının Finansal Performanslarının Ölçümü Üzerine Bir Uygulama**, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2011.

Aksoy, Esra, Ömürbek, Nuri, Karaatlı, Meltem, “AHP Temelli MULTIMOORA ve COPRAS Yöntemi ile Türkiye Kömür İşletmeleri’nin Performans Değerlendirmesi”, **Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt 33, Sayı 4, 2015, s. 1–28.

Akyüz, Yılmaz, Bozdoğan, Tunga, Hantekin, Emin, “TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performansın Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama”, **Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi**, XIII-I, 2011, s. 73–92.

Alonso, José Antonio, Lamata, M^a Teresa, “Consistency in the Analytic Hierarchy Process: A New Approach”, **International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems**, 14–4, 2006, 445–459.

Aydemir, Oğuzhan, Ögel, Serdar, Demirtaş, Gökhan, “Hisse Senetleri Fiyatlarının Belirlenmesinde Finansal Oranların Rolü”, **Yönetim ve Ekonomi**, 19–2, 2012, s. 277–288.

Aytekin, Sinan, Sakarya, Şakir, “BİST’de İşlem Gören Gıda İşletmelerinin TOPSIS Yöntemi ile Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi”, **Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi**, Sayı 21, 2013, s. 30–47.

Bakırcı, Fehim, Shiraz, Seyedhadi Eslamian, Sattary, Ali, “BİST’da Demir, Çelik Metal Ana Sanayii Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performans Analizi: VZA Süper Etkinlik ve TOPSIS Uygulaması”, **Ege Akademik Bakış**, Cilt: 14, Sayı: 1, 2014, s. 9–19.

Baležentis, Alvydas, Baležentis, Tomas, Misiūnas, Algimantas, “An Integrated Assessment of Lithuanian Economic Sectors Based on Financial Ratios and Fuzzy MCDM Methods”, **Technological and Economic Development of Economy**, 18–1, 2012, s. 34–53.

Bayrakdaroglu, Ali, Yalçın, Neşe, “Strategic Financial Performance Evaluation of the Turkish Companies Traded on ISE”, **Ege Akademik Bakış**, cilt: 12, Sayı: 4, 2012, s. 529–539.

Behzadiyan, Majid, Otaghsara, S. Khanmohammadi, Yazdani, Morteza, Ignatius, Joshua, “A State-of the-Art Survey of TOPSIS Applications”, **Expert Systems with Applications**, 39, 2012, s. 13051–13069.

Bektaş, Hakan, Tuna, Kadir, “Borsa İstanbul Gelişen İşletmeler Piyasası’nda İşlem Gören Firmaların Gri İlişkisel Analiz ile Performans Ölçümü”, **Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt 3, Sayı 2, 2013, s.185–198.

Brauers, Willem Karel M., Zavadskas, Edmundas Kazimieras, “Project Management by MULTIMOORA as an Instrument for Transition Economies”, **Technological and Economic Development of Economy**, 16(1), 2010, s. 5–24.

Brauers, Willem Karel M., Zavadskas, Edmundas Kazimieras, “Robustness of MULTIMOORA: A Method for Multi-Objective Optimization”, **Informatica**, 2012, Vol. 23, No. 1, s. 1–25.

Brauers, Willem Karel M., Zavadskas, Edmundas Kazimieras, “The MOORA Method and Its Application to Privatization in a Transition Economy”, **Control and Cybernetics**, vol. 35–2, 2006, s. 445–469.

Brauers, Willem Karel M., Zavadskas, Edmundas Kazimieras, Turskis, Zenonas, Vilutiene, Tatjana, “Multi-Objective Contractor's Ranking By Applying The Moora Method”, **Journal of Business Economics and Management**, 9(4), 2008, s. 245–255.

Brigham, Eugene F., Houston, Joel F., **Fundamentals of Financial Management, 13th Edition**, South-Western Cengage Learning, ABD, 2013.

Brim, Orville G, Glass, David C, Lavin, David E., Goodman, Norman, **Personality and Decision Processes, Studies in the Social Psychology of Thinking**, Stanford University Press, Stanford, 1962.

Bülbül, Serpil, KÖSE, Ali, “Türk Gıda Şirketlerinin Finansal Performansının Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi”, **Atatürk Ü. İİBF Dergisi**, 10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı, 2011, s. 71–97.

Can, Mustafa, Karar Teorisi, Yıldırım, B. F. ve ÖNDER, E. (Ed.), **Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri**, Bursa, Dora Yayıncılık, 2014, s. 117–132.

Ceylan, Ali, Korkmaz, Turhan, **İşletmelerde Finansal Yönetim, 10. Baskı**, Ekin Yayınevi, Bursa, 2008.

Chan, Joseph W.K., Tong, Thomas K.L., “Multi-Criteria Material Selections and End-of-Life Product Strategy: Grey Relational Analysis Approach”, **Materials and Design**, 28, 2007, s. 1539–1546.

Chang, Ching-Liang, Tsai, Chih-Hung, Chen, Lieh, “Applying Grey Relational Analysis to the Decathlon Evaluation Model”, **International Journal of The Computer, The Internet and Management**, Vol. 11, No.3, 2003, s. 54–62.

Chen, Chen-Tung, “Extensions of the TOPSIS for Group Decision-Making Under Fuzzy Environment”, **Fuzzy Sets and Systems**, 114, 2000, s. 1–9.

Çelen, Aydın, “Comparative Analysis of Normalization Procedures in TOPSIS Method: With an Application to Turkish Deposit Banking Market”, **INFORMATICA**, Vol. 25, No. 2, 2014, s. 185–208.

Çınar, Yetkin, **Çok Nitelikli Karar Verme ve Bankaların Mali Performanslarının Değerlendirilmesi Örneği**, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2004.

Çiftçi, Cihan, **Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle İMKB'de İşlem Gören Büyük Çaplı Şirketlerin Finansal Performanslarının Karşılaştırmalı Analizi**, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gebze, 2014.

Çonkar, Kemalettin, Elitaş, Cemal, Atar, Gökhan, “İMKB Kurumsal Yönetim Endeksi'ndeki (XKURY) Firmaların Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi İle Ölçümü Ve Kurumsal Yönetim Notu İle Analizi”, **İktisat Fakültesi Mecmuası**, 61-1, 2011, s. 81–115.

Demireli, Erhan, “TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye'deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama”, **Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi**, 5:1, 2010, s. 101–112.

Dolan, James G., “Shared Decision-Making – Transferring Research into Practice: The Analytic Hierarchy Process (AHP)”, **Patient Education and Counseling**, 73, 2008, s. 418–425.

Dombi, József, Zsiros, Ákos, “Learning Multicriteria Classification Models From Examples: Decision Rules in Continuous Space”, **European Journal of Operational Research**, 160-3, 2005, s. 663–675.

Dumanoğlu, Sezayi, “İMKB’de İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Mali Performansının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi”, **Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi**, XXIX-II, 2010, s. 323–339.

Dumanoğlu, Sezayi, Ergül, Nuray, “İMKB’de İşlem Gören Teknoloji Şirketlerinin Mali Performans Ölçümü”, **MUFAD Journal**, Sayı: 48, 2010, s. 101–111.

Ercan, Metin Kamil, Ban, Ünsal, **Değere Dayalı İşletme Finansı Finansal Yönetim, 3. Baskı**, Ankara, Gazi Kitabevi, 2008.

Erdoğan, Savaş, “Küresel Kriz Döneminde İhracat ve Turizm Gelirleri İle Büyümenin Türkiye Ekonomik Performansına Etkisi: TOPSIS Yöntemi ile Analiz”, **Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, 14(10), 2010, s. 219–232.

Ergül, Nuray, “BİST- Turizm Sektöründeki Şirketlerin Finansal Performans Analizi”, **Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 4(1), s. 325–340.

Ersöz, Filiz, Atav, Ali, 05 - 07 Temmuz 2011, “Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde Moora Yöntemi”, **YAEM2011 Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği 31.Ulusal Kongresi**, Sakarya Üniversitesi, s. 78–87.

Ertuğrul, İrfan, Karakaşoğlu, Nilsen, “Performance Evaluation of Turkish Cement Firms with Fuzzy Analytic Hierarchy Process and TOPSIS Methods”, **Expert Systems with Applications**, 36, 2009, s. 702–715.

Ertuğrul, Murat, “Finansal Performans Ölçümünde Dönüşümlerin Türkiye Açısından Değerlendirilmesi”, **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 9-1, 2009, s. 19–46.

Esbouei, Saber Khalili, Ghadikolaei, Abdolhamid Safaei, Antucheviciene, Jurgita, “Using FANP and Fuzzy VIKOR for Ranking Manufacturing Companies Based On

Their Financial Performance”, **Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research**, Vol. 48, Issue 3, 2014, s. 141–162.

Feng, Cheng-Min, Wang, Rong-Tsu, “Considering the financial ratios on the performance evaluation of highway bus industry”, **Transport Reviews**, 21:4, 2001, s. 449–467.

Feng, Cheng-Min, Wang, Rong-Tsu, “Performance Evaluation for Airlines Including the Consideration of Financial Ratios”, **Journal of Air Transport Management**, 6, 2000, s. 133–142.

Fung, Chin-Ping, “Manufacturing Process Optimization for Wear Property of Fiber-Reinforced Polybutylene Terephthalate Composites with Grey Relational Analysis”, **Wear**, 254, 2003, s. 298–306.

Ghadikolaei, Abdolhamid Safaei, Esbouei, Saber Khalili, Antucheviciene, Jurgita, “Applying Fuzzy MCDM for Financial Performance Evaluation of Iranian Companies”, **Technological and Economic Development of Economy**, 20:2, 2014, s. 274–291.

Gökalp, Füsün, **Perakende Sektöründe Performans Ölçümü: Türkiye Üzerine Bir Model Denemesi**, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2009.

Görener, Ali, “Bütünleşik ANP-VIKOR Yaklaşımı İle ERP Yazılımı Seçimi”, **Havacılık ve Uzun Teknolojileri Dergisi**, 5-1, 2011, s. 97–110.

Gürel, Sinem, **A Fuzzy AHP Approach for Financial Performance Evaluation Airline Companies**, Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2012.

Hansson, Sven Ove, **Decision Theory: A Brief Introduction**, Royal Institute of Technology (KTH) - Department of Philosophy and the History of Technology, Stockholm, 2005.

Ho, William, “Integrated Analytic Hierarchy Process and Its Applications - A Literature Review”, **European Journal of Operational Research**, 186, 2008, s. 211–228.

Horasan, Mukadder, “Fiyat/Kazanç Oranının Hisse Senedi Getirilerine Etkisi: İMKB 30 Endeksi Üzerine Bir Uygulama”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 23, Sayı 1, 2009, s. 181–192.

Huang, Chi-Yo, Shyu, Joseph Z., Tzeng, Gwo-Hshiung, “Reconfiguring the Innovation Policy Portfolios for Taiwan’s SIP Mall Industry”, **Technovation**, 27, 2007, s. 744–765.

Huang, Sun-Jen, Chiu, Nan-Hsing, Chen, Li-Wei, “Integration of the Grey Relational Analysis with Genetic Algorithm for Software Effort Estimation”, **European Journal of Operational Research** 188, 2008, s. 898–909.

Hsu, Li-Chang, “Using a Decision-Making Process to Evaluate Efficiency and Operating Performance for Listed Semiconductor Companies”, **Technological And Economic Development of Economy**, Volume 21(2), 2015, s. 301–331.

International Trade Center (ITC) - Trademap, (t.y.) (Erişim) <http://www.trademap.org>, 25 Haziran 2016.

Ishizaka, Alessio, Nemery, Philippe, **Multi-Criteria Decision Analysis Methods and Software**, Wiley, 2013.

İç, Yusuf Tansel, Tekin, Muhteşem, Pamukoğlu, Fazıl Ziya, Yıldırım, S. Erdinç, “Kurumsal Firmalar İçin Bir Finansal Performans Karşılaştırma Modelinin Geliştirilmesi”, **Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.**, Cilt 30, No 1, 2015, s. 7185.

İmrek, M. Kemal, **Yöneticiler İçin Karar Verme Teknikleri El Kitabı**, Beta BYD, İstanbul, 2003.

İş Yatırım, (t.y.) (Erişim) http://www.isyatirim.com.tr/C_LT_financial.aspx, 15 Nisan 2016.

Jahanshahloo, G.R., Lotfi, F. Hosseinzadeh, Izadikhah, M., “An Algorithmic Method to Extend TOPSIS for Decision-Making Problems with Interval Data”, **Applied Mathematics and Computation**, 175, 2006, s. 1375–1384.

Julong, Deng, “Introduction to Grey System Theory”, **The Journal of Grey System**, 1, 1989, 1–24.

Kabakcı, Cengiz Çağrı, **Tarım Dayalı Sanayi İşletmelerinde TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performans Analizi**, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2014.

Keeney, Ralph L., “Value-Focused Thinking: Identifying Decision Opportunities and Creating Alternatives”, **European Journal of Operational Research**, 92, 1996, s. 537-549.

Kim, Gyutai, Park, Chan S., Yoon, K. Paul, “Identifying Investment Opportunities for Advanced Manufacturing Systems with Comparative-Integrated Performance Measurement”, **International Journal of Production Economics**, 50, 1997, s. 23 – 33.

Kuo, Yiyo, Yang, Taho, Huang, Guan-Wei, “The Use of Grey Relational Analysis in Solving Multiple Attribute Decision-Making Problems”, **Computers & Industrial Engineering**, 55, 2008, s. 80–93.

Liu, Sifeng, Forrest, Jeffrey, Yang, Yingjie, “A Brief Introduction to Grey Systems Theory”, **Grey Systems: Theory and Application**, Vol. 2 No. 2, 2012, s. 89–104.

Madani, Kaveh, Lund, Jay R., “A Monte-Carlo Game Theoretic Approach for Multi-Criteria Decision Making Under Uncertainty”, **Advances in Water Resources**, 34, 2011, s. 607–616.

Majumder, Mrinmoy, **Impact of Urbanization on Water Shortage in Face of Climatic Aberrations**, Springer, 2015.

Omoniwa, Babatunji, “A Solution to Multi Criteria Robot Selection Problems Using Grey Relational Analysis”, **International Journal of Computer and Information Technology**, 03-02, 2014, s. 328–332.

Opricovic, Serafim, Tzeng, Gwo-Hshiung, “Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS”, **European Journal of Operational Research**, 156, 2004, s. 445–455.

Opricovic, Serafim, Tzeng, Gwo-Hshiung, “Extended VIKOR Method in Comparison with Other Outranking Methods”, **European Journal of Operational Research**, Vol. 178, 2007, s. 514–529.

Ömürbek, Nuri, Özcan, Aslı, “BIST’de İşlem Gören Sigorta Şirketlerinin MULTIMOORA Yöntemiyle Performans Ölçümü”, **Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi**, Yıl: 1, Sayı:2, 2016, s. 64–75.

Özdağoğlu, Aşkın, “Normalizasyon Yöntemlerinin Çok Ölçütlü Karar Verme Sürecine Etkisi–Moora Yöntemi İncelemesi”, **Ege Akademik Bakış**, Cilt: 14, Sayı: 2, 2014 s. 283–294.

Özdemir, Ali İhsan, Deste, Mustafa, “Gri İlişkisel Analiz İle Çok Kriterli Tedarikçi Seçimi: Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama”, **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**, 38-2, 2009, s. 147–156.

Özden, Ünal H., Başar, Özlem Deniz, Kalkan, Seda Bağdatlı, “İMKB’de İşlem Gören Çimento Sektöründeki Şirketlerin Finansal Performanslarının VIKOR Yöntemi ile Sıralanması”, **Ekonometri ve İstatistik**, Sayı:17, 2012, s. 23–44.

Özer, M. Akif, “Performans Yönetimi Uygulamalarında Performansın Ölçümü ve Değerlendirilmesi”, **Sayıştay Dergisi**, Sayı: 73, 2009, s. 3–29.

Öznel, Ahmet, **Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi Seçiminde Yeni Bir Yaklaşım**, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2016.

Peker, İskender, Baki, Birdoğan, “Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Türk Sigortacılık Sektöründe Performans Ölçümü”, **Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi**, Yıl:4 Sayı:7, 2011, s. 1–18.

Perçin, Selçuk, Karakaya, Aykut, “Bulanık Karar Verme Yöntemleriyle Türkiye’de Bilişim Teknolojisi Firmalarının Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi”, **Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi**, Cilt XXXIII, Sayı II, 2012, s. 241–266.

Roy, Bernard, “The Optimisation Problem Formulation: Criticism and Overstepping”, **The Journal of the Operational Research Society**, 32-6, 1981, s. 427-436.

Saat, Mesiha, “Çok Amaçlı Karar Vermede Bir Yaklaşım: Analitik Hiyerarşi Yöntemi”, **G.Ü. İİBF Dergisi**, 2, 2000, s. 149–162.

Saaty, Thomas L., “A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures”, **Journal of Mathematical Psychology**, Vol. 15, 1977, s. 234–281.

Saaty, Thomas L., “Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process”, **Management Science**, Vol. 32, No. 7, 1986, s. 841–855.

Saaty, Thomas L., “How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process”, **Interfaces**, 24: 6, 1994, s. 19-43.

Saaty, Thomas L., **The Analytical Hierarchical Process**, Wiley, New York, 1980.

Saldanlı, Arif, Sırma, İbrahim, “TOPSİS Yönteminin Finansal Performans Göstergesi Olarak Kullanılabilirliği”, **Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi**, 11-41, 2014, s. 185–202.

Sanayi Genel Müdürlüğü, **Kimya Sektörü Raporu 2015/1**, 2015, (Erişim) <http://sanayipolitikalari.sanayi.gov.tr/Public/SectorReports/4>, 04 Temmuz 2016.

Seçme, Neşe Yalçın, Bayrakdaroğlu, Ali, Kahraman, Cengiz, “Fuzzy Performance Evaluation in Turkish Banking Sector Using Analytic Hierarchy Process and TOPSIS”, **Expert Systems with Applications**, 36, 2009, s. 11699–11709.

Sekreter, M. Serhan, Akyüz, Gökhan, Çetin, Emre İpekçi, “Şirketlerin Derecelendirilmesine İlişkin Bir Model Önerisi: Gıda Sektörüne Yönelik Bir Uygulama”, **Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi**, 8, 2004, s. 139–155.

Sen, Pratyush, Yang, Jian-Bo, **Multiple Criteria Decision Support in Engineering Design**, Springer, 1998.

Shaverdi, Meysam, Heshmati, Mohammad Rasoul, Ramezani, Iman, “Application of Fuzzy AHP Approach for Financial Performance Evaluation of Iranian Petrochemical Sector”, **Procedia Computer Science**, 31, 2014, s. 995–1004.

Shen, Kao-Yi, Tzeng, Gwo-Hshiung, “A Decision Rule-Based Soft Computing Model for Supporting Financial Performance Improvement of The Banking Industry”, **Soft Comput**, 19, 2015, s. 859–874.

Shih, Hsu-Shih, Shyur, Huan-Jyh, Lee, E. Stanley, “An Extension of TOPSIS for Group Decision Making”, **Mathematical and Computer Modelling**, 45, 2007, s. 801–813.

Shyur, Huan-Jyh, Shih, Hsu-Shih, “A Hybrid MCDM Model for Strategic Vendor Selection”, **Mathematical and Computer Modelling**, 44, 2006, s. 749–761.

Soba, Mustafa, Akcanlı, Fatma, Erem, Işıl, “İMKB’ye Kayıtlı Seçilmiş İşletmelere Yönelik Etkinlik Ölçümü ve Performans Değerlendirmesi: Veri Zarflama Analizi ve TOPSIS Uygulaması”, **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 27, 2012, s. 229–243.

Stanujkic, Dragisa, Magdalinovic, Nedeljko, Stojanovic, Sanja, Jovanovic, Rodoljub, “Extension of Ratio System Part of MOORA Method for Solving Decision-Making Problems with Interval Data”, **Informatica**, 2012, Vol. 23, No. 1, s. 141–154.

Tayyar, Nezih, Akcanlı, Fatma, Genç, Erhan, Erem, Işıl, “BİST’e Kayıtlı Bilişim ve Teknoloji Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) Yöntemiyle Değerlendirilmesi”, **MUFAD Journal**, Sayı: 61, 2014, s. 19–40.

T.C. Ekonomi Bakanlığı, **Kimya Sektörü**, 2015, (Erişim) <http://www.ekonomi.gov.tr/>, 22 Mart 2016.

TCMB - Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, Oran Formülleri, (t.y.) (Erişim) <http://www3.tcmb.gov.tr/sector/2008/Raporlar/oran.pdf>, 13 Nisan 2016.

Tepe, Serap, Görener, Ali, “Analitik Hiyerarşi Süreci ve MOORA Yöntemlerinin Personel Seçiminde Uygulanması”, **İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Yıl: 13, Sayı: 25, 2014, s. 1–14.

Triantaphyllou, Evangelos, *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*, Springer, 2000.

Tryfos, Peter, **Business Statistics**, McGraw-Hill Ryerson, 1989.

Tsai, Chih-Hung, Chang, Ching-Liang, Chen, Lieh, “Applying Grey Relational Analysis to the Vendor Evaluation Model”, **International Journal of The Computer, The Internet and Management**, Vol. 11, No.3, 2003, s. 45–53.

TURCAS Petrol A.Ş., **2015 Faaliyet Raporu**, İstanbul, 2016.

Türkmen, Sibel Yılmaz, Çağıl, Gülcan, “İMKB’ye Kote Bilişim Sektörü Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi”, **Maliye Finans Yazıları**, 26-95, 2012, s. 59–78.

Ustasüleyman, Talha, “Bankacılık Sektöründe Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi: Ahs-Topsis Yöntemi”, **Bankacılar Dergisi**, 69, 2009, s.33–43.

Uyar, Ali, Okumuş, Ersin, “Finansal Oranlar Aracılığıyla Küresel Ekonomik Krizin Üretim Şirketlerine Etkilerinin Analizi: İMKB’de Bir Uygulama”, **Mufad Journal**, Sayı 46, 2010, s. 146–156.

Uygurtürk, Hasan, Korkmaz, Turhan, “Finansal Performansın TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Belirlenmesi: Ana Metal Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama”, **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi**, 7(2), 2012, s. 95–115.

Uygurtürk, Hasan, “Bankaların İnternet Şubelerinin Bulanık MOORA Yöntemi ile Değerlendirilmesi”, **Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi**, Cilt 11, Sayı 25, 2015, s. 115–128.

Vaidya, Omkarprasad S., Kumar, Sushil, “Analytic Hierarchy Process: An Overview of Applications”, **European Journal of Operational Research**, 169, 2006, s. 1–29.

Wang, Yu-Jie, “Applying FMCDM to Evaluate Financial Performance of Domestic Airlines in Taiwan”, **Expert Systems with Applications**, 34, 2008, s. 1837–1845.

Wang, Yu-Jie, “Combining Grey Relation Analysis with FMCGDM to Evaluate Financial Performance of Taiwan Container Lines”, **Expert Systems with Applications**, 36, 2009, s. 2424–2432.

Wang, Yu-Jie, Lee, Hsuan-Shih, “Evaluating Financial Performance of Taiwan Container Shipping Companies by Strength and Weakness Indices”, **International Journal of Computer Mathematics**, Vol. 87, No. 1, 2010, s. 38–52.

Wu, Hsin-Hung, “A Comparative Study of Using Grey Relational Analysis in Multiple Attribute Decision Making Problems”, **Quality Engineering**, 15:2, 2002, s. 209–217.

Xu, Ling ve Yang, Jian-Bo, **Introduction to Multi-Criteria Decision Making and the Evidential Reasoning Approach**, Manchester, 2001.

Yalçın, Neşe, Bayrakdaroğlu, Ali, Kahraman, Cengiz, “Application of Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Methods for Financial Performance Evaluation of Turkish Manufacturing Industries”, **Expert Systems with Applications**, 39, 2012, s. 350–364.

Yayar, Rüştü, Baykara, Halid Velid, “TOPSIS Yöntemi ile Katılım Bankalarının Etkinliği ve Verimliliği Üzerine Bir Uygulama”, **Business and Economics Research Journal**, Volume 3, Number 4, 2012, s. 21–42.

Yıldırım, Bahadır Fatih, Gri İlişkisel Analiz, Yıldırım, B. F. ve ÖNDER, E. (Ed.), **Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri**, Bursa: Dora Yayıncılık, 2014, s. 229–244.

Yıldırım, Bahadır Fatih, Önay, Onur, “Bulut Teknolojisi Firmalarının Bulanık AHP - MOORA Yöntemi Kullanılarak Sıralanması”, **İ. Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi**, 24-75, 2013, s. 59–81.

Yıldız, Ayşe, Deveci, Muhammed, “Bulanık VIKOR Yöntemine Dayalı Personel Seçim Süreci”, **Ege Akademik Bakış**, Cilt: 13, Sayı:4, 2013, s. 427–436.

Yurdakul, Mustafa, İç, Yusuf Tansel, “Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma”, **Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.**, Cilt 18, No 1, 2003, s. 1–18.

Yükçü, Süleyman, Atağan, Gülşah, “TOPSIS Yöntemine Göre Performans Değerleme”, **MUFAD Journal**, Sayı: 45, 2010, s. 28–35.

Zahedi, Fatemeh, “The Analytic Hierarchy Process — A Survey of the Method and its Applications”, **Interfaces**, 16: 4, 1986, s. 96–108.

Zanakis, Stelios H., Solomon, Anthony, Wishart, Nicole, Dubliss, Sandipa, “Multi-Attribute Decision Making: A Simulation Comparison of Select Methods”, **European Journal of Operational Research**, 107, 1998, s. 507–529.

Zardari, Noorul Hassan, Ahmed, Kamal, Shirazi, Sharif Moniruzzaman, Yusop, Zulkifli Bin, **Weighting Methods and Their Effects on Multi-Criteria Decision Making Model Outcomes in Water Resources Management**. Springer, 2014.

Zhai, Lian-Yin, Khoo, Li-Pheng, Zhong, Zhao-Wei, “Design Concept Evaluation in Product Development Using Rough Sets and Grey Relation Analysis”, **Expert Systems with Applications**, 36, 2009, s. 7072–7079.

Zheng, Yao, Lewis, Roland W., “On The Optimization Concept of Grey Systems”, **Applied Mathematical Modelling**, Vol. 17, July, 1993, s. 388–392.

Zionts, Stanley, MCDM: “If Not a Roman Numeral, then What?”, **Interfaces**, Vol. 9, No. 4, 1979, s. 94–101.

Zopounidis, Constantin, “MCDA Methodologies For Classification And Sorting”, **European Journal of Operational Research**, 138, 2002, s. 227–228.

EKLER

Ek 1: Finansal Performans Kriterlerini Karşılaştırma Anketi

Sayın katılımcı;

“BİST Kimya Petrol Plastik Endeksi’ndeki (XKMYA) İşletmelerin Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Ölçümü” ile ilgili bir yüksek lisans tez çalışması yapmaktayız. Bu araştırmada kullanacağımız faktörlerin birbirlerine göre önem derecelerini belirleyebilmek için sizden bilgi almak istiyoruz. Vereceğiniz bu bilgiler yalnızca bilimsel araştırma amacı ile kullanılacak olup hem çalışmamıza katkı sağlayacak hem de bundan sonra yapılacak çalışmalarda da yol gösterici olabilecektir. Soru formu yalnızca 28 sorudan oluşmaktadır ve 5 dakikanızı alacaktır.

Soru formu ile ilgili sorunuz varsa lütfen bize serhat@karaoglan.net adresinden eposta gönderiniz.

Değerli katılımınız için çok teşekkür ederiz.

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Serap ŞAHİN

Tez Yazarı: Arş. Gör. Serhat KARAOĞLAN

Açıklama: Finansal performansları belirlemede kullanılan oranların, finansal performansa etkisi konusunda birbirlerine karşı önem derecesini aşağıdaki tabloya göre belirtiniz. Puanlar yükseldikçe önem derecesinin arttığı, düştükçe de önem derecelerinin birbirine yakınlaştığı varsayılır. 1 puan verdiğinizde ise iki ölçütün önem derecesinin birbirine eşit olduğunu söylemiş olursunuz.

| | | |
|--|--------------|---|
| İki gösterge de eşit öneme sahip | Eşit | 1 |
| 1. gösterge 2. göstereye göre daha önemli | Orta | 3 |
| 1. gösterge 2. göstereye göre çok önemli | Kuvvetli | 5 |
| 1. gösterge 2. göstereye nazaran çok güçlü bir öneme sahip | Çok kuvvetli | 7 |
| 1. gösterge 2. göstereye göre mutlak olarak üstün bir şekilde önemli | Kesin | 9 |
| 2, 4, 6, 8 ara değerler için kullanılabilir. | | |

1. 4 ana faktörün finansal performansa etkisini birbirlerine göre karşılaştırınız.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------------|
| Likidite Oranları (L) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Finansal Yapı Oranları (F) |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------|
| Devir Hızları (D) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Kârlılık Oranları (K) |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------|
| Likidite Oranları (L) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Devir Hızları (D) |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------|
| Finansal Yapı Oranları (F) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Kârlılık Oranları (K) |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------|
| Likidite Oranları (L) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Kârlılık Oranları (K) |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------|
| Finansal Yapı Oranları (F) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Devir Hızları (D) |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------|

2. Likidite oranlarının finansal performansa etkisini birbirlerine göre karşılaştırınız.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|
| Cari Oran (L1) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Asit-Test Oranı (L2) |
|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------|
| Nakit Oranı (L3) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Cari Oran (L1) |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|
| Nakit Oranı (L3) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Asit-Test Oranı (L2) |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|

3. Finansal yapı oranlarının finansal performansa etkisini birbirlerine göre karşılaştırınız.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------------|
| Kaldıraç Oranı (F1) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Öz Kaynaklar/ Aktif Oranı (F2) |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------|
| Öz kaynaklar/Yab. Kayn. Toplamı Oranı (F3) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | KVYK/Pasif Oranı (F4) |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Kaldıraç Oranı (F1) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Öz kaynaklar/Yab. Kayn. Toplamı Oranı (F3) |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------------|
| KVYK/Pasif Oranı (F4) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Öz Kaynaklar/ Aktif Oranı (F2) |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------|
| Kaldıraç Oranı (F1) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | KVYK/Pasif Oranı (F4) |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------------|
| Öz kaynaklar/Yab. Kayn. Toplamı Oranı (F3) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Öz Kaynaklar/ Aktif Oranı (F2) |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------------|

4. Devir hızlarının finansal performansa etkisini birbirlerine göre karşılaştırınız.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------|
| Stok Devir Hızı (D1) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Alacak Devir Hızı (D2) |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|
| Aktif Devir Hızı (D3) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Stok Devir Hızı (D1) |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------|
| Aktif Devir Hızı (D3) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Alacak Devir Hızı (D2) |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------|

5. Kârlılık oranlarının finansal performansa etkisini birbirlerine göre karşılaştırınız.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Net Kâr/Öz Kaynaklar Oranı (K1) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Net Kâr/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı (K2) |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Faaliyet Kârı/Net Satışlar Oranı (K3) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Brüt Satış Kârı/Net Satışlar Oranı (K4) |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------|
| Net Kâr/Net Satışlar Oranı (K5) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Net Kâr/Öz Kaynaklar Oranı (K1) |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------|
| Net Kâr/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı (K2) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Faaliyet Kârı/Net Satışlar Oranı (K3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------|
| Brüt Satış Kârı/Net Satışlar Oranı (K4) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Net Kâr/Net Satışlar Oranı (K5) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------|
| Net Kâr/Öz Kaynaklar Oranı (K1) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Faaliyet Kârı/Net Satışlar Oranı (K3) |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Net Kâr/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı (K2) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Brüt Satış Kârı/Net Satışlar Oranı (K4) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------|
| Faaliyet Kârı/Net Satışlar Oranı (K3) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Net Kâr/Net Satışlar Oranı (K5) |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Net Kâr/Öz Kaynaklar Oranı (K1) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Brüt Satış Kârı/Net Satışlar Oranı (K4) |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Net Kâr/Net Satışlar Oranı (K5) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (EŞİT) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Net Kâr/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı (K2) |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Anket sona ermiştir. Teşekkür ederiz.

Ek 2: VIKOR Yöntemi Normalize Karar Matrisi

| | L1 | L2 | L3 | F1 | F2 | F3 | F4 | D1 | D2 | D3 | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ACSEL | 0,000 | 0,000 | 0,137 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,779 | 0,865 | 0,545 | 0,919 | 0,814 | 0,997 | 0,791 | 0,007 |
| AKSA | 0,927 | 0,784 | 0,812 | 0,466 | 0,466 | 0,875 | 0,523 | 0,204 | 0,924 | 0,451 | 0,626 | 0,245 | 0,992 | 0,741 | 0,002 |
| ALKIM | 0,782 | 0,616 | 0,581 | 0,188 | 0,188 | 0,650 | 0,257 | 0,386 | 0,867 | 0,431 | 0,722 | 0,274 | 0,994 | 0,570 | 0,003 |
| ATPET | 0,918 | 0,777 | 0,996 | 0,539 | 0,539 | 0,904 | 0,801 | 0,331 | 0,993 | 0,520 | 0,922 | 0,858 | 0,996 | 0,717 | 0,007 |
| AYGAZ | 0,948 | 0,826 | 0,862 | 0,312 | 0,312 | 0,785 | 0,305 | 0,041 | 0,698 | 0,000 | 0,809 | 0,565 | 0,997 | 1,000 | 0,006 |
| BAGFS | 0,960 | 0,979 | 0,956 | 0,614 | 0,614 | 0,927 | 0,338 | 0,579 | 0,700 | 0,761 | 0,814 | 0,684 | 0,996 | 0,787 | 0,004 |
| BRISA | 0,935 | 0,834 | 0,982 | 0,806 | 0,806 | 0,971 | 0,730 | 0,427 | 0,978 | 0,483 | 0,425 | 0,313 | 0,992 | 0,404 | 0,003 |
| BRKSN | 0,953 | 0,870 | 0,953 | 0,683 | 0,683 | 0,945 | 0,708 | 0,339 | 0,943 | 0,466 | 0,861 | 0,777 | 0,997 | 0,598 | 0,007 |
| DEVA | 0,964 | 0,901 | 0,976 | 0,599 | 0,599 | 0,923 | 0,772 | 0,764 | 0,975 | 0,646 | 0,687 | 0,464 | 0,992 | 0,126 | 0,002 |
| DYOBY | 0,949 | 0,817 | 0,983 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,829 | 0,243 | 0,977 | 0,378 | 0,000 | 0,330 | 0,996 | 0,360 | 0,004 |
| EGGUB | 1,000 | 1,000 | 0,949 | 0,629 | 0,629 | 0,932 | 0,937 | 0,475 | 0,000 | 0,455 | 0,568 | 0,292 | 0,995 | 0,700 | 0,003 |
| GEDZA | 0,520 | 0,103 | 0,446 | 0,110 | 0,110 | 0,497 | 0,022 | 0,419 | 0,953 | 0,671 | 0,878 | 0,697 | 0,995 | 0,792 | 0,005 |
| GOODY | 0,889 | 0,773 | 0,845 | 0,423 | 0,423 | 0,855 | 0,617 | 0,231 | 0,896 | 0,034 | 0,784 | 0,551 | 0,996 | 0,894 | 0,006 |
| GUBRF | 0,950 | 0,911 | 0,917 | 0,615 | 0,615 | 0,928 | 0,780 | 0,575 | 0,841 | 0,507 | 0,675 | 0,455 | 0,995 | 0,683 | 0,004 |
| HEKTS | 0,850 | 0,780 | 0,916 | 0,376 | 0,376 | 0,829 | 0,548 | 1,000 | 0,964 | 0,473 | 0,553 | 0,000 | 0,989 | 0,235 | 0,000 |
| MRSHL | 0,880 | 0,737 | 0,796 | 0,385 | 0,385 | 0,834 | 0,523 | 0,229 | 0,893 | 0,098 | 0,883 | 0,759 | 0,998 | 0,316 | 0,007 |
| PETKM | 0,899 | 0,697 | 0,643 | 0,521 | 0,521 | 0,897 | 0,443 | 0,165 | 0,824 | 0,494 | 0,670 | 0,375 | 0,994 | 0,848 | 0,003 |
| PIMAS | 0,929 | 0,771 | 1,000 | 0,607 | 0,607 | 0,925 | 0,801 | 0,214 | 0,985 | 0,436 | 1,000 | 0,992 | 1,000 | 0,907 | 0,008 |
| RTALB | 0,715 | 0,472 | 0,346 | 0,201 | 0,201 | 0,669 | 0,221 | 0,750 | 0,943 | 0,659 | 0,729 | 0,300 | 0,987 | 0,000 | 0,000 |
| SASA | 0,904 | 0,818 | 0,957 | 0,459 | 0,459 | 0,872 | 0,661 | 0,316 | 0,911 | 0,031 | 0,673 | 0,336 | 0,995 | 0,923 | 0,005 |
| SODA | 0,704 | 0,260 | 0,000 | 0,162 | 0,162 | 0,608 | 0,146 | 0,215 | 0,891 | 0,616 | 0,741 | 0,312 | 0,990 | 0,529 | 0,001 |
| TMPOL | 0,931 | 0,794 | 0,999 | 0,763 | 0,763 | 0,963 | 1,000 | 0,306 | 1,000 | 0,479 | 0,424 | 0,250 | 0,993 | 0,694 | 0,002 |
| TRCAS | 0,826 | 0,449 | 0,201 | 0,416 | 0,416 | 0,851 | 0,059 | 0,000 | 0,998 | 1,000 | 0,990 | 1,000 | 0,000 | 0,851 | 1,000 |
| TUPRS | 0,968 | 0,893 | 0,861 | 0,773 | 0,773 | 0,965 | 0,548 | 0,108 | 0,661 | 0,116 | 0,397 | 0,231 | 0,996 | 0,978 | 0,004 |

Ek 3: VIKOR Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

| | L1 | L2 | L3 | F1 | F2 | F3 | F4 | D1 | D2 | D3 | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ACSEL | 0,000 | 0,000 | 0,018 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,040 | 0,055 | 0,031 | 0,058 | 0,078 | 0,097 | 0,037 | 0,001 |
| AKSA | 0,064 | 0,045 | 0,107 | 0,028 | 0,027 | 0,033 | 0,015 | 0,010 | 0,059 | 0,025 | 0,040 | 0,023 | 0,097 | 0,035 | 0,000 |
| ALKIM | 0,054 | 0,036 | 0,077 | 0,011 | 0,011 | 0,025 | 0,007 | 0,020 | 0,055 | 0,024 | 0,046 | 0,026 | 0,097 | 0,027 | 0,000 |
| ATPET | 0,063 | 0,045 | 0,132 | 0,032 | 0,031 | 0,034 | 0,023 | 0,017 | 0,063 | 0,029 | 0,059 | 0,082 | 0,097 | 0,034 | 0,001 |
| AYGAZ | 0,065 | 0,048 | 0,114 | 0,019 | 0,018 | 0,030 | 0,009 | 0,002 | 0,044 | 0,000 | 0,051 | 0,054 | 0,097 | 0,047 | 0,000 |
| BAGFS | 0,066 | 0,057 | 0,126 | 0,037 | 0,035 | 0,035 | 0,010 | 0,030 | 0,045 | 0,043 | 0,052 | 0,065 | 0,097 | 0,037 | 0,000 |
| BRISA | 0,064 | 0,048 | 0,130 | 0,048 | 0,046 | 0,037 | 0,021 | 0,022 | 0,062 | 0,027 | 0,027 | 0,030 | 0,097 | 0,019 | 0,000 |
| BRKSN | 0,066 | 0,050 | 0,126 | 0,041 | 0,039 | 0,036 | 0,020 | 0,017 | 0,060 | 0,026 | 0,055 | 0,074 | 0,097 | 0,028 | 0,001 |
| DEVA | 0,067 | 0,052 | 0,129 | 0,036 | 0,035 | 0,035 | 0,022 | 0,039 | 0,062 | 0,036 | 0,044 | 0,044 | 0,097 | 0,006 | 0,000 |
| DYOBY | 0,065 | 0,047 | 0,130 | 0,060 | 0,058 | 0,038 | 0,023 | 0,013 | 0,062 | 0,021 | 0,000 | 0,032 | 0,097 | 0,017 | 0,000 |
| EGGUB | 0,069 | 0,058 | 0,126 | 0,038 | 0,036 | 0,035 | 0,027 | 0,024 | 0,000 | 0,026 | 0,036 | 0,028 | 0,097 | 0,033 | 0,000 |
| GEDZA | 0,036 | 0,006 | 0,059 | 0,007 | 0,006 | 0,019 | 0,001 | 0,022 | 0,061 | 0,038 | 0,056 | 0,067 | 0,097 | 0,037 | 0,000 |
| GOODY | 0,061 | 0,045 | 0,112 | 0,025 | 0,024 | 0,032 | 0,017 | 0,012 | 0,057 | 0,002 | 0,050 | 0,053 | 0,097 | 0,042 | 0,000 |
| GUBRF | 0,066 | 0,053 | 0,121 | 0,037 | 0,035 | 0,035 | 0,022 | 0,030 | 0,054 | 0,029 | 0,043 | 0,043 | 0,097 | 0,032 | 0,000 |
| HEKTS | 0,059 | 0,045 | 0,121 | 0,023 | 0,022 | 0,031 | 0,016 | 0,051 | 0,061 | 0,027 | 0,035 | 0,000 | 0,096 | 0,011 | 0,000 |
| MRSHL | 0,061 | 0,043 | 0,105 | 0,023 | 0,022 | 0,032 | 0,015 | 0,012 | 0,057 | 0,006 | 0,056 | 0,073 | 0,097 | 0,015 | 0,001 |
| PETKM | 0,062 | 0,040 | 0,085 | 0,031 | 0,030 | 0,034 | 0,013 | 0,008 | 0,053 | 0,028 | 0,043 | 0,036 | 0,097 | 0,040 | 0,000 |
| PIMAS | 0,064 | 0,045 | 0,132 | 0,037 | 0,035 | 0,035 | 0,023 | 0,011 | 0,063 | 0,025 | 0,064 | 0,095 | 0,097 | 0,043 | 0,001 |
| RTALB | 0,049 | 0,027 | 0,046 | 0,012 | 0,012 | 0,025 | 0,006 | 0,039 | 0,060 | 0,037 | 0,046 | 0,029 | 0,096 | 0,000 | 0,000 |
| SASA | 0,062 | 0,047 | 0,127 | 0,028 | 0,026 | 0,033 | 0,019 | 0,016 | 0,058 | 0,002 | 0,043 | 0,032 | 0,097 | 0,044 | 0,000 |
| SODA | 0,049 | 0,015 | 0,000 | 0,010 | 0,009 | 0,023 | 0,004 | 0,011 | 0,057 | 0,035 | 0,047 | 0,030 | 0,097 | 0,025 | 0,000 |
| TMPOL | 0,064 | 0,046 | 0,132 | 0,046 | 0,044 | 0,037 | 0,028 | 0,016 | 0,064 | 0,027 | 0,027 | 0,024 | 0,097 | 0,033 | 0,000 |
| TRCAS | 0,057 | 0,026 | 0,027 | 0,025 | 0,024 | 0,032 | 0,002 | 0,000 | 0,064 | 0,056 | 0,063 | 0,096 | 0,000 | 0,040 | 0,082 |
| TUPRS | 0,067 | 0,052 | 0,114 | 0,047 | 0,045 | 0,037 | 0,016 | 0,006 | 0,042 | 0,007 | 0,025 | 0,022 | 0,097 | 0,046 | 0,000 |

Ek 4: TOPSIS Yöntemi Normalize Karar Matrisi

| | L1 | L2 | L3 | F1 | F2 | F3 | F4 | D1 | D2 | D3 | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| ACSEL | 0,731 | 0,500 | 0,454 | 0,043 | 0,322 | 0,708 | 0,029 | 0,352 | 0,131 | 0,154 | 0,016 | 0,036 | 0,002 | 0,147 | 0,001 |
| AKSA | 0,090 | 0,124 | 0,103 | 0,185 | 0,199 | 0,102 | 0,185 | 0,092 | 0,085 | 0,186 | 0,196 | 0,276 | 0,008 | 0,161 | 0,005 |
| ALKIM | 0,191 | 0,204 | 0,223 | 0,100 | 0,273 | 0,258 | 0,106 | 0,174 | 0,129 | 0,193 | 0,137 | 0,264 | 0,005 | 0,210 | 0,005 |
| ATPET | 0,096 | 0,127 | 0,007 | 0,207 | 0,180 | 0,083 | 0,268 | 0,150 | 0,033 | 0,163 | 0,014 | 0,017 | 0,003 | 0,168 | 0,000 |
| AYGAZ | 0,076 | 0,104 | 0,077 | 0,138 | 0,240 | 0,165 | 0,120 | 0,018 | 0,258 | 0,339 | 0,083 | 0,141 | 0,002 | 0,087 | 0,001 |
| BAGFS | 0,068 | 0,030 | 0,028 | 0,230 | 0,160 | 0,066 | 0,130 | 0,261 | 0,257 | 0,081 | 0,080 | 0,091 | 0,003 | 0,148 | 0,004 |
| BRISA | 0,085 | 0,100 | 0,014 | 0,288 | 0,110 | 0,036 | 0,246 | 0,193 | 0,045 | 0,175 | 0,320 | 0,248 | 0,007 | 0,258 | 0,005 |
| BRKSN | 0,072 | 0,083 | 0,029 | 0,251 | 0,142 | 0,054 | 0,240 | 0,153 | 0,072 | 0,181 | 0,052 | 0,052 | 0,002 | 0,202 | 0,001 |
| DEVA | 0,064 | 0,068 | 0,018 | 0,225 | 0,164 | 0,069 | 0,259 | 0,345 | 0,047 | 0,120 | 0,158 | 0,184 | 0,007 | 0,337 | 0,005 |
| DYOBY | 0,075 | 0,108 | 0,014 | 0,347 | 0,058 | 0,016 | 0,276 | 0,110 | 0,045 | 0,211 | 0,582 | 0,241 | 0,003 | 0,270 | 0,004 |
| EGGUB | 0,040 | 0,020 | 0,031 | 0,234 | 0,156 | 0,063 | 0,308 | 0,215 | 0,789 | 0,185 | 0,232 | 0,257 | 0,004 | 0,173 | 0,005 |
| GEDZA | 0,371 | 0,450 | 0,293 | 0,077 | 0,293 | 0,364 | 0,036 | 0,189 | 0,064 | 0,112 | 0,041 | 0,085 | 0,004 | 0,147 | 0,003 |
| GOODY | 0,117 | 0,129 | 0,086 | 0,172 | 0,211 | 0,117 | 0,213 | 0,104 | 0,107 | 0,328 | 0,099 | 0,147 | 0,003 | 0,117 | 0,002 |
| GUBRF | 0,074 | 0,063 | 0,048 | 0,230 | 0,160 | 0,066 | 0,261 | 0,260 | 0,149 | 0,167 | 0,166 | 0,188 | 0,005 | 0,178 | 0,004 |
| HEKTS | 0,144 | 0,126 | 0,048 | 0,158 | 0,223 | 0,134 | 0,192 | 0,451 | 0,055 | 0,179 | 0,241 | 0,380 | 0,010 | 0,306 | 0,007 |
| MRSHL | 0,123 | 0,146 | 0,111 | 0,160 | 0,221 | 0,131 | 0,185 | 0,103 | 0,110 | 0,306 | 0,038 | 0,059 | 0,001 | 0,283 | 0,001 |
| PETKM | 0,110 | 0,166 | 0,190 | 0,202 | 0,185 | 0,087 | 0,161 | 0,074 | 0,162 | 0,172 | 0,169 | 0,221 | 0,005 | 0,131 | 0,004 |
| PIMAS | 0,089 | 0,130 | 0,005 | 0,228 | 0,162 | 0,068 | 0,267 | 0,097 | 0,039 | 0,192 | -0,034 | -0,039 | -0,001 | 0,114 | -0,001 |
| RTALB | 0,237 | 0,273 | 0,345 | 0,104 | 0,269 | 0,246 | 0,095 | 0,339 | 0,072 | 0,116 | 0,133 | 0,253 | 0,012 | 0,373 | 0,008 |
| SASA | 0,106 | 0,107 | 0,027 | 0,183 | 0,201 | 0,105 | 0,226 | 0,142 | 0,096 | 0,329 | 0,167 | 0,238 | 0,004 | 0,109 | 0,002 |
| SODA | 0,245 | 0,375 | 0,525 | 0,092 | 0,279 | 0,287 | 0,073 | 0,097 | 0,111 | 0,130 | 0,125 | 0,248 | 0,009 | 0,222 | 0,007 |
| TMPOL | 0,088 | 0,119 | 0,006 | 0,275 | 0,121 | 0,042 | 0,327 | 0,138 | 0,028 | 0,177 | 0,320 | 0,274 | 0,006 | 0,175 | 0,005 |
| TRCAS | 0,160 | 0,285 | 0,420 | 0,170 | 0,213 | 0,119 | 0,047 | 0,000 | 0,029 | 0,000 | -0,028 | -0,043 | 1,000 | 0,130 | -1,000 |
| TUPRS | 0,062 | 0,072 | 0,077 | 0,278 | 0,118 | 0,040 | 0,192 | 0,049 | 0,286 | 0,300 | 0,337 | 0,282 | 0,003 | 0,094 | 0,003 |

Ek 5: TOPSIS Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

| | L1 | L2 | L3 | F1 | F2 | F3 | F4 | D1 | D2 | D3 | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| ACSEL | *0,050 | *0,029 | 0,060 | *0,003 | *0,019 | *0,027 | *0,001 | 0,018 | 0,008 | 0,009 | 0,001 | 0,003 | 0,000 | 0,007 | 0,000 |
| AKSA | 0,006 | 0,007 | 0,014 | 0,011 | 0,011 | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,010 | 0,012 | 0,026 | 0,001 | 0,008 | 0,000 |
| ALKIM | 0,013 | 0,012 | 0,029 | 0,006 | 0,016 | 0,010 | 0,003 | 0,009 | 0,008 | 0,011 | 0,009 | 0,025 | 0,001 | 0,010 | 0,000 |
| ATPET | 0,007 | 0,007 | 0,001 | 0,012 | 0,010 | 0,003 | 0,008 | 0,008 | 0,002 | 0,009 | 0,001 | 0,002 | 0,000 | 0,008 | 0,000 |
| AYGAZ | 0,005 | 0,006 | 0,010 | 0,008 | 0,014 | 0,006 | 0,003 | 0,001 | 0,016 | *0,019 | 0,005 | 0,014 | 0,000 | <u>0,004</u> | 0,000 |
| BAGFS | 0,005 | 0,002 | 0,004 | 0,014 | 0,009 | 0,003 | 0,004 | 0,013 | 0,016 | 0,005 | 0,005 | 0,009 | 0,000 | 0,007 | 0,000 |
| BRISA | 0,006 | 0,006 | 0,002 | 0,017 | 0,006 | 0,001 | 0,007 | 0,010 | 0,003 | 0,010 | 0,020 | 0,024 | 0,001 | 0,012 | 0,000 |
| BRKSN | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,015 | 0,008 | 0,002 | 0,007 | 0,008 | 0,005 | 0,010 | 0,003 | 0,005 | 0,000 | 0,010 | 0,000 |
| DEVA | 0,004 | 0,004 | 0,002 | 0,014 | 0,009 | 0,003 | 0,007 | 0,018 | 0,003 | 0,007 | 0,010 | 0,018 | 0,001 | 0,016 | 0,000 |
| DYOBY | 0,005 | 0,006 | 0,002 | <u>0,021</u> | <u>0,003</u> | <u>0,001</u> | 0,008 | 0,006 | 0,003 | 0,012 | *0,037 | 0,023 | 0,000 | 0,013 | 0,000 |
| EGGUB | <u>0,003</u> | <u>0,001</u> | 0,004 | 0,014 | 0,009 | 0,002 | 0,009 | 0,011 | *0,050 | 0,010 | 0,015 | 0,025 | 0,000 | 0,008 | 0,000 |
| GEDZA | 0,026 | 0,026 | 0,039 | 0,005 | 0,017 | 0,014 | 0,001 | 0,010 | 0,004 | 0,006 | 0,003 | 0,008 | 0,000 | 0,007 | 0,000 |
| GOODY | 0,008 | 0,007 | 0,011 | 0,010 | 0,012 | 0,004 | 0,006 | 0,005 | 0,007 | 0,018 | 0,006 | 0,014 | 0,000 | 0,006 | 0,000 |
| GUBRF | 0,005 | 0,004 | 0,006 | 0,014 | 0,009 | 0,003 | 0,007 | 0,013 | 0,010 | 0,009 | 0,011 | 0,018 | 0,000 | 0,008 | 0,000 |
| HEKTS | 0,010 | 0,007 | 0,006 | 0,009 | 0,013 | 0,005 | 0,005 | <u>0,023</u> | 0,004 | 0,010 | 0,015 | *0,036 | 0,001 | 0,014 | 0,001 |
| MRSHL | 0,008 | 0,008 | 0,015 | 0,010 | 0,013 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,007 | 0,017 | 0,002 | 0,006 | 0,000 | 0,013 | 0,000 |
| PETKM | 0,008 | 0,010 | 0,025 | 0,012 | 0,011 | 0,003 | 0,005 | 0,004 | 0,010 | 0,010 | 0,011 | 0,021 | 0,000 | 0,006 | 0,000 |
| PIMAS | 0,006 | 0,007 | <u>0,001</u> | 0,014 | 0,009 | 0,003 | 0,008 | 0,005 | 0,003 | 0,011 | <u>-0,002</u> | -0,004 | <u>0,000</u> | 0,005 | 0,000 |
| RTALB | 0,016 | 0,016 | 0,046 | 0,006 | 0,016 | 0,009 | 0,003 | 0,017 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,024 | 0,001 | *0,018 | *0,001 |
| SASA | 0,007 | 0,006 | 0,004 | 0,011 | 0,012 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,006 | 0,018 | 0,011 | 0,023 | 0,000 | 0,005 | 0,000 |
| SODA | 0,017 | 0,022 | *0,069 | 0,006 | 0,016 | 0,011 | 0,002 | 0,005 | 0,007 | 0,007 | 0,008 | 0,024 | 0,001 | 0,010 | 0,001 |
| TMPOL | 0,006 | 0,007 | 0,001 | 0,017 | 0,007 | 0,002 | <u>0,009</u> | 0,007 | <u>0,002</u> | 0,010 | 0,020 | 0,026 | 0,001 | 0,008 | 0,000 |
| TRCAS | 0,011 | 0,016 | 0,056 | 0,010 | 0,012 | 0,005 | 0,001 | *0,000 | 0,002 | <u>0,000</u> | -0,002 | <u>-0,004</u> | *0,097 | 0,006 | <u>-0,082</u> |
| TUPRS | 0,004 | 0,004 | 0,010 | 0,017 | 0,007 | 0,002 | 0,005 | 0,003 | 0,018 | 0,017 | 0,021 | 0,027 | 0,000 | 0,004 | 0,000 |

- Tabloda görülen koyu ve yıldızlı yazılmış değerler “Pozitif İdeal Çözümler”, koyu ve italik yazılmış değerler ise “Negatif İdeal Çözümlerdir”.
- Bazı sütunlarda birden fazla en iyi değer var gibi gözükse de (Örneğin F4 sütununda 3 adet 0,001 vardır) değerler yuvarlamadan ötürü aynı gözükmemektedir. Bir kritere ait en iyi veya en kötü alternatifi detaylıca görmek için “Ek-4: TOPSIS Yöntemi Normalize Karar Matrisi”ne göz atılabilir.

Ek 6: TOPSIS Yöntemi Pozitif İdeal Çözümlere Uzaklıklar

| | L1 | L2 | L3 | F1 | F2 | F3 | F4 | D1 | D2 | D3 | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
| ACSEL | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0001 | 0,0013 | 0,0011 | 0,0094 | 0,0001 | 0,0000 |
| AKSA | 0,0020 | 0,0005 | 0,0031 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0020 | 0,0001 | 0,0006 | 0,0001 | 0,0093 | 0,0001 | 0,0000 |
| ALKIM | 0,0014 | 0,0003 | 0,0016 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0001 | 0,0008 | 0,0001 | 0,0094 | 0,0001 | 0,0000 |
| ATPET | 0,0019 | 0,0005 | 0,0047 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0023 | 0,0001 | 0,0013 | 0,0012 | 0,0094 | 0,0001 | 0,0000 |
| AYGAZ | 0,0020 | 0,0005 | 0,0035 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0011 | 0,0000 | 0,0010 | 0,0005 | 0,0095 | 0,0002 | 0,0000 |
| BAGFS | 0,0021 | 0,0007 | 0,0043 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0012 | 0,0002 | 0,0010 | 0,0008 | 0,0094 | 0,0001 | 0,0000 |
| BRISA | 0,0020 | 0,0005 | 0,0046 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0023 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0094 | 0,0000 | 0,0000 |
| BRKSN | 0,0021 | 0,0006 | 0,0043 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0021 | 0,0001 | 0,0011 | 0,0010 | 0,0095 | 0,0001 | 0,0000 |
| DEVA | 0,0021 | 0,0006 | 0,0045 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0022 | 0,0002 | 0,0007 | 0,0004 | 0,0094 | 0,0000 | 0,0000 |
| DYOBY | 0,0021 | 0,0005 | 0,0046 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0022 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0094 | 0,0000 | 0,0000 |
| EGGUB | 0,0023 | 0,0008 | 0,0043 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0006 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0005 | 0,0001 | 0,0094 | 0,0001 | 0,0000 |
| GEDZA | 0,0006 | 0,0000 | 0,0009 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0021 | 0,0002 | 0,0012 | 0,0008 | 0,0094 | 0,0001 | 0,0000 |
| GOODY | 0,0018 | 0,0005 | 0,0034 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0019 | 0,0000 | 0,00094 | 0,0005 | 0,0094 | 0,0001 | 0,0000 |
| GUBRF | 0,0021 | 0,0006 | 0,0040 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0017 | 0,0001 | 0,0007 | 0,0003 | 0,0094 | 0,0001 | 0,0000 |
| HEKTS | 0,0016 | 0,0005 | 0,0040 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0022 | 0,0001 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0093 | 0,0000 | 0,0000 |
| MRSHL | 0,0018 | 0,0004 | 0,0030 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0019 | 0,0000 | 0,0012 | 0,0009 | 0,0095 | 0,0000 | 0,0000 |
| PETKM | 0,0018 | 0,0004 | 0,0020 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0016 | 0,0001 | 0,0007 | 0,0002 | 0,0094 | 0,0001 | 0,0000 |
| PIMAS | 0,0020 | 0,0005 | 0,0047 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0023 | 0,0001 | 0,0015 | 0,0016 | 0,0095 | 0,0001 | 0,0000 |
| RTALB | 0,0012 | 0,0002 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0021 | 0,0002 | 0,0008 | 0,0001 | 0,0093 | 0,0000 | 0,0000 |
| SASA | 0,0019 | 0,0005 | 0,0043 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0020 | 0,0000 | 0,0007 | 0,0002 | 0,0094 | 0,0002 | 0,0000 |
| SODA | 0,0011 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0019 | 0,0001 | 0,0008 | 0,0002 | 0,0093 | 0,0001 | 0,0000 |
| TMPOL | 0,0020 | 0,0005 | 0,0047 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0006 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0024 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0094 | 0,0001 | 0,0000 |
| TRCAS | 0,0016 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0023 | 0,0004 | 0,0015 | 0,0016 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0068 |
| TUPRS | 0,0021 | 0,0006 | 0,0035 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0010 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0094 | 0,0002 | 0,0000 |

Ek 7: TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Çözümlere Uzaklıklar

| | L1 | L2 | L3 | F1 | F2 | F3 | F4 | D1 | D2 | D3 | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ACSEL | 0,00228 | 0,00076 | 0,00352 | 0,00033 | 0,00023 | 0,00069 | 0,00007 | 0,00003 | 0,00004 | 0,00008 | 0,00001 | 0,00006 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00667 |
| AKSA | 0,00001 | 0,00004 | 0,00017 | 0,00010 | 0,00007 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00034 | 0,00001 | 0,00011 | 0,00021 | 0,00093 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00673 |
| ALKIM | 0,00011 | 0,00011 | 0,00083 | 0,00022 | 0,00015 | 0,00008 | 0,00004 | 0,00020 | 0,00004 | 0,00012 | 0,00012 | 0,00086 | 0,00000 | 0,00003 | 0,00672 |
| ATPET | 0,00002 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00007 | 0,00005 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00024 | 0,00000 | 0,00008 | 0,00001 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00666 |
| AYGAZ | 0,00001 | 0,00002 | 0,00009 | 0,00016 | 0,00011 | 0,00003 | 0,00003 | 0,00050 | 0,00021 | 0,00036 | 0,00006 | 0,00031 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00668 |
| BAGFS | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00005 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00003 | 0,00010 | 0,00021 | 0,00002 | 0,00005 | 0,00016 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00671 |
| BRISA | 0,00001 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00018 | 0,00000 | 0,00010 | 0,00051 | 0,00077 | 0,00000 | 0,00006 | 0,00672 |
| BRKSN | 0,00000 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00003 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00024 | 0,00001 | 0,00010 | 0,00003 | 0,00008 | 0,00000 | 0,00003 | 0,00667 |
| DEVA | 0,00000 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00005 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00005 | 0,00015 | 0,00047 | 0,00000 | 0,00014 | 0,00673 |
| DYOBY | 0,00001 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00031 | 0,00000 | 0,00014 | 0,00153 | 0,00073 | 0,00000 | 0,00007 | 0,00671 |
| EGGUB | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00005 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00015 | 0,00235 | 0,00011 | 0,00029 | 0,00082 | 0,00000 | 0,00002 | 0,00672 |
| GEDZA | 0,00052 | 0,00061 | 0,00146 | 0,00027 | 0,00018 | 0,00017 | 0,00007 | 0,00018 | 0,00001 | 0,00004 | 0,00002 | 0,00015 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00669 |
| GOODY | 0,00003 | 0,00004 | 0,00011 | 0,00011 | 0,00008 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00032 | 0,00003 | 0,00034 | 0,00007 | 0,00033 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00668 |
| GUBRF | 0,00001 | 0,00001 | 0,00003 | 0,00005 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00010 | 0,00006 | 0,00009 | 0,00016 | 0,00049 | 0,00000 | 0,00002 | 0,00671 |
| HEKTS | 0,00005 | 0,00004 | 0,00003 | 0,00013 | 0,00009 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00010 | 0,00031 | 0,00164 | 0,00000 | 0,00011 | 0,00675 |
| MRSHL | 0,00003 | 0,00005 | 0,00020 | 0,00013 | 0,00009 | 0,00002 | 0,00002 | 0,00032 | 0,00003 | 0,00030 | 0,00002 | 0,00010 | 0,00000 | 0,00009 | 0,00667 |
| PETKM | 0,00002 | 0,00007 | 0,00060 | 0,00008 | 0,00005 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00038 | 0,00007 | 0,00009 | 0,00017 | 0,00064 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00672 |
| PIMAS | 0,00001 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00005 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00033 | 0,00000 | 0,00012 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00665 |
| RTALB | 0,00019 | 0,00021 | 0,00203 | 0,00021 | 0,00015 | 0,00008 | 0,00004 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00004 | 0,00011 | 0,00080 | 0,00000 | 0,00018 | 0,00676 |
| SASA | 0,00002 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00010 | 0,00007 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00025 | 0,00002 | 0,00034 | 0,00016 | 0,00072 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00669 |
| SODA | 0,00020 | 0,00042 | 0,00473 | 0,00023 | 0,00016 | 0,00011 | 0,00005 | 0,00033 | 0,00003 | 0,00005 | 0,00010 | 0,00077 | 0,00000 | 0,00004 | 0,00674 |
| TMPOL | 0,00001 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00026 | 0,00000 | 0,00010 | 0,00051 | 0,00092 | 0,00000 | 0,00002 | 0,00673 |
| TRCAS | 0,00007 | 0,00023 | 0,00302 | 0,00011 | 0,00008 | 0,00002 | 0,00006 | 0,00054 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00951 | 0,00000 | 0,00000 |
| TUPRS | 0,00000 | 0,00001 | 0,00009 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00043 | 0,00027 | 0,00028 | 0,00056 | 0,00097 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00670 |

Ek 8: GRA Yöntemi Normalize Karar Matrisi

| | L1 | L2 | L3 | F1 | F2 | F3 | F4 | D1 | D2 | D3 | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ACSEL | 1,000 | 1,000 | 0,863 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,221 | 0,135 | 0,455 | 0,081 | 0,186 | 0,003 | 0,209 | 0,993 |
| AKSA | 0,073 | 0,216 | 0,188 | 0,534 | 0,534 | 0,125 | 0,477 | 0,796 | 0,076 | 0,549 | 0,374 | 0,755 | 0,008 | 0,259 | 0,998 |
| ALKIM | 0,218 | 0,384 | 0,419 | 0,812 | 0,812 | 0,350 | 0,743 | 0,614 | 0,133 | 0,569 | 0,278 | 0,726 | 0,006 | 0,430 | 0,997 |
| ATPET | 0,082 | 0,223 | 0,004 | 0,461 | 0,461 | 0,096 | 0,199 | 0,669 | 0,007 | 0,480 | 0,078 | 0,142 | 0,004 | 0,283 | 0,993 |
| AYGAZ | 0,052 | 0,174 | 0,138 | 0,688 | 0,688 | 0,215 | 0,695 | 0,959 | 0,302 | 1,000 | 0,191 | 0,435 | 0,003 | 0,000 | 0,994 |
| BAGFS | 0,040 | 0,021 | 0,044 | 0,386 | 0,386 | 0,073 | 0,662 | 0,421 | 0,300 | 0,239 | 0,186 | 0,316 | 0,004 | 0,213 | 0,996 |
| BRISA | 0,065 | 0,166 | 0,018 | 0,194 | 0,194 | 0,029 | 0,270 | 0,573 | 0,022 | 0,517 | 0,575 | 0,687 | 0,008 | 0,596 | 0,997 |
| BRKSN | 0,047 | 0,130 | 0,047 | 0,317 | 0,317 | 0,055 | 0,292 | 0,661 | 0,057 | 0,534 | 0,139 | 0,223 | 0,003 | 0,402 | 0,993 |
| DEVA | 0,036 | 0,099 | 0,024 | 0,401 | 0,401 | 0,077 | 0,228 | 0,236 | 0,025 | 0,354 | 0,313 | 0,536 | 0,008 | 0,874 | 0,998 |
| DYOBY | 0,051 | 0,183 | 0,017 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,171 | 0,757 | 0,023 | 0,622 | 1,000 | 0,670 | 0,004 | 0,640 | 0,996 |
| EGGUB | 0,000 | 0,000 | 0,051 | 0,371 | 0,371 | 0,068 | 0,063 | 0,525 | 1,000 | 0,545 | 0,432 | 0,708 | 0,005 | 0,300 | 0,997 |
| GEDZA | 0,480 | 0,897 | 0,554 | 0,890 | 0,890 | 0,503 | 0,978 | 0,581 | 0,047 | 0,329 | 0,122 | 0,303 | 0,005 | 0,208 | 0,995 |
| GOODY | 0,111 | 0,227 | 0,155 | 0,577 | 0,577 | 0,145 | 0,383 | 0,769 | 0,104 | 0,966 | 0,216 | 0,449 | 0,004 | 0,106 | 0,994 |
| GUBRF | 0,050 | 0,089 | 0,083 | 0,385 | 0,385 | 0,072 | 0,220 | 0,425 | 0,159 | 0,493 | 0,325 | 0,545 | 0,005 | 0,317 | 0,996 |
| HEKTS | 0,150 | 0,220 | 0,084 | 0,624 | 0,624 | 0,171 | 0,452 | 0,000 | 0,036 | 0,527 | 0,447 | 1,000 | 0,011 | 0,765 | 1,000 |
| MRSHL | 0,120 | 0,263 | 0,204 | 0,615 | 0,615 | 0,166 | 0,477 | 0,771 | 0,107 | 0,902 | 0,117 | 0,241 | 0,002 | 0,684 | 0,993 |
| PETKM | 0,101 | 0,303 | 0,357 | 0,479 | 0,479 | 0,103 | 0,557 | 0,835 | 0,176 | 0,506 | 0,330 | 0,625 | 0,006 | 0,152 | 0,997 |
| PIMAS | 0,071 | 0,229 | 0,000 | 0,393 | 0,393 | 0,075 | 0,199 | 0,786 | 0,015 | 0,564 | 0,000 | 0,008 | 0,000 | 0,093 | 0,992 |
| RTALB | 0,285 | 0,528 | 0,654 | 0,799 | 0,799 | 0,331 | 0,779 | 0,250 | 0,057 | 0,341 | 0,271 | 0,700 | 0,013 | 1,000 | 1,000 |
| SASA | 0,096 | 0,182 | 0,043 | 0,541 | 0,541 | 0,128 | 0,339 | 0,684 | 0,089 | 0,969 | 0,327 | 0,664 | 0,005 | 0,077 | 0,995 |
| SODA | 0,296 | 0,740 | 1,000 | 0,838 | 0,838 | 0,392 | 0,854 | 0,785 | 0,109 | 0,384 | 0,259 | 0,688 | 0,010 | 0,471 | 0,999 |
| TMPOL | 0,069 | 0,206 | 0,001 | 0,237 | 0,237 | 0,037 | 0,000 | 0,694 | 0,000 | 0,521 | 0,576 | 0,750 | 0,007 | 0,306 | 0,998 |
| TRCAS | 0,174 | 0,551 | 0,799 | 0,584 | 0,584 | 0,149 | 0,941 | 1,000 | 0,002 | 0,000 | 0,010 | 0,000 | 1,000 | 0,149 | 0,000 |
| TUPRS | 0,032 | 0,107 | 0,139 | 0,227 | 0,227 | 0,035 | 0,452 | 0,892 | 0,339 | 0,884 | 0,603 | 0,769 | 0,004 | 0,022 | 0,996 |
| REF. | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Ek 9: GRA Yöntemi Farklar Matrisi

| | L1 | L2 | L3 | F1 | F2 | F3 | F4 | D1 | D2 | D3 | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ACSEL | 0,000 | 0,000 | 0,137 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,779 | 0,865 | 0,545 | 0,919 | 0,814 | 0,997 | 0,791 | 0,007 |
| AKSA | 0,927 | 0,784 | 0,812 | 0,466 | 0,466 | 0,875 | 0,523 | 0,204 | 0,924 | 0,451 | 0,626 | 0,245 | 0,992 | 0,741 | 0,002 |
| ALKIM | 0,782 | 0,616 | 0,581 | 0,188 | 0,188 | 0,650 | 0,257 | 0,386 | 0,867 | 0,431 | 0,722 | 0,274 | 0,994 | 0,570 | 0,003 |
| ATPET | 0,918 | 0,777 | 0,996 | 0,539 | 0,539 | 0,904 | 0,801 | 0,331 | 0,993 | 0,520 | 0,922 | 0,858 | 0,996 | 0,717 | 0,007 |
| AYGAZ | 0,948 | 0,826 | 0,862 | 0,312 | 0,312 | 0,785 | 0,305 | 0,041 | 0,698 | 0,000 | 0,809 | 0,565 | 0,997 | 1,000 | 0,006 |
| BAGFS | 0,960 | 0,979 | 0,956 | 0,614 | 0,614 | 0,927 | 0,338 | 0,579 | 0,700 | 0,761 | 0,814 | 0,684 | 0,996 | 0,787 | 0,004 |
| BRISA | 0,935 | 0,834 | 0,982 | 0,806 | 0,806 | 0,971 | 0,730 | 0,427 | 0,978 | 0,483 | 0,425 | 0,313 | 0,992 | 0,404 | 0,003 |
| BRKSN | 0,953 | 0,870 | 0,953 | 0,683 | 0,683 | 0,945 | 0,708 | 0,339 | 0,943 | 0,466 | 0,861 | 0,777 | 0,997 | 0,598 | 0,007 |
| DEVA | 0,964 | 0,901 | 0,976 | 0,599 | 0,599 | 0,923 | 0,772 | 0,764 | 0,975 | 0,646 | 0,687 | 0,464 | 0,992 | 0,126 | 0,002 |
| DYOBY | 0,949 | 0,817 | 0,983 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,829 | 0,243 | 0,977 | 0,378 | 0,000 | 0,330 | 0,996 | 0,360 | 0,004 |
| EGGUB | 1,000 | 1,000 | 0,949 | 0,629 | 0,629 | 0,932 | 0,937 | 0,475 | 0,000 | 0,455 | 0,568 | 0,292 | 0,995 | 0,700 | 0,003 |
| GEDZA | 0,520 | 0,103 | 0,446 | 0,110 | 0,110 | 0,497 | 0,022 | 0,419 | 0,953 | 0,671 | 0,878 | 0,697 | 0,995 | 0,792 | 0,005 |
| GOODY | 0,889 | 0,773 | 0,845 | 0,423 | 0,423 | 0,855 | 0,617 | 0,231 | 0,896 | 0,034 | 0,784 | 0,551 | 0,996 | 0,894 | 0,006 |
| GUBRF | 0,950 | 0,911 | 0,917 | 0,615 | 0,615 | 0,928 | 0,780 | 0,575 | 0,841 | 0,507 | 0,675 | 0,455 | 0,995 | 0,683 | 0,004 |
| HEKTS | 0,850 | 0,780 | 0,916 | 0,376 | 0,376 | 0,829 | 0,548 | 1,000 | 0,964 | 0,473 | 0,553 | 0,000 | 0,989 | 0,235 | 0,000 |
| MRSHL | 0,880 | 0,737 | 0,796 | 0,385 | 0,385 | 0,834 | 0,523 | 0,229 | 0,893 | 0,098 | 0,883 | 0,759 | 0,998 | 0,316 | 0,007 |
| PETKM | 0,899 | 0,697 | 0,643 | 0,521 | 0,521 | 0,897 | 0,443 | 0,165 | 0,824 | 0,494 | 0,670 | 0,375 | 0,994 | 0,848 | 0,003 |
| PIMAS | 0,929 | 0,771 | 1,000 | 0,607 | 0,607 | 0,925 | 0,801 | 0,214 | 0,985 | 0,436 | 1,000 | 0,992 | 1,000 | 0,907 | 0,008 |
| RTALB | 0,715 | 0,472 | 0,346 | 0,201 | 0,201 | 0,669 | 0,221 | 0,750 | 0,943 | 0,659 | 0,729 | 0,300 | 0,987 | 0,000 | 0,000 |
| SASA | 0,904 | 0,818 | 0,957 | 0,459 | 0,459 | 0,872 | 0,661 | 0,316 | 0,911 | 0,031 | 0,673 | 0,336 | 0,995 | 0,923 | 0,005 |
| SODA | 0,704 | 0,260 | 0,000 | 0,162 | 0,162 | 0,608 | 0,146 | 0,215 | 0,891 | 0,616 | 0,741 | 0,312 | 0,990 | 0,529 | 0,001 |
| TMPOL | 0,931 | 0,794 | 0,999 | 0,763 | 0,763 | 0,963 | 1,000 | 0,306 | 1,000 | 0,479 | 0,424 | 0,250 | 0,993 | 0,694 | 0,002 |
| TRCAS | 0,826 | 0,449 | 0,201 | 0,416 | 0,416 | 0,851 | 0,059 | 0,000 | 0,998 | 1,000 | 0,990 | 1,000 | 0,000 | 0,851 | 1,000 |
| TUPRS | 0,968 | 0,893 | 0,861 | 0,773 | 0,773 | 0,965 | 0,548 | 0,108 | 0,661 | 0,116 | 0,397 | 0,231 | 0,996 | 0,978 | 0,004 |

Ek 10: GRA Yöntemi Gri İlişkisel Katsayılar Matrisi

| | L1 | L2 | L3 | F1 | F2 | F3 | F4 | D1 | D2 | D3 | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ACSEL | 1,000 | 1,000 | 0,784 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,391 | 0,366 | 0,479 | 0,352 | 0,381 | 0,334 | 0,387 | 0,987 |
| AKSA | 0,350 | 0,390 | 0,381 | 0,518 | 0,518 | 0,364 | 0,489 | 0,711 | 0,351 | 0,526 | 0,444 | 0,671 | 0,335 | 0,403 | 0,995 |
| ALKIM | 0,390 | 0,448 | 0,462 | 0,727 | 0,727 | 0,435 | 0,661 | 0,564 | 0,366 | 0,537 | 0,409 | 0,646 | 0,335 | 0,467 | 0,994 |
| ATPET | 0,353 | 0,392 | 0,334 | 0,481 | 0,481 | 0,356 | 0,384 | 0,601 | 0,335 | 0,490 | 0,352 | 0,368 | 0,334 | 0,411 | 0,986 |
| AYGAZ | 0,345 | 0,377 | 0,367 | 0,615 | 0,615 | 0,389 | 0,621 | 0,925 | 0,417 | 1,000 | 0,382 | 0,469 | 0,334 | 0,333 | 0,988 |
| BAGFS | 0,343 | 0,338 | 0,344 | 0,449 | 0,449 | 0,350 | 0,597 | 0,463 | 0,417 | 0,397 | 0,380 | 0,422 | 0,334 | 0,388 | 0,993 |
| BRISA | 0,349 | 0,375 | 0,337 | 0,383 | 0,383 | 0,340 | 0,407 | 0,539 | 0,338 | 0,509 | 0,540 | 0,615 | 0,335 | 0,553 | 0,995 |
| BRKSN | 0,344 | 0,365 | 0,344 | 0,423 | 0,423 | 0,346 | 0,414 | 0,596 | 0,347 | 0,518 | 0,367 | 0,392 | 0,334 | 0,455 | 0,987 |
| DEVA | 0,341 | 0,357 | 0,339 | 0,455 | 0,455 | 0,351 | 0,393 | 0,396 | 0,339 | 0,436 | 0,421 | 0,519 | 0,335 | 0,799 | 0,996 |
| DYOBY | 0,345 | 0,380 | 0,337 | 0,333 | 0,333 | 0,333 | 0,376 | 0,673 | 0,339 | 0,570 | 1,000 | 0,602 | 0,334 | 0,581 | 0,993 |
| EGGUB | 0,333 | 0,333 | 0,345 | 0,443 | 0,443 | 0,349 | 0,348 | 0,513 | 1,000 | 0,523 | 0,468 | 0,631 | 0,334 | 0,417 | 0,995 |
| GEDZA | 0,490 | 0,829 | 0,529 | 0,820 | 0,820 | 0,501 | 0,958 | 0,544 | 0,344 | 0,427 | 0,363 | 0,418 | 0,334 | 0,387 | 0,990 |
| GOODY | 0,360 | 0,393 | 0,372 | 0,542 | 0,542 | 0,369 | 0,448 | 0,684 | 0,358 | 0,936 | 0,389 | 0,476 | 0,334 | 0,359 | 0,988 |
| GUBRF | 0,345 | 0,354 | 0,353 | 0,449 | 0,449 | 0,350 | 0,391 | 0,465 | 0,373 | 0,496 | 0,425 | 0,524 | 0,335 | 0,423 | 0,993 |
| HEKTS | 0,370 | 0,391 | 0,353 | 0,571 | 0,571 | 0,376 | 0,477 | 0,333 | 0,341 | 0,514 | 0,475 | 1,000 | 0,336 | 0,680 | 1,000 |
| MRSHL | 0,362 | 0,404 | 0,386 | 0,565 | 0,565 | 0,375 | 0,489 | 0,686 | 0,359 | 0,836 | 0,362 | 0,397 | 0,334 | 0,613 | 0,987 |
| PETKM | 0,357 | 0,418 | 0,437 | 0,490 | 0,490 | 0,358 | 0,530 | 0,752 | 0,378 | 0,503 | 0,427 | 0,571 | 0,335 | 0,371 | 0,994 |
| PIMAS | 0,350 | 0,393 | 0,333 | 0,452 | 0,452 | 0,351 | 0,384 | 0,700 | 0,337 | 0,534 | 0,333 | 0,335 | 0,333 | 0,355 | 0,984 |
| RTALB | 0,412 | 0,514 | 0,591 | 0,714 | 0,714 | 0,428 | 0,693 | 0,400 | 0,347 | 0,431 | 0,407 | 0,625 | 0,336 | 1,000 | 1,000 |
| SASA | 0,356 | 0,379 | 0,343 | 0,521 | 0,521 | 0,364 | 0,431 | 0,613 | 0,354 | 0,942 | 0,426 | 0,598 | 0,334 | 0,351 | 0,990 |
| SODA | 0,415 | 0,658 | 1,000 | 0,755 | 0,755 | 0,451 | 0,774 | 0,699 | 0,360 | 0,448 | 0,403 | 0,615 | 0,335 | 0,486 | 0,998 |
| TMPOL | 0,350 | 0,386 | 0,334 | 0,396 | 0,396 | 0,342 | 0,333 | 0,620 | 0,333 | 0,511 | 0,541 | 0,666 | 0,335 | 0,419 | 0,996 |
| TRCAS | 0,377 | 0,527 | 0,713 | 0,546 | 0,546 | 0,370 | 0,894 | 1,000 | 0,334 | 0,333 | 0,335 | 0,333 | 1,000 | 0,370 | 0,333 |
| TUPRS | 0,341 | 0,359 | 0,367 | 0,393 | 0,393 | 0,341 | 0,477 | 0,822 | 0,431 | 0,811 | 0,558 | 0,684 | 0,334 | 0,338 | 0,992 |

Ek 11: MOORA Yöntemi Normalize Karar Matrisi

| | L1 | L2 | L3 | F1 | F2 | F3 | F4 | D1 | D2 | D3 | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| ACSEL | 0,731 | 0,500 | 0,454 | 0,043 | 0,322 | 0,708 | 0,029 | 0,352 | 0,131 | 0,154 | 0,016 | 0,036 | 0,002 | 0,147 | 0,001 |
| AKSA | 0,090 | 0,124 | 0,103 | 0,185 | 0,199 | 0,102 | 0,185 | 0,092 | 0,085 | 0,186 | 0,196 | 0,276 | 0,008 | 0,161 | 0,005 |
| ALKIM | 0,191 | 0,204 | 0,223 | 0,100 | 0,273 | 0,258 | 0,106 | 0,174 | 0,129 | 0,193 | 0,137 | 0,264 | 0,005 | 0,210 | 0,005 |
| ATPET | 0,096 | 0,127 | 0,007 | 0,207 | 0,180 | 0,083 | 0,268 | 0,150 | 0,033 | 0,163 | 0,014 | 0,017 | 0,003 | 0,168 | 0,000 |
| AYGAZ | 0,076 | 0,104 | 0,077 | 0,138 | 0,240 | 0,165 | 0,120 | 0,018 | 0,258 | 0,339 | 0,083 | 0,141 | 0,002 | 0,087 | 0,001 |
| BAGFS | 0,068 | 0,030 | 0,028 | 0,230 | 0,160 | 0,066 | 0,130 | 0,261 | 0,257 | 0,081 | 0,080 | 0,091 | 0,003 | 0,148 | 0,004 |
| BRISA | 0,085 | 0,100 | 0,014 | 0,288 | 0,110 | 0,036 | 0,246 | 0,193 | 0,045 | 0,175 | 0,320 | 0,248 | 0,007 | 0,258 | 0,005 |
| BRKSN | 0,072 | 0,083 | 0,029 | 0,251 | 0,142 | 0,054 | 0,240 | 0,153 | 0,072 | 0,181 | 0,052 | 0,052 | 0,002 | 0,202 | 0,001 |
| DEVA | 0,064 | 0,068 | 0,018 | 0,225 | 0,164 | 0,069 | 0,259 | 0,345 | 0,047 | 0,120 | 0,158 | 0,184 | 0,007 | 0,337 | 0,005 |
| DYOBY | 0,075 | 0,108 | 0,014 | 0,347 | 0,058 | 0,016 | 0,276 | 0,110 | 0,045 | 0,211 | 0,582 | 0,241 | 0,003 | 0,270 | 0,004 |
| EGGUB | 0,040 | 0,020 | 0,031 | 0,234 | 0,156 | 0,063 | 0,308 | 0,215 | 0,789 | 0,185 | 0,232 | 0,257 | 0,004 | 0,173 | 0,005 |
| GEDZA | 0,371 | 0,450 | 0,293 | 0,077 | 0,293 | 0,364 | 0,036 | 0,189 | 0,064 | 0,112 | 0,041 | 0,085 | 0,004 | 0,147 | 0,003 |
| GOODY | 0,117 | 0,129 | 0,086 | 0,172 | 0,211 | 0,117 | 0,213 | 0,104 | 0,107 | 0,328 | 0,099 | 0,147 | 0,003 | 0,117 | 0,002 |
| GUBRF | 0,074 | 0,063 | 0,048 | 0,230 | 0,160 | 0,066 | 0,261 | 0,260 | 0,149 | 0,167 | 0,166 | 0,188 | 0,005 | 0,178 | 0,004 |
| HEKTS | 0,144 | 0,126 | 0,048 | 0,158 | 0,223 | 0,134 | 0,192 | 0,451 | 0,055 | 0,179 | 0,241 | 0,380 | 0,010 | 0,306 | 0,007 |
| MRSHL | 0,123 | 0,146 | 0,111 | 0,160 | 0,221 | 0,131 | 0,185 | 0,103 | 0,110 | 0,306 | 0,038 | 0,059 | 0,001 | 0,283 | 0,001 |
| PETKM | 0,110 | 0,166 | 0,190 | 0,202 | 0,185 | 0,087 | 0,161 | 0,074 | 0,162 | 0,172 | 0,169 | 0,221 | 0,005 | 0,131 | 0,004 |
| PIMAS | 0,089 | 0,130 | 0,005 | 0,228 | 0,162 | 0,068 | 0,267 | 0,097 | 0,039 | 0,192 | -0,034 | -0,039 | -0,001 | 0,114 | -0,001 |
| RTALB | 0,237 | 0,273 | 0,345 | 0,104 | 0,269 | 0,246 | 0,095 | 0,339 | 0,072 | 0,116 | 0,133 | 0,253 | 0,012 | 0,373 | 0,008 |
| SASA | 0,106 | 0,107 | 0,027 | 0,183 | 0,201 | 0,105 | 0,226 | 0,142 | 0,096 | 0,329 | 0,167 | 0,238 | 0,004 | 0,109 | 0,002 |
| SODA | 0,245 | 0,375 | 0,525 | 0,092 | 0,279 | 0,287 | 0,073 | 0,097 | 0,111 | 0,130 | 0,125 | 0,248 | 0,009 | 0,222 | 0,007 |
| TMPOL | 0,088 | 0,119 | 0,006 | 0,275 | 0,121 | 0,042 | 0,327 | 0,138 | 0,028 | 0,177 | 0,320 | 0,274 | 0,006 | 0,175 | 0,005 |
| TRCAS | 0,160 | 0,285 | 0,420 | 0,170 | 0,213 | 0,119 | 0,047 | 0,000 | 0,029 | 0,000 | -0,028 | -0,043 | 1,000 | 0,130 | -1,000 |
| TUPRS | 0,062 | 0,072 | 0,077 | 0,278 | 0,118 | 0,040 | 0,192 | 0,049 | 0,286 | 0,300 | 0,337 | 0,282 | 0,003 | 0,094 | 0,003 |

Ek 12: MOORA Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

| | L1 | L2 | L3 | F1 | F2 | F3 | F4 | D1 | D2 | D3 | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|
| ACSEL | 0,050 | 0,029 | 0,060 | 0,003 | 0,019 | 0,027 | 0,001 | 0,018 | 0,008 | 0,009 | 0,001 | 0,003 | 0,000 | 0,007 | 0,000 |
| AKSA | 0,006 | 0,007 | 0,014 | 0,011 | 0,011 | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,010 | 0,012 | 0,026 | 0,001 | 0,008 | 0,000 |
| ALKIM | 0,013 | 0,012 | 0,029 | 0,006 | 0,016 | 0,010 | 0,003 | 0,009 | 0,008 | 0,011 | 0,009 | 0,025 | 0,001 | 0,010 | 0,000 |
| ATPET | 0,007 | 0,007 | 0,001 | 0,012 | 0,010 | 0,003 | 0,008 | 0,008 | 0,002 | 0,009 | 0,001 | 0,002 | 0,000 | 0,008 | 0,000 |
| AYGAZ | 0,005 | 0,006 | 0,010 | 0,008 | 0,014 | 0,006 | 0,003 | 0,001 | 0,016 | 0,019 | 0,005 | 0,014 | 0,000 | 0,004 | 0,000 |
| BAGFS | 0,005 | 0,002 | 0,004 | 0,014 | 0,009 | 0,003 | 0,004 | 0,013 | 0,016 | 0,005 | 0,005 | 0,009 | 0,000 | 0,007 | 0,000 |
| BRISA | 0,006 | 0,006 | 0,002 | 0,017 | 0,006 | 0,001 | 0,007 | 0,010 | 0,003 | 0,010 | 0,020 | 0,024 | 0,001 | 0,012 | 0,000 |
| BRKSN | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,015 | 0,008 | 0,002 | 0,007 | 0,008 | 0,005 | 0,010 | 0,003 | 0,005 | 0,000 | 0,010 | 0,000 |
| DEVA | 0,004 | 0,004 | 0,002 | 0,014 | 0,009 | 0,003 | 0,007 | 0,018 | 0,003 | 0,007 | 0,010 | 0,018 | 0,001 | 0,016 | 0,000 |
| DYOBY | 0,005 | 0,006 | 0,002 | 0,021 | 0,003 | 0,001 | 0,008 | 0,006 | 0,003 | 0,012 | 0,037 | 0,023 | 0,000 | 0,013 | 0,000 |
| EGGUB | 0,003 | 0,001 | 0,004 | 0,014 | 0,009 | 0,002 | 0,009 | 0,011 | 0,050 | 0,010 | 0,015 | 0,025 | 0,000 | 0,008 | 0,000 |
| GEDZA | 0,026 | 0,026 | 0,039 | 0,005 | 0,017 | 0,014 | 0,001 | 0,010 | 0,004 | 0,006 | 0,003 | 0,008 | 0,000 | 0,007 | 0,000 |
| GOODY | 0,008 | 0,007 | 0,011 | 0,010 | 0,012 | 0,004 | 0,006 | 0,005 | 0,007 | 0,018 | 0,006 | 0,014 | 0,000 | 0,006 | 0,000 |
| GUBRF | 0,005 | 0,004 | 0,006 | 0,014 | 0,009 | 0,003 | 0,007 | 0,013 | 0,010 | 0,009 | 0,011 | 0,018 | 0,000 | 0,008 | 0,000 |
| HEKTS | 0,010 | 0,007 | 0,006 | 0,009 | 0,013 | 0,005 | 0,005 | 0,023 | 0,004 | 0,010 | 0,015 | 0,036 | 0,001 | 0,014 | 0,001 |
| MRSHL | 0,008 | 0,008 | 0,015 | 0,010 | 0,013 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,007 | 0,017 | 0,002 | 0,006 | 0,000 | 0,013 | 0,000 |
| PETKM | 0,008 | 0,010 | 0,025 | 0,012 | 0,011 | 0,003 | 0,005 | 0,004 | 0,010 | 0,010 | 0,011 | 0,021 | 0,000 | 0,006 | 0,000 |
| PIMAS | 0,006 | 0,007 | 0,001 | 0,014 | 0,009 | 0,003 | 0,008 | 0,005 | 0,003 | 0,011 | -0,002 | -0,004 | 0,000 | 0,005 | 0,000 |
| RTALB | 0,016 | 0,016 | 0,046 | 0,006 | 0,016 | 0,009 | 0,003 | 0,017 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,024 | 0,001 | 0,018 | 0,001 |
| SASA | 0,007 | 0,006 | 0,004 | 0,011 | 0,012 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,006 | 0,018 | 0,011 | 0,023 | 0,000 | 0,005 | 0,000 |
| SODA | 0,017 | 0,022 | 0,069 | 0,006 | 0,016 | 0,011 | 0,002 | 0,005 | 0,007 | 0,007 | 0,008 | 0,024 | 0,001 | 0,010 | 0,001 |
| TMPOL | 0,006 | 0,007 | 0,001 | 0,017 | 0,007 | 0,002 | 0,009 | 0,007 | 0,002 | 0,010 | 0,020 | 0,026 | 0,001 | 0,008 | 0,000 |
| TRCAS | 0,011 | 0,016 | 0,056 | 0,010 | 0,012 | 0,005 | 0,001 | 0,000 | 0,002 | 0,000 | -0,002 | -0,004 | 0,097 | 0,006 | -0,082 |
| TUPRS | 0,004 | 0,004 | 0,010 | 0,017 | 0,007 | 0,002 | 0,005 | 0,003 | 0,018 | 0,017 | 0,021 | 0,027 | 0,000 | 0,004 | 0,000 |

Ek 13: Örnek Bilanço (Acıpayam Selüloz Sanayi ve Ticaret A.Ş. – ACSEL)

| | |
|--|-------------------|
| Bilanço Tipi: Seri XI No:29 Konsolide Olmayan | 2015/12 |
| Para Birimi: TL | (TL) |
| BİLANÇO | |
| Dönen Varlıklar | 10.192.833 |
| Nakit ve Nakit Benzerleri | 1.765.063 |
| Finansal Yatırımlar | 0 |
| Ticari Alacaklar | 1.881.424 |
| Finans Sektörü Faaliyetlerinden Alacaklar | 0 |
| Diğer Alacaklar | 211.881 |
| Stoklar | 5.978.650 |
| Canlı Varlıklar | 0 |
| Diğer Dönen Varlıklar | 355.815 |
| (Ara Toplam) | 10.192.833 |
| Satış Amacıyla Elde Tutulan Duran Varlıklar | 0 |
| Duran Varlıklar | 6.563.680 |
| Ticari Alacaklar | 0 |
| Finans Sektörü Faaliyetlerinden Alacaklar | 0 |
| Diğer Alacaklar | 0 |
| Finansal Yatırımlar | 1.260 |
| Özkaynak Yöntemiyle Değerlenen Yatırımlar | 0 |
| Canlı Varlıklar | 0 |
| Yatırım Amaçlı Gayrimenkuller | 0 |
| Maddi Duran Varlıklar | 6.502.157 |
| Maddi Olmayan Duran Varlıklar | 50.205 |
| Şerefiye | 0 |
| Ertelenmiş Vergi Varlığı | 0 |
| Diğer Duran Varlıklar | 10.058 |
| TOPLAM VARLIKLAR | 16.756.513 |
| KAYNAKLAR | 0 |
| Kısa Vadeli Yükümlülükler | 875.141 |
| Finansal Borçlar | 41.379 |
| Diğer Finansal Yükümlülükler | 0 |
| Ticari Borçlar | 486.950 |
| Diğer Borçlar | 3.020 |
| Finans Sektörü Faaliyetlerinden Borçlar | 0 |
| Devlet Teşvik ve Yardımları | 0 |
| Dönem Karı Vergi Yükümlülüğü | 26.302 |
| Borç Karşılıkları | 60.680 |
| Diğer Kısa Vadeli Yükümlülükler | 256.810 |
| (Ara Toplam) | 875.141 |
| Satış Amaçlı Elde Tutulan Duran Varlıklara İlişkin Yükümlülükler | 0 |
| Uzun Vadeli Yükümlülükler | 872.566 |
| Finansal Borçlar | 42.913 |
| Diğer Finansal Yükümlülükler | 0 |
| Ticari Borçlar | 0 |
| Diğer Borçlar | 0 |
| Finans Sektörü Faaliyetlerinden Borçlar | 0 |
| Devlet Teşvik ve Yardımları | 0 |
| Borç Karşılıkları | 519.672 |
| Çalışanlara Sağlanan Faydalara İliş.Karş. | 0 |
| Ertelenmiş Vergi Yükümlülüğü | 309.981 |
| Diğer Uzun Vadeli Yükümlülükler | 0 |
| Özkaynaklar | 15.008.806 |
| Ana Ortaklığa Ait Özkaynaklar | 15.008.806 |
| Ödenmiş Sermaye | 10.721.700 |
| Karşılıklı İştirak Sermayesi Düzeltmesi (-) | 0 |
| Hisse Senedi İhraç Primleri | 0 |
| Değer Artış Fonları | 0 |

Ek 13 devamı

| | |
|---|-------------------|
| Yabancı Para Çevrim Farkları | 0 |
| Kardan Ayrılan Kısıtlanmış Yedekler | 81.298 |
| Geçmiş Yıllar Kar/Zararları | 0 |
| Dönem Net Kar/Zararı | 355.697 |
| Diğer Özsermaye Kalemleri | 3.850.111 |
| Azınlık Payları | 0 |
| TOPLAM KAYNAKLAR | 16.756.513 |
| GELİR TABLOSU | |
| Sürdürülen Faaliyetler | 0 |
| Satış Gelirleri | 12.507.462 |
| Satışların Maliyeti (-) | -10.283.794 |
| Ticari Faaliyetlerden Diğer Kar (Zarar) | 0 |
| Ticari Faaliyetlerden Brüt Kar (Zarar) | 2.223.668 |
| Faiz, Ücret, Prim, Komisyon ve Diğer Gelirler | 0 |
| Faiz, Ücret, Prim, Komisyon ve Diğer Giderler (-) | 0 |
| Finans Sektörü Faaliyetlerinden Diğer Kar (Zarar) | 0 |
| Finans Sektörü Faaliyetlerinden Brüt Kar (Zarar) | 0 |
| Diğer Gelir ve Giderler | 0 |
| BRÜT KAR (ZARAR) | 2.223.668 |
| Pazarlama, Satış ve Dağıtım Giderleri (-) | -890.992 |
| Genel Yönetim Giderleri (-) | -1.054.401 |
| Araştırma ve Geliştirme Giderleri (-) | 0 |
| Diğer Faaliyet Gelirleri | 668.313 |
| Diğer Faaliyet Giderleri (-) | -288.505 |
| Faaliyet Karı Öncesi Diğer Gelir ve Giderler | 0 |
| FAALİYET KARI (ZARARI) | 658.083 |
| Net Faaliyet Kar/Zararı | 278.275 |
| Özkaynak Yöntemiyle Değerlenen Yatırımların Kar/Zararlarındaki Paylar | 0 |
| (Esas Faaliyet Dışı) Finansal Gelirler | 0 |
| (Esas Faaliyet Dışı) Finansal Giderler (-) | -299.978 |
| Vergi Öncesi Diğer Gelir ve Giderler | 76.735 |
| SÜRDÜRÜLEN FAALİYETLER VERGİ ÖNCESİ KARI (ZARARI) | 434.840 |
| Sürdürülen Faaliyetler Vergi Geliri (Gideri) | -79.143 |
| Dönem Vergi Geliri (Gideri) | -77.385 |
| Ertelenmiş Vergi Geliri (Gideri) | -1.758 |
| Diğer Vergi Geliri (Gideri) | 0 |
| SÜRDÜRÜLEN FAALİYETLER DÖNEM KARI/ZARARI | 355.697 |
| DURDURULAN FAALİYETLER | 0 |
| Durdurulan Faaliyetler Vergi Sonrası Dönem Karı (Zararı) | 0 |
| DÖNEM KARI (ZARARI) | 355.697 |
| Dönem Kar/Zararının Dağılımı | 0 |
| Azınlık Payları | 0 |
| Ana Ortaklık Payları | 355.697 |
| Hisse Başına Kazanç | 0 |
| Seyreltilmiş Hisse Başına Kazanç | 0 |
| Sürdürülen Faaliyetlerden Hisse Başına Kazanç | 0 |
| Sürdürülen Faaliyetlerden Seyreltilmiş Hisse Başına Kazanç | 0 |
| DİPNOT TABLOSU | |
| Amortisman Giderleri | 281.881 |
| Kıdem Tazminatı | 231.108 |
| Finansman Giderleri | -299.978 |
| Yurtiçi Satışlar | 3.164.288 |
| Yurtdışı Satışlar | 9.416.956 |
| Net Yabancı Para Pozisyonu | 2.131.241 |

