

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ \* SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**İŞLETME PROGRAMI**

**PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİNDE BULANIK ÇOK KRİTERLİ KARAR  
VERME YAKLAŞIMI: TÜRK İMALAT İŞLETMELERİ ÖRNEĞİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Ayşe Cansu GÖK**

**KASIM-2015**

**TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ \* SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**İŞLETME PROGRAMI**

**PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİNDE BULANIK ÇOK KRİTERLİ KARAR  
VERME YAKLAŞIMI: TÜRK İMALAT İŞLETMELERİ ÖRNEĞİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Ayşe Cansu GÖK**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Selçuk PERÇİN**

**KASIM-2015**

**TRABZON**

## ONAY

Ayşe Cansu GÖK tarafından hazırlanan “Performans Değerlendirmesinde Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı: Türk İmalat İşletmeleri Örneği” adlı bu çalışma 26.11.2015 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından İşletme Anabilim dalında **doktora tezi** olarak kabul edilmiştir.

.....

Prof. Dr. Selçuk PERÇİN (Başkan)

.....

Prof. Dr. Ali Sait ALBAYRAK

.....

Doç. Dr. Talha USTASÜLEYMAN

.....

Doç. Dr. Tuba YAKICI AYAN

.....

Doç. Dr. Ekrem CENGİZ

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylarım. ... / ... /2015

Prof. Dr. Ahmet ULUSOY  
Enstitü Müdürü

## **BİLDİRİM**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her tür yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

**Ayşe Cansu GÖK**

**26/11/2015**

## ÖNSÖZ

Hızla değişen çevreye ayak uydurabilmek adına işletmeler alacakları her kararda stratejik ve rasyonel düşünmek durumundadırlar. Kaynakların etkin ve verimli kullanılmasını gerektiren üretim koşullarında yöneticilerin geleceğe ilişkin politikalar belirleyebilmeleri için performans değerlendirmesi konusunda bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Bu çalışmada Türk İmalat işletmelerinde performans değerlendirmesi yapmak amacıyla “Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı”ndan faydalanılmıştır.

Çalışmanın hazırlanması ve yürütülmesinde her türlü katkıyı sağlayarak beni yönlendiren ve bana ışık tutan değerli danışman hocam Prof. Dr. Selçuk PERÇİN’e teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez izleme komitemde olup değerli fikirlerini eksik etmeyen hocalarım Doç. Dr. Tuba YAKICI AYAN ile Doç. Dr. Talha USTASÜLEYMAN’a, çalışmanın yönlendirilmesine katkıda bulunan Y. Doç. Dr. Aykut KARAKAYA’ya, tez jürisindeki hocalarım Prof. Dr. Ali Sait ALBAYRAK’a, Doç. Dr. Ekrem CENGİZ’e ve desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Birdoğan BAKİ’ye teşekkürü borç bilirim. Aynı zamanda akademik hayatta birlikte yol aldığımız değerli arkadaşım Arş. Gör. Pelin ÇELİK başta olmak üzere tüm arkadaşlarıma, manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim kıymetli aileme ve sevgili eşime sonsuz teşekkür ederim.

Kasım, 2015

Ayşe Cansu GÖK

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET.....	VIII
ABSTRACT .....	IX
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XIII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XIV
GİRİŞ.....	1-4

## BİRİNCİ BÖLÜM

<b>1. BULANIK MANTIK VE BULANIK KÜME TEORİSİ.....</b>	<b>5-33</b>
1.1. Klasik (Geleneksel-İki Değerli) Mantık .....	5
1.2. Sembolik (Modern-Lojistik) Mantık .....	6
1.3. Çok/Sonsuz Değerli Mantık.....	7
1.4. Bulanık Mantık .....	8
1.4.1. Bulanık Mantık Uygulama Alanları ve Temel Gelişmeler .....	10
1.4.2. Bulanık Mantık Yaklaşımının Üstünlükleri ve Sakıncaları.....	12
1.5. Bulanık Küme Teorisi.....	13
1.5.1. Klasik ve Bulanık Kümeler .....	13
1.5.2. Üyelik Fonksiyonları .....	16
1.5.2.1. Üçgensel Üyelik Fonksiyonu.....	17
1.5.2.2. Yamuksal Üyelik Fonksiyonu .....	19
1.5.2.3. Gaussian Üyelik Fonksiyonu.....	20

1.5.3. Bulanık Kümelerde Mantıksal İşlemler .....	20
1.5.4. Bulanık Kümelerin Özellikleri .....	22
1.5.4.1. Destek (Dayanak, Support) Kümesi .....	22
1.5.4.2. Öz (Core, Kernel) Kümesi.....	23
1.5.4.3. Sınır Kümesi.....	23
1.5.4.4. $\alpha$ -Kesim Kümesi.....	23
1.5.4.5. Seviye (Düzey, Level) Kümesi.....	24
1.5.4.6. Yükseklik.....	24
1.5.4.7. Normallik.....	25
1.5.4.8. Dışbükeylik.....	26
1.5.4.9. Nicelik (Kardinalite).....	27
1.6. Bulanık Sayılar .....	27
1.6.1. Üçgensel Bulanık Sayılar .....	28
1.6.2. Yamuksal Bulanık Sayılar .....	29
1.6.3. Bulanık Sayılarda İşlemler .....	30
1.6.3.1. Genişleme İlkesi .....	30
1.6.3.2. $\alpha$ -Kesim Aralık Yöntemi .....	31

## İKİNCİ BÖLÜM

<b>2. PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER VE BULANIK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI .....</b>	<b>34-72</b>
2.1. Performans Değerlendirmesinde Kullanılan Yöntemler ve Literatür Araştırması ...	34
2.1.2. Performans Değerlendirme.....	34
2.1.3. Performans Değerlendirmesinde Kullanılan Yöntemlere İlişkin Literatür Araştırması .....	36
2.2. Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı .....	42
2.2.1. Çok Kriterli Karar Verme.....	43

2.2.2. Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı .....	48
2.1.2.1. Sözel (Dilsel) Değişkenler.....	49
2.1.2.2. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci .....	51
2.1.3. TOPSIS Yöntemi.....	61
2.1.4. VIKOR Yöntemi .....	64
2.1.5. Gri İlişkisel Analiz (GİA).....	67
2.1.6. Borda Sayım Yöntemi .....	71

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

<b>3. UYGULAMA: İMALAT İŞLETMELERİNİN BULANIK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI İLE PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....</b>	<b>73-137</b>
3.1. Araştırmanın Kapsamı .....	73
3.2. Araştırmanın Veri Seti ve Modeli.....	75
3.3. Performans Değerlendirmesinde Kullanılan Kriterler .....	77
3.4. Uygulama Aşamaları .....	82
3.4.1. Bulanık AHS Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Elde Edilmesi .....	83
3.4.2. Ana Kriterler için Toplam Değerlerin Elde Edilmesi .....	94
3.4.3. TOPSIS Yöntemi ile İmalat İşletmelerinin Performansının Sıralanması.....	99
3.4.4. VIKOR Yöntemi ile İmalat İşletmelerinin Performansının Sıralanması .....	108
3.4.5. GİA Yöntemi ile İmalat İşletmelerinin Performansının Sıralanması .....	118
3.4.6. Borda Sayım Yöntemi ile Performans Sıralamalarının Bütünleştirilmesi .....	127
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>138</b>
<b>YARARLANILAN KAYNAKLAR.....</b>	<b>142</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>154</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>190</b>



## ÖZET

Sürekli gelişmekte olan ekonomik ve teknolojik ilerlemeler ışığında işletmeler yaşamlarını sürdürmek ve rekabet edebilmek için çeşitli stratejik kararlar almak durumundadırlar. Firmaların geleceğe yönelik kararlarındaki başarısını iyi bir performans değerlendirmesi gerçekleştirilmesi oldukça etkilemektedir. Bu açıdan performans değerlendirme konusu hem firmaların kaynaklarının etkin kullanımında rol oynarken hem de sektördeki rekabet durumunun tespit edilmesi hakkında yöneticilere yol göstermektedir.

Performans değerlendirmenin önemi ve fazla sayıda faktörün dikkate alınmasını gerektiren yapısı sebebiyle, çalışmada bu konuda kullanılan geleneksel yöntemler yerine “Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı”ndan faydalanılmıştır. Uygulamada Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), TOPSIS, VIKOR ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemleri kullanılarak Türkiye İmalat Sanayii’nde faaliyet gösteren işletmeler için bir performans değerlendirmesi yapılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda belirlenen finansal performans değerlendirme kriterleri ışığında öncelikle uzman görüşleri alınarak Bulanık AHS ile kriterler ağırlıklandırılmıştır. Daha sonra, 2015 yılı itibariyle Türkiye İmalat Sanayii’nde 8 sektör altında yer alan 171 işletmenin, buldukları sektörler içindeki performans sıralamalarını elde etmek amacıyla, TOPSIS, VIKOR ve GİA teknikleri kullanılmıştır. Her üç yöntemden elde edilen söz konusu üç sıralamayı bütünleştirip tek bir performans sıralama sonucuna ulaşmak için, Borda Sayım Yönteminden yararlanılmıştır.

Uygulama sonucunda, sunulan bulanık karar verme yaklaşımı ile imalat işletmelerinin performans sıralamaları ortaya konulmuş ve genel bir değerlendirme yapılması sağlanmıştır. Modelin performans değerlendirme konusunda kullanılabilirlik pratik ve etkin bir karar verme aracı olarak yöneticilere faydalı olması ve imalat sanayisine katkıda bulunması düşünülmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Bulanık Karar Verme, Bulanık AHS, TOPSIS, VIKOR, Gri İlişkisel Analiz, Performans Değerlendirme

## ABSTRACT

Against continuous development of economic and technologic advances, enterprises are in the position of making strategic decisions to maintain their life and compete. A good implementation of performance evaluation influences widely the success of firms' prospective decisions. In this respect, performance evaluation concept both plays a role in efficient use of resources and guides managers about detection of the competition status in industry.

Due to the importance of performance evaluation and its structure which requires consideration of multiple factors, in this study it is benefited from "Fuzzy Multiple Criteria Decision Making Approach" instead of conventional methods used in this subject before. In application, it is purposed to make a performance evaluation of the enterprises which operate in Turkish Manufacturing Industry by using Fuzzy Analytic Hierarchy Process (AHP), TOPSIS, VIKOR and Grey Relational Analysis (GRA) methods. Within this scope in the light of determined performance evaluation criteria, criteria are weighted with Fuzzy AHP by receiving opinions of experts. Afterwards, for the aim of obtaining performance rankings of 171 firms regarding 8 sectors that take part in Turkish Manufacturing Industry by year of 2015, it is used TOPSIS, VIKOR and GRA techniques. For reaching a single performance ranking outcome, it is profited by Borda Count Method by integrating the three mentioned rankings acquired from each three methods.

As a result of application, it is revealed performance rankings of manufacturing enterprises with proposed fuzzy decision making method and provided a general performance evaluation. The model is believed to be helpful for managers as a practical and efficient decision making tool about performance evaluation issue and make contribution to manufacturing industry.

**Key Words:** Fuzzy Decision Making, Fuzzy AHP, TOPSIS, VIKOR, Grey Relational Analysis, Performance Evaluation

## TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo Nr.</u>	<u>Tablonun Adı</u>	<u>Sayfa Nr.</u>
1:	Bulanık Mantığa Dayalı Sistemlerde Temel Gelişmeler.....	11
2:	Bulanık Mantık Yaklaşımının Endüstriyel Uygulamaları.....	12
3:	Karar Matrisi .....	46
4:	İkili Karşılaştırmalar Ölçeği.....	54
5:	Kriterler için İkili Karşılaştırma Matrisi .....	55
6:	Rassal Gösterge Serisi .....	56
7:	BAHS Yöntemlerinin Karşılaştırılması.....	57
8:	Performans Değerlendirmesinde Kullanılan Yöntemlere İlişkin Literatür Özeti.....	41
9:	Türk İmalat Sanayii'nde Yer Alan Sektörler.....	75
10:	Ana Kriterlere Ait İkili Karşılaştırmalar .....	84
11:	Ana Kriterlere Ait Bulanık İkili Karşılaştırma Matrisi .....	86
12:	Ana Kriterler için Hesaplanan $S_i$ Değerleri .....	86
13:	Büyüme Oranlarına Ait Alt Kriterler için Bulanık İkili Karşılaştırma Matrisi .....	88
14:	Faaliyet Oranlarına Ait Alt Kriterler için Bulanık İkili Karşılaştırma Matrisi.....	88
15:	Finansal kaldıraç Oranlarına Ait Alt Kriterler için Bulanık İkili Karşılaştırma Matrisi.....	88
16:	Karlılık Oranlarına Ait Alt Kriterler için Bulanık İkili Karşılaştırma Matrisi .....	88
17:	Likidite Oranlarına Ait Alt Kriterler için Bulanık İkili Karşılaştırma Matrisi .....	89
18:	Büyüme Oranlarına Ait Alt Kriterler için Hesaplanan $S_i$ Değerleri .....	89
19:	Faaliyet Oranlarına Ait Alt Kriterler için Hesaplanan $S_i$ Değerleri.....	89
20:	Finansal Kaldıraç Oranlarına Ait Alt Kriterler için Hesaplanan $S_i$ Değerleri .....	89
21:	Karlılık Oranlarına Ait Alt Kriterler için Hesaplanan $S_i$ Değerleri.....	90
22:	Likidite Oranlarına Ait Alt Kriterler için Hesaplanan $S_i$ Değerleri.....	90
23:	Büyüme Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Gıda, İçki ve Tütün Sektörü ...	95
24:	Faaliyet Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Gıda, İçki ve Tütün Sektörü ....	96
25:	Finansal Kaldıraç Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Gıda, İçki ve Tütün Sektörü.....	97

26: Karlılık Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Gıda, İçki ve Tütün Sektörü ...	98
27: Likidite Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Gıda, İçki ve Tütün Sektörü ...	99
28: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Gıda, İçki ve Tütün Sektörü.....	100
29: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü.....	102
30: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Orman Ürünleri ve Mobilya Sektörü .....	103
31: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektörü .....	103
32: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Sektörü .....	104
33: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Taş ve Toprağa Dayalı Sektör.....	105
34: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Metal Ana Sanayi ....	106
35: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü .....	107
36: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Gıda, İçki ve Tütün Sektörü.....	109
37: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü.....	111
38: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Orman Ürünleri ve Mobilya Sektörü .....	112
39: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektörü .....	112
40: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Sektörü .....	114
41: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Taş ve Toprağa Dayalı Sektör.....	115
42: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Metal Ana Sanayi.....	116
43: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü .....	118
44: Performans Sıralaması için GİA Hesaplamaları - Gıda, İçki ve Tütün Sektörü .....	120

45: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü.....	121
46: Performans Sıralaması için GİA Yöntemi Hesaplamaları - Orman Ürünleri ve Mobilya Sektörü.....	122
47: Performans Sıralaması için GİA Yöntemi Hesaplamaları - Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektörü.....	123
48: Performans Sıralaması için GİA Yöntemi Hesaplamaları - Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Sektörü.....	124
49: Performans Sıralaması için GİA Yöntemi Hesaplamaları - Taş ve Toprağa Dayalı Sektör.....	125
50: Performans Sıralaması için GİA Yöntemi Hesaplamaları - Metal Ana Sanayi .....	126
51: Performans Sıralaması için GİA Yöntemi Hesaplamaları - Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü .....	127
52: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları – Gıda, İçki ve Tütün Sektörü .....	129
53: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları - Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü.....	130
54: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları - Orman Ürünleri ve Mobilya Sektörü.....	131
55: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları - Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektörü .....	132
56: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları - Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Sektörü.....	133
57: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları - Taş ve Toprağa Dayalı Sektör .....	134
58: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları - Metal Ana Sanayi.....	135
59: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları - Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü.....	136

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil Nr.</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa Nr.</u>
1:	Bulanık Mantık Teorisinin Sınıflandırılması .....	11
2:	Klasik (Geleneksel) ve Bulanık Küme Durumu.....	15
3:	Üçgensel Üyelik Fonksiyonu Grafiği .....	18
4:	Yamuksal Üyelik Fonksiyonu Grafiği .....	19
5:	Gaussian Üyelik Fonksiyonu Grafiği .....	20
6:	Bulanık Kümelerde Mantıksal İşlemler .....	22
7:	Bulanık Kümelerin Özelliklerinin Üyelik Fonksiyonunda Gösterimi .....	25
8:	Bulanık Kümelerde Normallik .....	26
9:	Bulanık Kümelerde Dışbükeylik .....	26
10:	Üçgensel Bulanık Sayı .....	28
11:	Yamuksal Bulanık Sayı .....	29
12:	ÇKKV Yöntemlerinin Sınıflandırılması.....	47
13:	Sözel Değişken Gösterimi .....	50
14:	Hiyerarşik Model.....	53
15:	$M1$ ve $M2$ Sayılarının Kesişim Noktası .....	60
16:	Performans Değerlendirmesine İlişkin Oluşturulan Model.....	76

## KISALTMALAR LİSTESİ

AAS	: Analitik Ağ Süreci
AHS	: Analitik Hiyerarşi Süreci
BSC	: Balanced Scorecard
CRITIC	: Criteria Importance Through Inter Criteria Correlation
ÇAKV	: Çok Amaçlı Kara Verme
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
ÇÖKV	: Çok Özellikli Karar Verme
DEMATEL	: Decision Making Trial and Evaluation Laboratory
ELECTRE	: Elimination and Choice Expressing Reality
GİA	: Gri İlişkisel Analiz
KAP	: Kamu Aydınlatma Platformu
PIS	: Pozitif İdeal Çözüm (Positive Ideal Solution)
PROMETHEE	: Preference Ranking Organization Method for Enrichment of Evaluations
NIS	: Negatif İdeal Çözüm (Negative Ideal Solution)
SAW	: Simple Additive Weighting
TOPSIS	: Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution
VIKOR	: Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje
VZA	: Veri Zarflama Analizi

## GİRİŞ

Günümüz ekonomisinin ve hızla değişen çevresel faktörlerin yarattığı etkiler sonucunda, işletmeler yoğun bir rekabet ortamında kaynaklarını etkin kullanarak varlıklarını devam ettirmek durumundadırlar. Dolayısıyla firmaların riskleri en aza indirmek ve fark yaratabilmek adına buldukları sektörü iyi analiz ederek çeşitli stratejik kararlar almaları gerekmektedir. Bu kapsamda, işletmelerin performansının ölçülmesi ve buna göre bir değerlendirme yapılması yöneticiler ve yatırımcıların geleceğe yönelik alacakları kararlarda en kritik noktalardan birisi olarak ortaya çıkmaktadır. Firmaların hem mevcut durumlarını hem de aynı sektördeki rakipleri karşısındaki yerini tespit edebilmeleri açısından performanslarını değerlendirmeleri oldukça önem taşımaktadır. Aynı zamanda performans değerlendirmesi konusu, son yıllarda sektörlerdeki gelişmelerin ve fırsatların da takip edilebilmesi bakımından değer kazanmaktadır. Etkin bir performans değerlendirme sistemi, işletmelerin amaçlarına ulaşma derecesini de arttırarak daha başarılı olmalarını sağlayacaktır.

Firmaların performansı çeşitli özelliklere ve kriterlere göre değerlendirilebilmekte ve birçok uygulama alanında farklı yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu konuda kullanılan geleneksel yöntemler genellikle istatistiksel analizlere ve finansal tablo analizlerine dayanmaktadır. Ancak günümüzün sürekli değişen çevre koşullarında bu tekniklerin yetersiz kaldığı görülmektedir. Performans değerlendirmesinde çeşitli nitel ve nicel göstergelere dayalı ölçüm yapılmaktadır. Nitel kriterler çoğunlukla finansal olmayıp rekabet, teknolojik gelişmeler, politik ve ekonomik koşullar, kurum, müşteri, tedarikçi ve çalışan gibi paydaşlarla ilgili bilgileri içermektedir. Nitel verilerin elde edilip sayısal olarak bir ölçüm yapılabilmesi oldukça zordur. Bu nedenle performans ölçümünde genellikle finansal göstergeleri kapsayan sayısal verilerden faydalanılması daha objektif bir değerlendirme yapılmasına imkan tanımaktadır. Dolayısıyla performans değerlendirmesi firmaların finansal tablolarından elde edilen çeşitli verilerin oranlanması suretiyle birçok finansal oranın bir arada değerlendirmesini gerektirmektedir. Bu konuda karar vericiler konumunda olan analistler ve yöneticiler karmaşık bir karar süreci ile karşı karşıya



kalmaktadırlar. Bunun gibi birçok değişken ve alternatifin birlikte göz önüne alınmasını gerektiren karar problemlerinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerinin kullanımı ön plana çıkmaktadır. Performans değerlendirme konusunda ÇKKV yöntemlerinin kullanımı geleneksel yöntemlere alternatif bir yaklaşım sunmaktadır. Bu noktadan hareketle, çalışmada imalat işletmelerinin performansının değerlendirilmesi amacıyla ÇKKV tekniklerinden faydalanılmıştır. Performans konusu sayısal verilere dayandırılarak finansal açıdan ele alınmıştır.

Birçok bilim dalında uygulama alanı bulunan ÇKKV disiplininin temeli karar vericilerin en yüksek faydayı elde etmek istemeleri amacıyla belirli alternatifler arasından çeşitli değerlendirme kriterlerine göre en üstün olanını seçmelerine dayanmaktadır. Fazla sayıda birbiriyle çelişen faktörün değerlendirilerek objektif bir sonuç elde edilmesine ihtiyaç duyulan karar problemlerinde geleneksel yöntemler yerine ÇKKV tekniklerinin tercih edilmesi karar vericilere daha güvenilir ve etkin bir süreç sağlamaktadır. ÇKKV yaklaşımları kullanılan veri tipine göre bulanık ve bulanık olmayan şekillerde çözüm sunabilmektedir. Bu çalışmada da, Bulanık ÇKKV yaklaşımı ile performans değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Literatürde geniş uygulama alanına sahip olan AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci), AAS (Analitik Ağ Süreci), DEMATEL, TOPSIS, ELECTRE, VIKOR, Gri İlişkisel Analiz (GİA), PROMETHEE, Entropi, ORESTE, Basit Toplamlı Ağırlıklandırma (SAW-Simple Additive Weighting), CRITIC, Veri Zarflama Analizi gibi ÇKKV yaklaşımları kullanılmaktadır. Bu yöntemler tek başına kullanılabilirdiği gibi bütünleşik veya bulanık biçimde kullanılarak da alternatifler arasında seçim ya da sıralama yapılmasını sağlamaktadır. Bulanık ÇKKV yöntemleri gerçek hayat problemlerinde insan düşünce yapısına uygun olarak kesin olmayan veri ile diğer bir deyişle bulanık veri ile çalışılmasına imkan tanımaktadır. Karar verme sürecinin doğası gereği karar vericiler alternatifler arasında kıyaslama yaparken genellikle sayısal yerine sözel ifadelerden yararlanmaktadırlar. Bulanık ÇKKV yaklaşımı da bulanık mantık ve bulanık küme teorisinden faydalanarak bu ifadelerin sayısallaştırılması ile çözüm yapmaktadır. Bu yönüyle klasik ÇKKV yaklaşımına kıyasla daha gerçekçi sonuçlar elde edilebilmektedir. Yapılan tez çalışmasında kullanılan Bulanık ÇKKV yaklaşımı; Bulanık AHS ile TOPSIS, VIKOR ve GİA yöntemlerinin bütünleşik olarak uygulanması sonucu bir veri birleştirme tekniği olan Borda Sayım Yöntemi ile sonuçların bütünleştirilmesini amaçlamaktadır.

Bu kapsamda çalışmada, ülke ekonomilerine yaptıkları katkı bakımından yüksek öneme sahip olan İmalat Sanayii'nde faaliyet gösteren firmaların performansının Bulanık ÇKKV yaklaşımı ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Türkiye İmalat Sanayii içerisinde Borsa İstanbul'da işlem gören firmaların alt sektörlerle göre ayrı ayrı performansının değerlendirilmesi ve sıralama yapılması için Bulanık AHS, TOPSIS, VIKOR, GİA yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Bunun için imalat işletmelerinin “Kamu Aydınlatma Platformu” (KAP) tarafından yayınlanan finansal tablolarından elde edilen veriler yardımıyla performans kriterlerinin hesaplanması sağlanmıştır. Performans kriterleri ÇKKV yöntemlerinde kullanılan değerlendirme kriterlerini temsil etmekte olup 5 ana kriter (likidite, faaliyet, karlılık, finansal kaldıraç, büyüme oranları) altındaki 20 adet finansal oranı kapsamaktadır. Performansın ölçülmesi amacıyla çalışmada kullanılan finansal değerlendirme kriterlerinin belirlenmesinde literatürde yer alan ve sıklıkla kullanılan finansal oranlardan faydalanılmıştır. Firma performansına etki eden diğer faktörler veri kısıtı nedeniyle analiz dışında bırakılarak, finansal oranlar ile ölçüm yapılmıştır. KAP verilerine göre 9 sektöre ayrılan Türkiye İmalat Sanayii'nde faaliyet gösteren işletme sayısı 2015 yılı itibarıyla 192'dir. Çalışmada veri elverişliliğine göre uygulamaya dahil edilen firma sayısı ise toplamda 171 olup 8 sektör dikkate alınarak performans değerlendirmesi yapılmıştır.

Çalışmada yapılan söz konusu uygulamada, öncelikle Bulanık AHS yöntemiyle değerlendirme kriterlerinin ağırlıklandırılması gerçekleştirilmiştir. Kriter ağırlıkları uzman karar vericilerden anket yoluyla sağlanan bilgiler ışığında belirlenmiştir. Bunun için, elde edilen veriler üçgensel bulanık sayılara dönüştürülerek Bulanık AHS hesaplamaları yapılmıştır. Böylece, karar verme sürecindeki belirsizliklerin göz önüne alınarak azaltılması sağlanmıştır. Daha sonra, hesaplanan ağırlıkların TOPSIS, VIKOR ve GİA yöntemleri ile birleştirilmesi sonucu imalat firmaları performanslarına göre sıralanmıştır. Bu çerçevede, 3 ayrı bütünleşik yöntemden 3 ayrı performans sıralaması elde edilmiş ve performans değerlendirmesi için farklı çözüm önerileri sunulmuştur. Uygulamada son olarak, bu çözümlerin birleştirilmesini sağlamak ve tek bir sıralama sonucu ortaya koymak amacıyla Borda Sayım Yönteminden faydalanılmıştır. Buna göre elde edilen bütünleşik sıralama üzerinden değerlendirme yapılması amaçlanmıştır. Kullanılan yöntemler, uygulama alanı ve farklı bakış açılarının bütünleştirilmesini sağlaması bakımından yapılan çalışmanın literatüre önemli bir katkı sunması düşünülmektedir.

Çalışmanın giriş bölümü takiben bundan sonraki bölümleri şu şekilde düzenlenmiştir. Birinci bölümde, bulanık mantık ve bulanık küme teorisi ile ilgili kavramsal çerçeve anlatılmıştır. Bu kapsamda, mantık biliminin gelişiminden hareketle mantık türleri ortaya konulmuş, bulanık mantık ve onunla ilgili kavramlar ile uygulama alanları açıklanmıştır. Sonrasında bulanık küme teorisi tanıtılarak üyelik fonksiyonları, bulanık kümelerde işlemler, bulanık küme özellikleri, bulanık sayılar ve bulanık sayılarda aritmetik işlemler hakkında bilgi verilmiştir.

İkinci bölümde, öncelikle performans değerlendirme konusuna değinilmiş ve performans değerlendirmesinde kullanılan yöntemlere ilişkin bir literatür araştırması sunulmuştur. Daha sonra çalışmanın ana yöntemi olan bulanık çok kriterli karar verme yaklaşımına yer verilmiştir. Bu bağlamda, ÇKKV ve bulanık ÇKKV kavramları açıklanarak çalışmada kullanılan yöntemler Bulanık AHS, TOPSIS, VIKOR, GİA ve Borda Sayım tekniklerine ilişkin teorik çerçeve aktarılmıştır.

Çalışmanın son bölümü olan üçüncü bölüm ise uygulama kısmına ayrılmıştır. Bu amaçla Türkiye İmalat Sanayii'nde faaliyette bulunan işletmelerin bulanık ÇKKV yaklaşımı ile performansının değerlendirilmesine ilişkin araştırmanın kapsamı, veri seti, modeli, değerlendirme kriterleri hakkında bilgiler verilmiştir. Devamında uygulama aşamaları aktararak elde edilen bulgular ortaya konulmuştur.

Son olarak çalışmanın sonuç ve öneriler kısmında, uygulama sonucunda elde edilen bilgiler kapsamında genel bir değerlendirme yapılarak, gelecek çalışmalara dair önerilerde bulunulmuştur.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. BULANIK MANTIK VE BULANIK KÜME TEORİSİ

Bulanık mantık kavramının ortaya çıkış sürecinde mantık bilimi uzun yıllar incelenerek farklı mantık dalları ortaya konulmuştur. İnsan düşünce sistemindeki farklılıkların bir sonucu olarak karşılaşılan kesin olmama ve belirsizlik durumlarını temsil eden bulanıklık kavramı bulanık mantığın geliştirilmesine temel oluşturmuştur. Bulanık mantık kavramı “bulanık küme teorisi”ne dayanmaktadır. Bu bölümde öncelikle klasik mantıktan bulanık mantığa geçiş sürecinde incelenen mantık türleri “klasik mantık”, “modern mantık”, çok/sonsuz değerli mantık” ve “bulanık mantık” tanımlanmış olup daha sonra “bulanık küme teorisi” ve “bulanık sayılar” ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

#### 1.1. Klasik (Geleneksel-İki Değerli) Mantık

Genellikle mantık, doğru düşünmenin yöntemi veya doğru düşünmenin kurallarını konu edinen bilim olarak tanımlanır. Mantık, bilgilerin elde edilmesi için kullanılan araçlardan biridir (Grünberg, 2000: 1). Mantık sözcüğü Arapça’da ‘söylemek’, ‘konuşmak’ anlamlarına gelen “nutuk” (nutk) sözcüğünden türetilmiştir. Nutuk ise eski Yunanca’da ‘konuşma’, ‘söz’, ‘akıl’ ve ‘akıl yürütme’ ifadelerinin karşılığı olan “logos” sözcüğünden gelmektedir. Buna göre mantık (Yunanca “logike”), ‘konuşma veya düşünme bilgisi’ anlamında kullanılmaktadır (Batuhan ve Grünberg, 1970: 1). Başka bir ifadeyle mantık, tutarlı söz söyleme sanatıdır (Şen, 2003: 21).

Terim olarak mantık, uygulamada iki anlama sahiptir. İlk anlamıyla ‘mantıksal düşünme’, ‘düzgün düşünme’ adları verilen bir düşünce tarzını belirtmektedir. İkinci anlamıyla ise mantık, bu düşünme türünü ve tarzını ifade eden felsefe disiplinini inceleyen bilim dalıdır (Özlem, 2004: 27). Bilim dalı olarak mantık disiplininin kurulmasını sağlayan kişi ise Aristo (M.Ö 384-322)’dur. Aristo mantık çalışmalarını topladığı “Organon” adlı eserinde kavramlar, hükümler, akıl yürütmeler, ispat şekilleri ve özellikle

de kıyas üzerinde durmuştur. Aristo'dan sonra Stoacılar mantık ile uğraşmışlardır fakat Aristo'nun mantık anlayışının önüne geçememişlerdir ve bu anlayış hem İslam dünyasında hem Batı'da uzun yıllar hüküm sürmüştür (Öner, 1986: 5-6).

Klasik mantığı temsil eden Aristo mantığında yapılan akıl yürütmenin tutarlılığı için bazı ilkelere uyulması gerekmektedir. Bunlar, temel olarak özdeşlik, çelişmezlik ve üçüncü durumun imkansızlığı ilkeleridir (Şen, 2003: 34). Özdeşlik ilkesi, bir düşüncenin kendi kendisi ile uygunluğu yani kendisinin aynısı olması zorunluluğudur. Bu durum mantıkta bir şey ne ise odur veya "A A'dır" şeklinde ifade edilir. Çelişmezlik ilkesi, bir şey aynı zamanda hem kendisi hem de kendisinden başka bir şey yani hem doğru hem yanlış olamaz anlamına gelmektedir ve "A A-olmayan değildir" olarak ifade edilir (Öner, 1986: 3). Çelişmezlik ilkesi, özdeşlik ilkesinin bir türevi olmasına rağmen düşünme evrenini A ve A-olmayan gibi iki alana ayırma olanağı tanıdığı için düşünme alanının da genişlemesini sağlamaktadır (Özlem, 2004: 51). Üçüncü durumun imkansızlığı ilkesi ise klasik ve modern mantığın esasını oluşturmakla birlikte doğru veya yanlış dışında herhangi bir üçüncü durumun mümkün olamayacağını ifade etmektedir. Bu ilke, iki değerli mantık olarak da tanımlanan klasik mantıktaki düşünce evrenini 'doğrular' ve 'yanlışlar' şeklinde kesin hatlarla ikiye bölmektedir (Şen, 2003: 36).

Aristo anlayışının hakimiyeti Orta Çağ'da fizik, metafizik ve mantıkta Rönesans'a kadar devam etmesine rağmen klasik mantığın ortaçağ bilimleri için yetersiz kaldığı zamanla ortaya çıkmıştır. Bacon (1561-1626) ve Descartes (1596-1650)'ın klasik mantık üzerindeki çalışmaları ve ortaya atılan yeni görüşler Aristo mantığında köklü değişiklikler yaratmamıştır ancak 19. yüzyıla gelindiğinde sembolik mantıkla ilgili düşünceler gelişme göstermiştir (Paksoy ve diğerleri, 2003: 9).

## **1.2. Sembolik (Modern-Lojistik) Mantık**

Sembolik mantık, klasik mantığın matematiksel bir yapıda yeniden yapılandırılarak sembolik bir dil içerisinde geliştirilmiş halidir. Sembolik mantık için lojistik, modern, matematiksel mantık gibi isimler de kullanılmakta olup iki değerli klasik mantığın sembollerle sürdürülmesi olduğundan özdeşlik, çelişmezlik ve üçüncü durumun imkansızlığı ilkelerine dayanmaktadır (Baykal ve Beyan, 2004: 25).

Sembolik mantığın ortaya çıkışı Raymund Lulle (1235-1315) tarafından mantığın mekanik bir sanat olarak görülmesi ile başlamıştır. Bu çalışmalarından etkilenen Leibniz (1646-1716) mantığın matematikleştirilmesi için bir semboller sistemi kurulmasını önermiştir. Sembolik mantık ile ilgili asıl çalışmalar ise 19. yüzyılda De Morgan (1806-1876) ve özellikle Boole (1815-1864)'nin matematiği temel alarak mantığı sembolleştirme çabalarıyla başlamıştır (Öner, 1986: 11-12). Boole 1847 ve 1854'te yayımladığı kitaplarında mantık ile aritmetiği birleştirerek "Boolean cebiri" denilen sistemi ortaya çıkarmıştır. (Baykal ve Beyan, 2004: 16). Mantığın matematikleştirilmesi çabaları yeterli olamayınca Frege (1848-1925) ve Peano (1858-1932) mantıktan matematiğin türetilebileceğini öne sürmüşlerdir. Böylelikle onların görüşleri doğrultusunda B. Russell (1872-1970) ve A. N. Whitehead (1861-1947) sembolik mantık ile ilgili çalışmaları son haline getirerek "Principia Mathematica" adlı günümüze kadar gelen eserlerini yayımlamışlardır (Özlem, 2004: 224).

Sembolik mantık da klasik mantık gibi çıkarımları konu alarak verilen önermelerden yeni bir önerme çıkarılmasını sağlamaktadır. (Paksoy ve diğerleri, 2003: 11). Önermelerin sembollere indirgenmesiyle günlük hayatta anlatılması güç olan soyut kavramların daha net bir biçimde tanımlanmasına olanak tanıyarak anlam belirsizliğini ve çok anlamlılığını ortadan kaldırmaktadır. Tıpkı klasik mantıkta olduğu gibi sembolik mantıkta da kavramlardaki belirsizlik ve bulanıklık başlangıç aşamasında giderilerek mantığa kesinlik kazandırılmaktadır (Şen, 2003: 75).

### **1.3. Çok/Sonsuz Değerli Mantık**

İki değerli mantığın sunduğu doğru ya da yanlış olma durumlarının dışında ikiden fazla değer olabileceğini kabul eden mantık türü çok değerli mantık olarak ifade edilmektedir. Üç değerli mantık ve çok değerli mantık kavramları Jan Lukasiewicz (1920) ve Emile Post (1921) tarafından ortaya çıkarılmıştır. Üç değerli mantık çok değerli mantığın özel bir halini temsil etmektedir (Baykal ve Beyan, 2004: 35).

$n$ -değerli mantık için,  $n$ ; değer kümesindeki eleman sayısını göstermek üzere iki değerli mantık  $T_2 = \{0, 1\}$  olarak ifade edilirken üç değerli mantık  $T_3 = \{0, u, 1\}$  şeklinde ifade edilmektedir. Buradaki "0" değeri önermenin yanlış olduğunu, "1" değeri doğru

olduğunu, “ $u$ ” değeri ise kararsızlığı temsil etmekte olup  $u=0,5$  olarak da belirlenebilmektedir.  $n \geq 3$  için,  $T_3, T_4, \dots, T_\infty$  olarak gösterilen çok değerli mantığın doğruluk değerleri,  $[0, 1]$  arasındaki rasyonel sayılar olarak tanımlanmaktadır. Doğruluk değerlerinin bu aralıktaki tüm reel sayılar olarak tanımlanması durumunda ise sonsuz değerli mantık ortaya çıkmaktadır (Klir ve Yuan, 1995:218-219). Lukasiewicz’in geliştirdiği  $n$ -değerli mantık anlayışı ( $2 \leq n \leq \infty$ ) bulanık küme teorisi ile aynı yapıyı temsil ederken, iki değerli mantık anlayışı klasik küme teorisi ile aynı yapıyı taşımaktadır (Chen ve Pham, 2000: 66).

#### 1.4. Bulanık Mantık

Günlük hayatta kullanılan nitel kavramların insanlar üzerinde yarattığı algı farklılık göstermekte ve dolayısıyla bu kavramlar subjektif olarak değerlendirilmektedir. “Uzun-kısa”, “genç-yaşlı”, “hızlı-yavaş” gibi ifadeler kesin bir durumu belirtmemekle birlikte göreceli bir anlam taşımaktadır. Bulanık mantık da insan düşünce yapısında doğal olarak var olan belirsizlikleri dikkate alarak, nitel kavramlara nicel bir yaklaşım getirilmesine imkan tanımaktadır.

Gerçek hayatta var olan sistemlerin özellikleri incelendiğinde gerçek yaşamın genellikle kesin olmadığı ve eksik bilgiye dayandığı görülmektedir. Bu tür bir belirsizliğin değerlendirilmesi uzun yıllar olasılık teorisi ve istatistik bilimi ile yapılmıştır (Zimmermann, 1996: 3). Bulanıklık özellikle sözel belirsizliğin bir ifadesi olarak kullanılmaktadır. Belirsizliklerle anlamlı sonuçlar elde edebilmek için geçmiş yıllarda faydalanılan istatistik ve olasılık teorisi sonucunda belirsizliklerin rastgele özellikte olduğu benimsenmiştir. Fakat günlük hayattaki belirsizliklerin çoğu rastgele karakterde değildir ve bu durumda istatistik bilimi ile sonuca varılamamaktadır (Şen, 2009: 17). Klasik matematiksel yöntemlerle karmaşıklık ve belirsizlik içeren sistemleri modellemek zordur, çünkü verilerin tam ve kesin olması gerekmektedir. Bulanık mantık ise bu zorunluluğu ortadan kaldırarak belirsizliği dikkate almakta ve daha niteliksel bir tanımlama olanağı sunmaktadır (Civalek, 2005: 1327).

Bulanık mantığın ortaya çıkışı yıllar öncesine dayanmakta olup uygulamaları geniş alanlara yayılarak çeşitlilik kazanmış, etkileri temel bilimlerde özellikle matematik ve fizik

biliminde elle tutulur ve anlamlı hale gelmiştir. İnsanlar değerlendirme yaparken rakamlar yerine kelimelerden faydalanmayı tercih etmektedir. Bulanık mantığın asıl yaptığı da, kelimeleri rakamlara dönüştürerek hesaplama yapmaktır (Zadeh ve Kacprzyk, 1999: 4). Bulanık mantık hakkındaki ilk bilgiler Azeri asıllı Lotfi A. Zadeh tarafından 1965'te yayımlanan "Fuzzy Sets (Bulanık Kümeler)" adlı makalede ortaya koyulmuştur. Sonrasında bulanık algoritmalar (Zadeh, 1968), bulanık karar verme (Belmann ve Zadeh, 1970), bulanık sıralama (Zadeh, 1971) gibi çalışmalar bulanık mantığın gelişmesinde önemli rol oynamıştır (Wang, 1997: 13-14).

Zadeh'in bulanık mantık anlayışını geliştirmesindeki temel düşüncesi, insan zekası ve dili arasındaki bağlantının matematik ile kurulabilmesi fikridir. Zadeh çoğu problemin tanımlanmasında sözel ifadelerin sayısal ifadelerden daha iyi sonuç verdiğini ve bulanık mantık ile bulanık küme teorisinin gerçek sistemleri modellemek için daha iyi bir yapı sunduğunu keşfetmiştir (McNeill ve Thro, 1994: 11). Dar anlamda bulanık mantık, çok/sonsuz değerli mantığın ilkelerine dayanmaktadır. Birçok bulanık mantıkçıya göre sonsuz değerli mantığı keşfeden kişi Zadeh (1965) olmasına rağmen aslında 1920'li ve 1930'lu yıllarda Lukasiewicz ve Tarski tarafından yapılan çalışmalarla sonsuz değerli mantığın temelleri atılmıştır. Bulanık mantıkta önermeler sonsuz değerli mantıkta olduğu gibi [0,1] aralığında sonsuz değer alabilmektedirler. (Pelletier, 2000: 343).

Bulanık mantık insan düşünce sistemini esas almaktadır. Bunun nedeni, evet ya da hayır gibi kesin verilere dayanmak yerine, yaklaşık değer ve anlamlara, eksik ya da belirsiz veriye yer vermesidir. Bulanık mantık, eksik veriyi işlemekten geçirerek diğer yöntemlerle çözülmesi zor olan sorunlara kabul edilebilir sonuçlar önermektedir (Şahin, 2005: 223). Bulanık mantık yaklaşımı, makinelere insanlara ait verilerden yararlanarak onları işleyebilme ve tecrübelerinden faydalanabilme yeteneği kazandırır. Bunu yaparken sayısal ifadeler yerine semboller kullanır ve uzman kişilerce belirlenen 'az', 'çok', 'pek çok' gibi "*dilsel (sözel) değişken*" denilen niteleyicilerden yararlanır. Böylece sözel ifadelerin matematiksel bir modele dayandırılarak bilgisayarlara aktarılmasıyla denetim sistemindeki farklılıkların da giderilmesi sağlanmaktadır (Elmas, 2003: 25).

Bulanık mantığın kullanımının geçerli olduğu iki durum söz konusudur. İlki incelenen olayın karmaşıklığı ve yeterli bilgi bulunmaması sebebiyle uzman görüşlerine



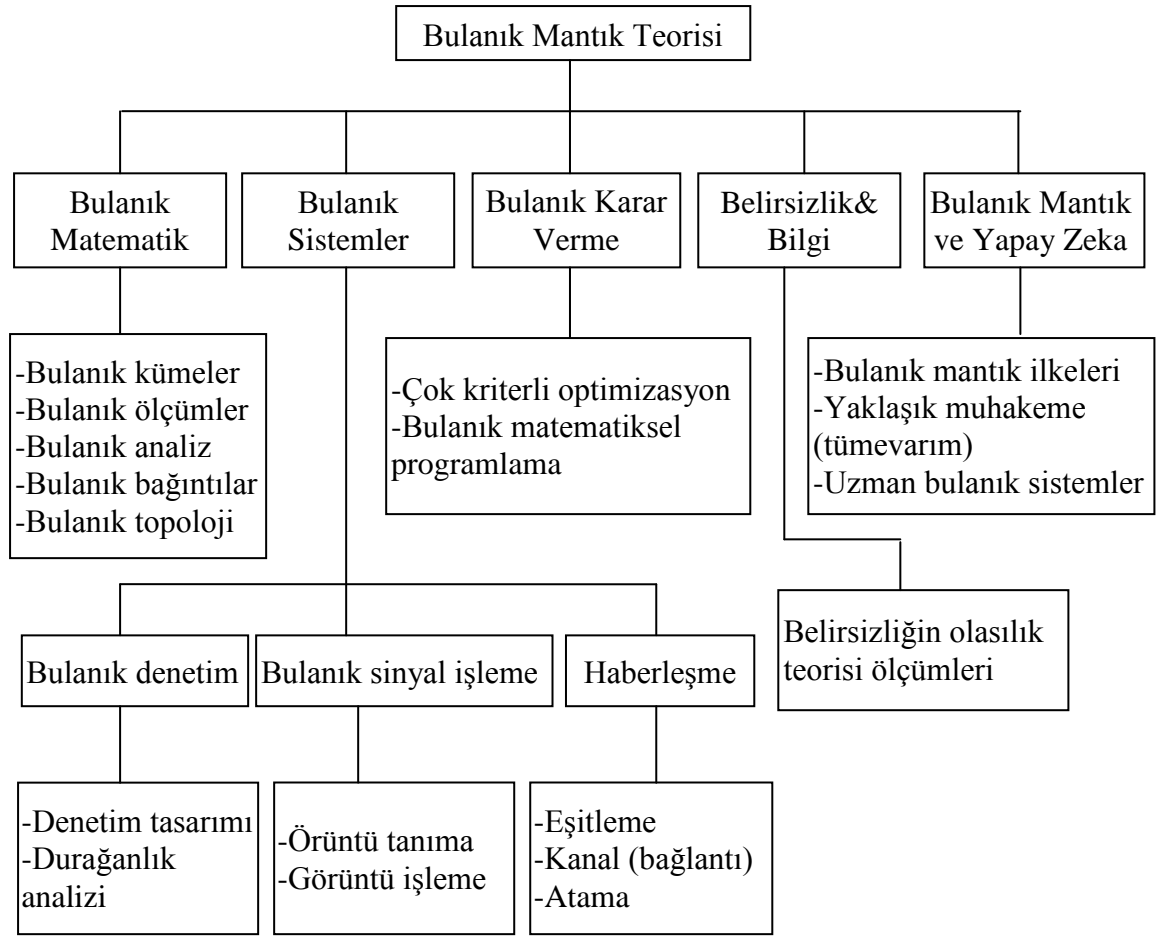
yer verilmesi, ikincisi ise insan muhakemesine ihtiyaç duyularak bir karar verilmesi ve çıkarımda bulunulmasıdır. Böylelikle bulanık mantık ile insanın sözel düşünce sisteminden hareketle matematik ve mantık kuralları çerçevesinde çıkarımlar yapılması mümkün olmaktadır (Şen, 2009: 18). Bulanık mantığa dayalı sistemlerin kullanımının oldukça elverişli olduğu durumlar, davranışları tam olarak bilinemeyen fazlaca karmaşıklık içeren sistemlerin modellenmesi ve hızlı sonuçlar elde edilmesi istenen problemlerin çözümlenmesidir (Ross, 2010: 8).

#### **1.4.1. Bulanık Mantık Uygulama Alanları ve Temel Gelişmeler**

Lotfi Zadeh'in bulanık mantık, bilgisayar, yapay zeka ve otomatik makinelerle dair ortaya koyduğu kuramlar ve kanunlar 20. ve 21. yüzyıl teknoloji devriminde önemli rol oynamıştır (Işıklı, 2008: 106). 1965'te Zadeh tarafından bulanık mantıkla ilgili ilk fikirler ortaya atıldığında bu anlayış batı dünyasında tereddütle karşılanmış fakat 1970'li yılların sonuna doğru Doğu'da özellikle Japonya, Kore, Singapur, Malezya gibi ülkelerde benimsenmeye başlanmıştır (Şen, 2009: 16). 1975 yılında Mamdani ve Assilian tarafından bir buhar makinesinin kontrolünün bulanık sistemle gerçekleştirildiği çalışma sonucunda bulanık mantığın kullanımı önem kazanmıştır. Daha sonra 1978'de Hombland ve Ostergaad Hollanda'da bir çimento fabrikasında bulanık kontrol mekanizmasını kullanınca bulanık mantık teorisi dünyada endüstriyel uygulama alanlarına da yayılmıştır (Wang, 1997: 14). Bulanık mantık teorisi uygulama alanlarına göre genel olarak 5 ana dal altında toplanmakta olup, Şekil 1'de bu sınıflandırma sunulmaktadır.

Bulanık mantık temeline dayanan sistemler ve uygulamaların kullanımı endüstriyel kontrol sistemlerinin yanında, karar verme ve tahmin etme durumlarında, elektronik ve otomotiv gibi sektörlerde giderek yaygınlaşmaktadır. Bulanık mantık özellikle Japonya'da süreç kontrollerinde birçok kez uygulanmıştır. Ayrıca Japonya'da Sendai şehrindeki metro sistemi 1987'den beri bulanık kontrol sistemli trenler ile işlemektedir (Paksoy ve diğerleri, 2013: 17). Bulanık mantık yaklaşımına dayalı bulanık sistemlerin bugünkü halini almasını sağlayan temel gelişmeler ise Tablo 1'de gösterilmektedir.

**Şekil 1: Bulanık Mantık Teorisinin Sınıflandırılması**



**Kaynak:** Wang, 1997: 12

**Tablo 1: Bulanık Mantığa Dayalı Sistemlerde Temel Gelişmeler**

Bulanık sistemlerle ilgili ilk çalışma	Zadeh, 1965
Sözel yaklaşım	Zadeh, 1973
Bulanık mantık tabanlı kontrol	Assilian ve Mamdani, 1975
Bulanık mantığa dayalı ısı değiştirici denetimi	Ostergaard, 1977
Bulanık mantığın ilk endüstriyel uygulaması	Homblad ve Ostergaard, 1982
Kendi kendini düzenleyen bulanık denetimci	Procyk ve Mandani, 1979
Bulanık örüntü tanıma	Bezdek, 1981
Tokyo otoban araçlarının bulanık denetimi	Hitachi, 1984
Bulanık çipler	Togai ve Watanabe, 1986
Takagi-Sugeno bulanık modelleme	Takagi ve Sugeno, 1985
Hibrid sinirsel-bulanık sistemler	Kosko, 1992

**Kaynak:** Pappis ve Siettos, 2005: 438

Bulanık mantık uygulamalarına günümüzde pek çok örnek verilebilmektedir. Sony'nin parlaklığı, rengi, netliği otomatik ayarlayan bulanık TV seti, Nissan'ın bulanık otomatik şanzumanları, bulanık ABS fren sistemleri, Mitsubishi'nin asansör trafiğini ayarlayan bulanık kontrol sistemleri, Otis asansör firmasının zamana göre değişken talep planlaması için geliştirdiği bulanık sistem vb. uygulamalar örnek olarak gösterilebilmektedir (McNeill ve Thro, 1994: 14). Bulanık mantık yaklaşımının kullanıldığı endüstriyel uygulamalara dair bazı örnekler Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2: Bulanık Mantık Yaklaşımının Endüstriyel Uygulamaları**

ÜRÜN	ŞİRKET
Çamaşır makinesi	AEG, Sharp, Goldstar
Pirinç fırını	Goldstar
Fırın/Kızartıcı	Tefal
Mikrodalga fırın	Sharp
Elektrikli traş makinesi	Sharp
Buzdolabı	Whirlpool
Batarya şarj cihazı	Bosch
Elektrikli süpürge	Philips, Siemens
Camcorde	Canon, Sanyo, JVC
Klima denetim	Ford
Isı denetimi	NASA inspace shuttle
Kredi kartı	GE Corporation

**Kaynak:** Elmas, 2003: 28

#### 1.4.2. Bulanık Mantık Yaklaşımının Üstünlükleri ve Sakıncaları

Bulanık mantık yaklaşımı, klasik yaklaşımlara göre bazı üstünlük ve sakıncalara sahiptir. Bunlar aşağıdaki gibi özetlenmektedir (McNeill ve Thro, 1994: 16-17; Elmas, 2003: 39-40).

Bulanık mantık yaklaşımının üstünlükleri:

- En önemli üstünlüğü insan düşünce yapısına yakın olan dilsel yani sayısal olmayan değişkenlerin kullanılmasıdır.
- Daha az sayıda değerler, kurallar ve kararlar gerektirir, gözlemlenen değişken miktarı ise daha fazladır.

- Girdi ile çıktı arasında matematiksel bir modele ihtiyaç duyulmadığından doğrusal olmayan sistemlerde uygulanabilir, geleneksel uygulamalara göre daha net ve stabil sistemler tasarlanabilir.
- Daha basit ve hızlı şekilde problem çözümü sunabilir, tasarımı kolay olduğundan maliyet daha düşük olur.
- Karmaşık durumlar az sayıda veri ve kural ile çözümlenebilir.

Bulanık mantık yaklaşımının sakıncaları:

- Kuralların ve değerlendirmelerin uygulamada uzman deneyimlerine dayandırılması gerektiğinden, model geliştirmek zordur.
- Geleneksel sistemlerden daha hızlı ve kolay prototip oluşturulmasına rağmen bulanık sistemler daha fazla benzetim çalışması ve uzun testler yapılmasını gerektirir.
- Sistemlerin gözlemlenmesi ve kontrolü için kesin bir yöntem yoktur.
- Üyelik işlevlerinin değişkenleri sisteme göre denenerek ayarlandığından farklı sistemlere uyarlanamazlar.

Bulanık mantık konusunun temel elemanı bulanık kümelerdir. Bulanık mantıkla oluşan önermelerde yer alan değişkenleri kapsayan kümeler, bulanık küme olarak adlandırılırlar. Çalışmanın bir sonraki alt bölümünde bulanık küme teorisi ve onunla ilgili kavramlar açıklanmaktadır.

## **1.5. Bulanık Küme Teorisi**

Bu kısımda öncelikle klasik ve bulanık küme kavramlarına değinilmiş ardından bulanık küme teorisinin temel ilkeleri ve matematiksel özellikleri incelenmiştir.

### **1.5.1. Klasik ve Bulanık Kümeler**

Çeşitli nesnelere oluşan topluluğa “küme” adı verilmektedir. Klasik küme teorisindeki temel mantık üyelik yani ait olma durumudur. Bir kümeye ait olan nesne o kümenin elemanı (öge) olarak kabul edilir, eğer nesne verilen kümeye ait değilse kümenin elemanı değildir (Baykal ve Beyan, 2004: 64). Üzerinde çalışılan kümelerin her birini bir

alt küme olarak kabul eden en geniş küme “evrensel küme” olarak tanımlanmaktadır. Evrensel kümede yer alan nesnelere kümeye üye olanlar ve üye olmayanlar (1 veya 0, doğru veya yanlış, evet veya hayır) şeklinde sınıflandırılmaktadır (Özkan, 2003: 2).

Klasik kümelerde elemanların üyeliğini ifade eden karakteristik fonksiyon şu şekilde tanımlanmaktadır: A kümesi X evrenselinde klasik bir kümeyi temsil etmek üzere A kümesinin karakteristik fonksiyonu  $\mu_A$  ;

$$\mu_A : X \rightarrow \{0,1\} \quad (1.1)$$

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1; & x \in X \\ 0; & x \notin X \end{cases} \quad (1.2)$$

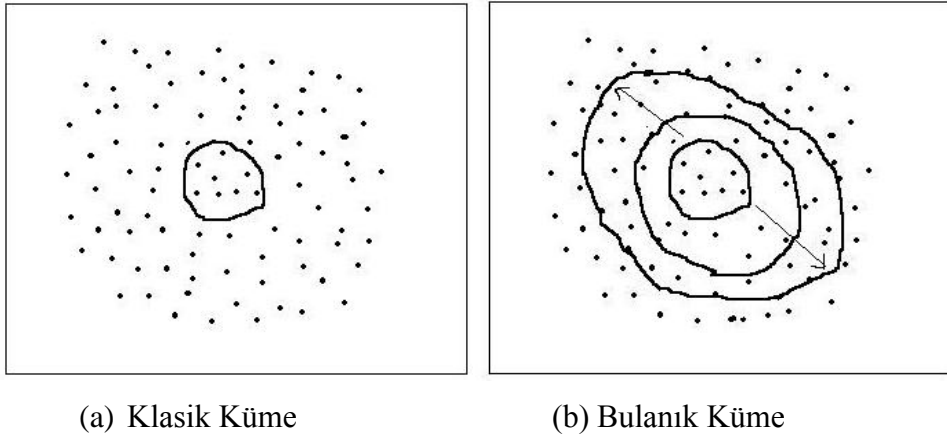
Yukarıda verilen ifadeye göre, eğer bir x elemanı A kümesinin elemanı ise A kümesinin karakteristik fonksiyonu  $\mu_A(x) = 1$ 'dir. Eğer bu kümenin elemanı değilse,  $\mu_A(x)=0$ 'dır (Tanaka, 1997: 9).

Klasik kümelerin evet/hayır, soğuk/sıcak, hızlı/yavaş olarak değişkenleri keskin bir şekilde iki gruba ayırmasına karşılık, gerçek dünyada serin/ılık, biraz hızlı/biraz yavaş gibi niteleyici ifadeler kullanılarak bulanık kümelerle geçiş sağlanmaktadır. Dolayısıyla, klasik kümelerdeki bir nesne verilen kümenin ya elemanıdır ya da elemanı değildir gibi esnek olmayan bir yaklaşımın tersine bulanık kümelerde nesnelere belirli bir üyelik derecesine sahip olması söz konusudur (Elmas, 2003: 58). Örneğin yüksek sıcaklık kavramı ele alındığında, genel olarak [0, 50] derece aralığında tanımlanan sıcaklık değerleri için 0 derecenin yüksek sıcaklık olarak algılanamayacağı açıktır. Bu durumda 0 derecenin yüksek sıcaklık kümesine ait olma durumu yani üyelik derecesi de 0 değerini almaktadır. Aynı şekilde, 30 derece ve üstündeki değerler kesin olarak yüksek sıcaklık kavramını karşıladıkları için bu kümeye ait olma durumları 1 değerini almaktadır. Dolayısıyla [30, 50] derece aralığındaki değerlerin yüksek sıcaklık kümesi için üyelik dereceleri 1'dir. Geriye kalan sıcaklık değerlerinin üyelik dereceleri ise yüksek sıcaklık kümesinin bulanık bir küme olarak tanımlanması durumunda [0, 1] aralığında derecelendirilerek ifade

edilebilmektedir. Bu durumda daha esnek bir tanımlama olanağı elde edilmiş olmaktadır (Pedrycz ve Gomide, 1998: 5).

Bazı kümelerin yapısı gereği klasik anlamda oluşturulması mümkün değildir. Erkek/kadın, evet/hayır vb. ifadeler klasik küme oluşturmaya uygun olsa da, yüksek sıcaklık, yaşlı insanlar vb. ifadeler için klasik kümede olduğu gibi net sınırlar belirlenememekte ve dereceli bir üyelik söz konusu olmaktadır. Bu durum Şekil 2’de görülebilmektedir. Bulanık küme teorisinde sınırlar daha esnek tanımlanabildiği için kısmi üyeliğe izin verilerek klasik küme teorisinin genelleştirilmesi sağlanmaktadır (Özkan, 2003: 4-5).

### Şekil 2: Klasik (Geleneksel) ve Bulanık Küme Durumu



**Kaynak:** Özkan, 2003: 5

Bulanık küme teorisini geliştiren A. Lotfi Zadeh (1965) tarafından bulanık küme kavramı şöyle tanımlanmaktadır: “*Bulanık bir küme, farklı üyelik yani ait olma dereceleri olan elemanlara sahip bir küme türüdür. Böyle bir küme, elemanlarının her birine 0 ile 1 arasında üyelik değeri atayabilen bir üyelik fonksiyonu ile karakterize edilmektedir.*”

Klasik kümeler karakteristik fonksiyonlarla tanımlanırken, bulanık kümeler üyelik fonksiyonları ile tanımlanmaktadır (Tanaka, 1997: 9). Buna göre X evrenselinde  $\tilde{A}$  bulanık kümesinin üyelik fonksiyonu “ $\mu_{\tilde{A}}$ ” olarak ifade edilmek üzere:

$$\mu_{\tilde{A}}(x) \rightarrow [0, 1] \quad (1.3)$$

X evrenselinde  $\tilde{A}$  bulanık kümesi, x elemanı ve x elemanın üyelik derecesini gösteren sıralı çiftler olarak aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

$$\tilde{A} = \{ (x, \mu_{\tilde{A}}(x)) \mid x \in X \} \quad (1.4)$$

$\tilde{A}$  bulanık kümesi için  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  değeri x elemanın üyelik değerini göstermektedir. Bu üyelik değeri x elemanın  $\tilde{A}$  bulanık kümesine ait olma derecesini ifade eder.  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  değeri ne kadar 1'e yakınsa x elemanı da  $\tilde{A}$  bulanık kümesine o kadar aittir. Eğer  $\mu_{\tilde{A}}(x) = 1$  ise, x elemanı  $\tilde{A}$  kümesine tam olarak aittir.  $\mu_{\tilde{A}}(x) = 0$  ise, x elemanı  $\tilde{A}$  kümesine ait değildir (Zimmermann, 1993: 11).

Eğer X evrensel kümesi kesikli ve sınırlı bir yapıda ise  $\tilde{A}$  bulanık kümesinin gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$\tilde{A} = \{ \mu_{\tilde{A}}(x_1) / x_1 + \{ \mu_{\tilde{A}}(x_2) / x_2 + \dots \} = \{ \sum_i \mu_{\tilde{A}}(x_i) / x_i \} \quad (1.5)$$

X evrensel kümesinin sürekli ve sonsuz bir küme olması durumunda ise  $\tilde{A}$  bulanık kümesi aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$\tilde{A} = \{ \int \mu_{\tilde{A}}(x) / x \} \quad (1.6)$$

Yukarıda verilen (1.5) ve (1.6) numaralı eşitliklerde yer alan  $\Sigma$ , +, / ve  $\int$  ifadeleri matematiksel anlamdaki işlemleri değil, kesikli ya da sürekli olma durumuna göre bulanık küme elemanlarının bir araya getirilmesi işlemlerini temsil etmektedir (Ross, 2010: 34).

### 1.5.2. Üyelik Fonksiyonları

Klasik kümeler ile bulanık kümeler arasındaki en önemli fark üyelik fonksiyonlarıdır. Klasik bir küme sadece bir üyelik fonksiyonu (karakteristik fonksiyon) ile nitelendirilebilirken, bulanık bir küme teorik olarak sonsuz sayıda üyelik fonksiyonu ile nitelendirilebilir (Özkan, 2003: 182). Bulanık küme teorisinde, kümeye dahil olmayan

elemanların üyelik değerleri 0, kümeye tam dahil olanların üyelik değerleri de 1 olarak atanmaktadır. Kümeye dahil olup olmadıkları belirsiz olan elemanlar ise belirsizlik durumuna göre 0 ile 1 arasında değerler almaktadır. Oysa klasik (kesin) küme teorisinde belirsiz eleman diye bir şey söz konusu değildir. Bir eleman ya kümeye dahildir ya da kümenin dışındadır. Dolayısıyla klasik kümelerde bir elemanın alabileceği üyelik değeri ya 0 ya da 1'dir (Altaş, 1999: 83). Bulanık kümelerde ise üyelik fonksiyonu, elemanlarının farklı değerlerde üyelik derecelerine sahip olmasına izin vermektedir (Zimmermann, 1993: 11).

Üyelik fonksiyonları genellikle düz çizgiler ile formülize edilmektedir. Gerçek hayat uygulamalarında üyelik değerleri dağınık noktalar halinde şekillense de bu değerler normalize edilerek üçgensel, yamuksal veya Gaussian üyelik fonksiyonları olarak ideal hallerine kavuşmaktadırlar (Çelikyılmaz ve Türksen, 2009: 12). Bulanık değişkenler için üyelik fonksiyonları belirleme süreci, kavramların anlamına göre sezgisel olarak ya da özel algoritmalar kullanılarak yapılabilmektedir. Uygulamada kolaylık sağlaması nedeniyle parametrik olarak tanımlanabilen üçgensel ve yamuksal üyelik fonksiyonları yaygın kullanılan üyelik fonksiyonu tipleridir (Özkan, 2003: 10).

Üyelik fonksiyonlarının belirlenmesinde literatürde yer alan yöntemlerden başlıcaları şu şekilde sıralanmaktadır: 1) sezgisel yöntem, 2) çıkarımsal yöntem, 3) sıralama, 4) yapay sinir ağları, 5) genetik algoritmalar, 6) tümevarımsal muhakeme. Bu yöntemlerden sezgisel yöntem, fazla bilgi gerektirmemesi, uzmanların ve kişilerin görüşlerine yer verilmesi sebebiyle sıklıkla kullanılmaktadır (Ross, 2010: 175).

Literatürde yukarıda belirtilenler dışında çan eğrisi, sigmoidal, S tipi, II tipi gibi uygulamada kullanılan üyelik fonksiyon çeşitleri mevcuttur. Çalışmada ise literatürdeki kullanım sıklığı ve hesaplama kolaylığı nedeniyle üçgensel, yamuksal ve Gaussian üyelik fonksiyonu tipleri incelenmiştir.

### **1.5.2.1. Üçgensel Üyelik Fonksiyonu**

Üçgensel üyelik fonksiyonu  $a_1$ ,  $a_2$  ve  $a_3$  olmak üzere üç parametre ile aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Baykal ve Beyan, 2004: 78).



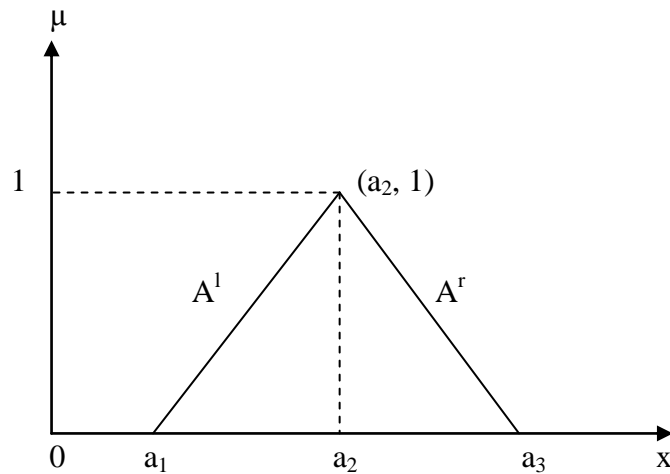
$$\mu_{\tilde{A}}(x, a_1, a_2, a_3) = \begin{cases} (x - a_1)/(a_2 - a_1) & a_1 \leq x \leq a_2 \text{ ise} \\ (a_3 - x)/(a_3 - a_2) & a_2 \leq x \leq a_3 \text{ ise} \\ 0 & x < a_1 \text{ veya } x > a_3 \text{ ise} \end{cases} \quad (1.7)$$

Üçgensel üyelik fonksiyonu için minimum ve maksimum ifadeleri kullanılarak yukarıdaki eşitlik için aşağıdaki gibi alternatif bir yazım şekli oluşturulabilmektedir (Jang ve diğerleri, 1997: 25).

$$\mu_{\tilde{A}}(x, a_1, a_2, a_3) = \max\left(\min\left(\frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, \frac{a_3 - x}{a_3 - a_2}\right), 0\right) \quad (1.8)$$

Şekil 3'te  $a_1$ ,  $a_2$  ve  $a_3$  parametrelerinden oluşan  $[a_1, a_3]$  aralığında tepe noktası  $(a_2, 1)$  olan üçgensel üyelik fonksiyonuna ait grafik gösterilmektedir. Uygulamalarda  $a_2$  parametresi sıklıkla orta noktayı ( $a_2 = (a_1 + a_3)/2$ ) temsil etmekte ve merkezi üçgensel bulanık sayı olarak ifade edilmektedir. Modelleme ve hesaplama kolaylığı sağlaması bakımından uygulamada  $A^l$  (left) ve  $A^r$  (right) aralığına ve  $a_2$  ( $a_M$  (middle)) orta değerine sahip üçgensel üyelik fonksiyonlarından faydalanılmaktadır (Bojadziew ve Bojadziew, 2007: 22-23).

**Şekil 3: Üçgensel Üyelik Fonksiyonu Grafiği**



### 1.5.2.2. Yamuksal Üyelik Fonksiyonu

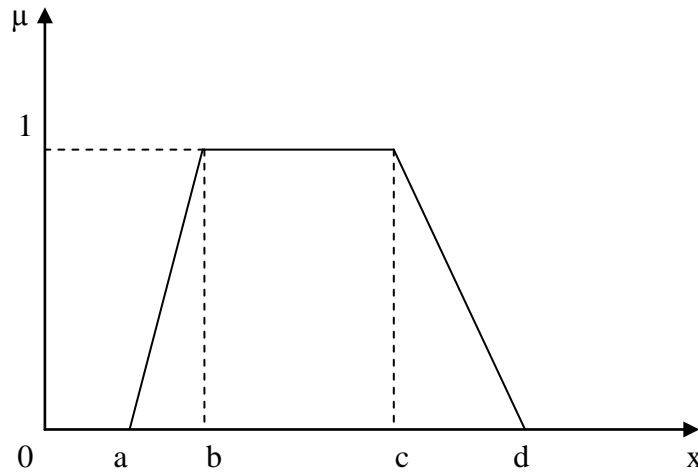
Yamuksal (trapezoidal) üyelik fonksiyonu  $a, b, c$  ve  $d$  olmak üzere dört parametre ile aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Jang ve diğerleri., 1997: 25; Şen, 2009: 52).

$$\mu_{\bar{A}}(x, a, b, c, d) = \begin{cases} 0 & x < a \text{ ise} \\ (x - a)/(b - a) & a \leq x \leq b \text{ ise} \\ 1 & b \leq x \leq c \text{ ise} \\ (d - x)/(d - c) & c \leq x \leq d \text{ ise} \\ 0 & x > d \text{ ise} \end{cases} \quad (1.9)$$

( $a < b \leq c < d$ ) parametrelerine sahip yamuksal üyelik fonksiyonu minimum ve maksimum ifadeleri kullanılarak aşağıdaki gibi de tanımlanabilmektedir.

$$\mu_{\bar{A}}(x, a, b, c, d) = \max\left(\min\left(\frac{x-a}{b-a}, 1, \frac{d-x}{d-c}\right), 0\right) \quad (1.10)$$

**Şekil 4: Yamuksal Üyelik Fonksiyonu Grafiği**



Eğer yamuksal üyelik fonksiyonu parametrelerinden ikinci ve üçüncü parametreler birbirine eşitse ( $b=c$ ), yamuksal üyelik fonksiyonu üçgensel hale dönüşmektedir (Bojadziew ve Bojadziew, 2007: 24). Şekil 4'te yamuksal üyelik fonksiyonunun grafiksel gösterimi sunulmaktadır.

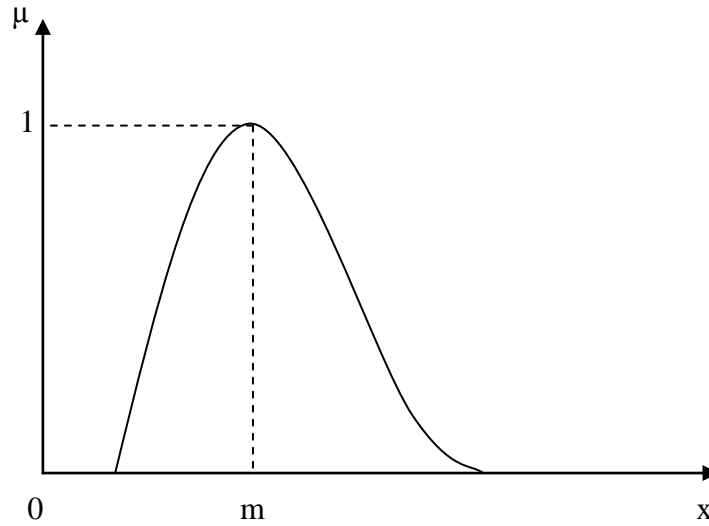
### 1.5.2.3. Gaussian Üyelik Fonksiyonu

Gaussian üyelik fonksiyonu  $m$  ve  $\sigma$  olmak üzere iki parametre ile tanımlanmaktadır.  $m$  değeri üyelik fonksiyonunun merkezini,  $\sigma$  ise genişliğini göstermektedir.  $\sigma$  değerinin değişmesiyle fonksiyonun şekli de değişmektedir.  $\sigma$  değeri küçüldükçe üyelik fonksiyonunun biçimi dar olurken, değer büyüdükçe üyelik fonksiyonu yassı bir hal alacaktır (Yen ve Langari, 1998: 63-64).

$$\mu_{\bar{A}}(x, m, \sigma) = \exp \left\{ \frac{-(x-m)^2}{2\sigma^2} \right\} \quad (1.11)$$

Şekil 5'te Gaussian üyelik fonksiyonunun grafik gösterimi aktarılmıştır. Üyelik derecesinin 1'e eşit olduğu noktayı  $m$  değeri gösterirken,  $\sigma$  parametresi ise  $m$  değeri etrafındaki sapmaların bir ölçütünü ifade etmektedir (Şen, 2009: 55).

**Şekil 5: Gaussian Üyelik Fonksiyonu Grafiği**



### 1.5.3. Bulanık Kümelerde Mantıksal İşlemler

Klasik kümelerde gerçekleştirilen temel işlemlerin karşılığı bulanık kümeler için de tanımlanabilmektedir.  $X$  evrensel kümesinde tanımlanan bulanık kümeler için mantıksal işlemler şu şekilde özetlenmektedir (Zadeh, 1965: 340-341):

- *Boş küme:* Bir bulanık kümenin üyelik fonksiyonu 0'a eşit olduğu takdirde bu bulanık küme boştur.
- *Eşitlik:* Eğer  $\tilde{A}$  ve  $\tilde{B}$  kümesi için  $X$  evrenselinde tanımlı tüm  $x$  elemanları aynı üyelik derecesine sahipse yani  $\mu_{\tilde{A}}(x) = \mu_{\tilde{B}}(x)$  ise iki küme birbirine eşittir. Bu durum  $\tilde{A} = \tilde{B}$  şeklinde ifade edilir.
- *Tümleyen:*  $\tilde{A}$  kümesinin tümleyeni  $\tilde{A}'$  olarak gösterilir ve  $\mu_{\tilde{A}'}(x) = 1 - \mu_{\tilde{A}}(x)$  olarak tanımlanır.
- *Alt küme:*  $\tilde{A}$  kümesi  $\tilde{B}$  kümesine eşit veya ondan küçükse ya da onun alt kümesi ise  $[\mu_{\tilde{A}}(x) \leq \mu_{\tilde{B}}(x)]$ ,  $\tilde{B}$  kümesi  $\tilde{A}$  kümesini kapsamaktadır. Matematiksel olarak aşağıdaki gibi gösterilir.

$$\tilde{A} \subset \tilde{B} \iff \mu_{\tilde{A}}(x) \leq \mu_{\tilde{B}}(x) \quad (1.12)$$

- *Birleşim:*  $\tilde{A}$  ve  $\tilde{B}$  kümelerinin üyelik fonksiyonları  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  ve  $\mu_{\tilde{B}}(x)$ 'nin birleşimi  $\tilde{C}$  kümesini oluşturmaktadır.  $\tilde{C} = \tilde{A} \cup \tilde{B}$  olarak ifade edilen birleşim işlemi aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$\mu_{\tilde{C}}(x) = \text{Max} [\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(x)], \quad x \in X \quad (1.13)$$

Daha kısa yazılış şekli ise şöyledir:

$$\mu_{\tilde{C}}(x) = \mu_{\tilde{A}}(x) \vee \mu_{\tilde{B}}(x) \quad (1.14)$$

- *Kesişim:*  $\tilde{A}$  ve  $\tilde{B}$  bulanık kümelerinin üyelik fonksiyonları  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  ve  $\mu_{\tilde{B}}(x)$ 'nin kesişimi  $\tilde{C}$  kümesini oluşturmaktadır.  $\tilde{C} = \tilde{A} \cap \tilde{B}$  olarak ifade edilen kesişim işlemi aşağıdaki gibi gösterilir.

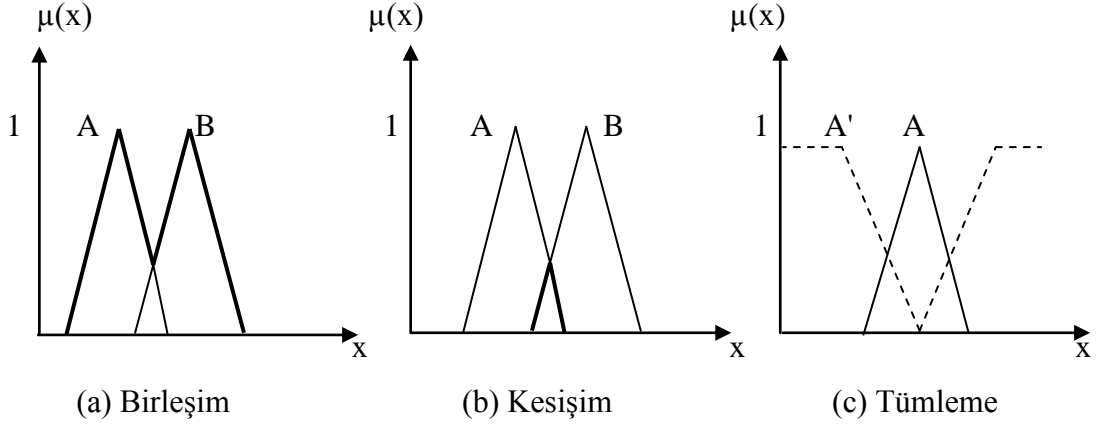
$$\mu_{\tilde{C}}(x) = \text{Min} [\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(x)], \quad x \in X \quad (1.15)$$

Daha kısa yazılış şekli ise şöyledir:

$$\mu_{\tilde{C}}(x) = \mu_{\tilde{A}}(x) \wedge \mu_{\tilde{B}}(x) \quad (1.16)$$

Bulanık kümelerdeki birleşim, kesişim, tümlenme işlemlerine ilişkin grafiksel gösterim Şekil 6'da sunulmaktadır.

**Şekil 6: Bulanık Kümelerde Mantıksal İşlemler**



**Kaynak:** Elmas, 2003: 61-62

#### 1.5.4. Bulanık Kümelerin Özellikleri

Bulanık kümeler üyelik fonksiyonlarına göre destek, öz, sınır,  $\alpha$ -kesim, seviye kümesi gibi bazı özelliklere ve yükseklik, normallik, dışbükeylik, nicelik gibi çeşitli kavramlara sahiptirler. Çalışmanın bu bölümünde söz konusu kavramlar açıklanmaktadır.

##### 1.5.4.1. Destek (Dayanak, Support) Kümesi

X evrensel kümesinde tanımlı  $\tilde{A}$  bulanık kümesi için destek kümesi, üyelik derecesi 0'dan büyük olan tüm elemanların oluşturduğu klasik kümedir.  $\tilde{A}$ 'nın destek kümesi aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Dubois ve Prade, 1980: 10; Zimmermann, 1993: 12).

$$\text{Destek}(\tilde{A}) = \{ x \in X, \mu_{\tilde{A}}(x) > 0 \} \quad (1.17)$$

### 1.5.4.2. Öz (Core, Kernel) Kümesi

X evrensel kümesinde tanımlı  $\tilde{A}$  bulanık kümesi için öz kümesi, üyelik derecesi 1'e eşit olan elemanlarından oluşan klasik kümedir.  $\tilde{A}$ 'nın öz kümesi aşağıdaki gibi gösterilmektedir (Hanss, 2005: 18).

$$\text{Öz}(\tilde{A}) = \{ x \in X, \mu_{\tilde{A}}(x) = 1 \} \quad (1.18)$$

Üyelik dereceleri 1'e eşit elemanların toplandığı bulanık alt küme verilen kümenin özünü ifade etmektedir. Üçgensel üyelik fonksiyonunda bir tane elemanın üyelik derecesi 1'e eşit olduğu için üçgensel üyelik fonksiyonunun özü bir noktadan oluşmaktadır (Şen, 2009: 41).

### 1.5.4.3. Sınır Kümesi

X evrensel kümesinde tanımlı  $\tilde{A}$  bulanık kümesi için sınır kümesi, üyelik dereceleri 0'dan farklı olan fakat tam üyeliğe sahip olmayan elemanların bir araya gelmesiyle oluşan kümedir. Sınır kümesinde bulunan elemanlar  $\tilde{A}$  bulanık kümesinin kısmi üyeliğe sahip olan elemanlarıdır. Bu kümenin matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir (Özkan, 2003: 400; Ross, 2010: 91).

$$\text{Sınır}(\tilde{A}) = \{ x \in X, 0 < \mu_{\tilde{A}}(x) < 1 \} \quad (1.19)$$

Bulanık kümenin kısmi öğelerinden oluşan sınır kümesi aynı zamanda üyelik fonksiyonunun *sınırlarını* veya *geçiş bölgelerini* temsil etmektedir. Genellikle tüm üyelik fonksiyonlarında biri sağda biri solda olmak üzere iki geçiş bölgesi mevcuttur. Bulanık kümelerin üyelik fonksiyonunun 0,5'e eşit olduğu ( $\mu_{\tilde{A}}(x) = 0,5$ ) noktaya ise *geçiş noktası* adı verilmektedir (Baykal ve Beyan: 2004: 85, Şen: 2009: 42).

### 1.5.4.4. $\alpha$ -Kesim Kümesi

X evrenselinde tanımlı  $\tilde{A}$  bulanık kümesi için  $\alpha$ -kesim kümesi üyelik derecesi en az  $\alpha$  değerine ( $0 < \alpha \leq 1$ ) eşit olan elemanlardan oluşan bir klasik kümedir.  $\alpha$ -kesim

kümesinin matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir. Bu ifade aynı zamanda zayıf  $\alpha$ -kesim kümesi olarak da adlandırılmaktadır ( Zimmermann, 1993: 12; Çelikyılmaz ve Türksen: 2009: 13).

$$\tilde{A}_\alpha = \{ x \in X, \mu_{\tilde{A}}(x) \geq \alpha \} \quad (1.20)$$

$\tilde{A}$  bulanık kümesi için üyelik derecesi  $\alpha$  değerinden büyük olan elemanların oluşturduğu güçlü  $\alpha$ -kesim kümesi ise aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$\tilde{A}'_\alpha = \{ x \in X, \mu_{\tilde{A}}(x) > \alpha \} \quad (1.21)$$

(0, 1] aralığında belirlenen her bir  $\alpha$  değeri ile oluşturulan farklı  $\alpha$ -kesim kümeleri üyelik fonksiyonunun farklı seviyelerini temsil etmektedir. Dolayısıyla,  $\alpha$  değeri büyüdükçe  $\alpha$ -kesim kümelerindeki eleman sayısı da azalmaktadır (Li ve Yen, 1995: 15).

#### 1.5.4.5. Seviye (Düzey, Level) Kümesi

X evrensel kümesinde tanımlı  $\tilde{A}$  bulanık kümesi için seviye kümesi, üyelik dereceleri [0, 1] aralığındaki  $\alpha$  değerine eşit olan elemanların oluşturduğu kümedir. Aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Kandel 1986: 7; Elmas, 2003: 63).

$$\tilde{A}_\alpha = \{ \alpha \mid \exists x \in X, \mu_{\tilde{A}}(x) = \alpha \} \quad (1.22)$$

#### 1.5.4.6. Yükseklik

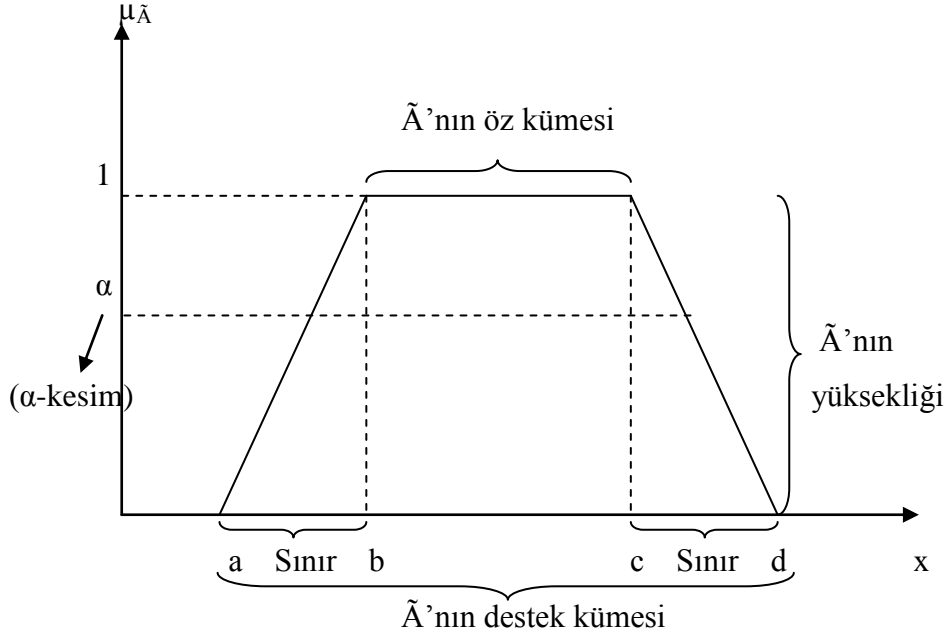
Bulanık bir  $\tilde{A}$  kümesinin yüksekliği (height) üyelik fonksiyonunun en büyük üyelik derecesine sahip olduğu noktadır ve matematiksel olarak aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Dubois and Prade, 1980: 10).

$$h(\tilde{A}) = \sup_{x \in X} (\mu_{\tilde{A}}(x)) \quad (1.23)$$

Yukarıdaki eşitlikte  $\tilde{A}$  kümesinin tanımlı olduğu evrensel küme sınırlı ise en küçük üst sınırı belirten sup (supremum) ifadesi yerine max (maksimum) terimi kullanılmaktadır (Özkan, 2003: 39).

Bulanık kümeler için yukarıda açıklanan özellikler Şekil 7'deki yamuksal üyelik fonksiyonu üzerinde gösterilmektedir.

**Şekil 7: Bulanık Kümelerin Özelliklerinin Üyelik Fonksiyonunda Gösterimi**



**Kaynak:** Çelikyılmaz ve Türksen: 2009: 14

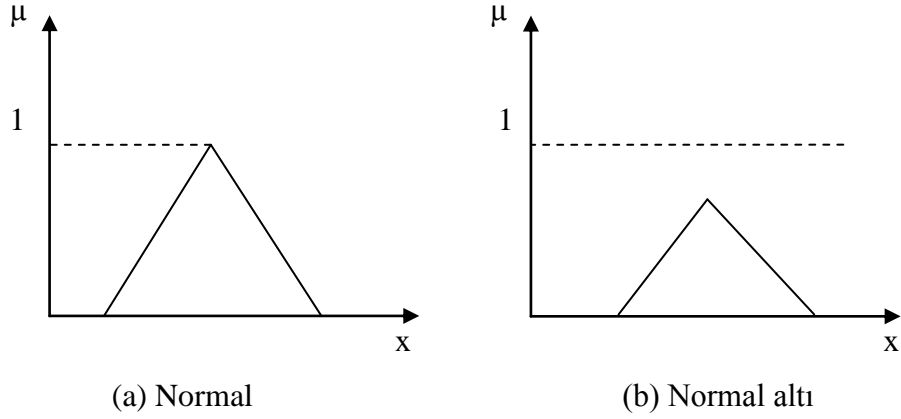
#### 1.5.4.7. Normallik

$\tilde{A}$  bulanık kümesinin yüksekliği 1'e eşit olduğunda ( $h(\tilde{A}) = 1$ ), bu küme normal kabul edilmektedir. Aksi söz konusu olduğunda ise ( $h(\tilde{A}) < 1$ ) bu küme normal altı (subnormal) olarak adlandırılmaktadır (Klir ve Yuan, 1995: 21).

Normal bulanık kümelerde üyelik derecesi 1'e eşit olan en az bir tane eleman bulunmalıdır. Normal altı bulanık kümelerin üyelik dereceleri sahip olduğu en büyük üyelik derecesine bölünerek küme normal hale dönüştürülebilmektedir. Şekil 8'de normal ve normal altı (normal olmayan) bulanık kümeler gösterilmektedir (Baykal ve Beyan, 2004: 85; Şen, 2009: 42).



### Şekil 8: Bulanık Kümelerde Normallik

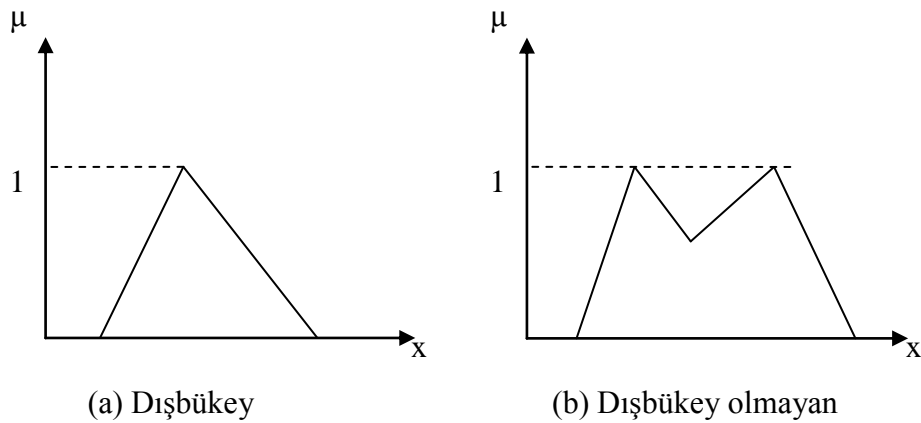


#### 1.5.4.8. Dışbükeylik

$\tilde{A}$  bulanık kümesinin dışbükey olabilmesi için  $(0, 1]$  aralığındaki her bir  $\alpha$ -kesim kümesinin de dışbükeylik özelliğine sahip olması gerekmektedir.  $\tilde{A}$  kümesi için  $x_1, x_2 \in X$  ve  $\lambda \in [0, 1]$  koşulları altında dışbükeylik aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Zadeh, 1965: 347).

$$\mu_{\tilde{A}}(\lambda x_1 + (1-\lambda)x_2) \geq \min(\mu_{\tilde{A}}(x_1), \mu_{\tilde{A}}(x_2)) \quad (1.24)$$

### Şekil 9: Bulanık Kümelerde Dışbükeylik



Dışbükey bulanık kümelerde üyelik fonksiyonu değerleri tekdüze bir şekilde sürekli artmakta veya azalmakta ya da belli bir noktaya kadar sürekli artış gösterdikten sonra yine

azalmaya başlamaktadır. Diğer bir deyişle kümedeki herhangi iki noktanın birleşimindeki her nokta kümenin elemanı ise o küme dışbükeydir. Şekil 9’da dışbükey olan ve olmayan bulanık kümelere örnek gösterilmektedir (Ross, 2010: 91).

#### 1.5.4.9. Nicelik (Kardinalite)

Sınırlı  $X$  evrenselinde tanımlı  $\tilde{A}$  bulanık kümesinin niceliği tüm elemanların üyelik derecelerinin toplanması ile elde edilir. *Skalar nicelik* olarak da ifade edilen nicelik kavramı aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Klir ve Yuan, 1995: 28).

$$|\tilde{A}| = \sum_{x \in X} \mu_{\tilde{A}}(x) \quad (1.25)$$

Evrensel  $X$  kümesi ve  $\tilde{A}$  bulanık kümesinin niceliklerinin oranlanması ile elde edilen *bağlı (relative) nicelik* kavramı ise aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Dubois ve Prade, 1980: 20).

$$\|\tilde{A}\| = |\tilde{A}| / |X| \quad (1.26)$$

Bu formülasyonlara göre bulanık bir kümenin bağlı niceliğinin seçilen evrenin büyüklüğüne bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Eğer bulanık kümeler bağlı niceliklerine göre karşılaştırılmak istenirse aynı evrensel kümede olmaları gerekmektedir (Zimmermann, 1993: 13).

### 1.6. Bulanık Sayılar

Bulanık sayılar, bulanık kümelerin özel bir alt kümesidir. Bulanık sayıların tanımlı olduğu evrensel küme, gerçel sayılar kümesi veya doğal sayılar kümesidir. Her bulanık sayı bulanık bir küme olabilir fakat her bulanık küme bulanık bir sayı değildir (Özkan, 2003: 59).

$\tilde{A}$  ile gösterilen bir bulanık sayı,  $R$  reel (gerçel) sayılar kümesinin normalize edilmiş bulanık bir alt kümesidir (Modarres ve diğerleri, 2005: 978). Diğer bir ifadeyle,  $\tilde{A}$  kümesi  $R$ ’de tanımlanmış dışbükey ve normal bir bulanık küme ise aynı zamanda da bir

bulanık sayıdır (Ross; 2010: 92). Bu özelliklerin dışında ayrıca bulanık bir kümenin bulanık sayı olabilmesi için destek kümesi sınırlı olmalı ve  $\alpha$ -kesim kümeleri  $\alpha \in (0, 1]$  kapalı aralığında tanımlanmalıdır (Klir ve Yuan, 1995: 97).

Bulanık sayılar da tıpkı bulanık kümeler gibi üyelik fonksiyonları ile tanımlanmaktadır. Dolayısıyla, üyelik fonksiyonları çeşitleri kadar bulanık sayı çeşidi bulunmaktadır. Uygulamadaki hesaplama kolaylığı açısından üçgensel ve yamuksal bulanık sayılar yaygın olarak kullanılmaktadır (Baykal ve Beyan, 2004: 223).

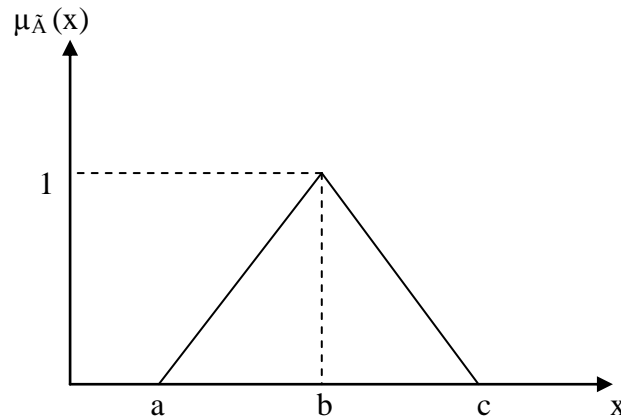
### 1.6.1. Üçgensel Bulanık Sayılar

R gerçel sayılar kümesinde tanımlı üçgensel bulanık sayılar parametrik olarak aşağıdaki üyelik fonksiyonu ile tanımlanmaktadır.

$$\mu_{\tilde{A}}(x, a, b, c) = \begin{cases} (x - a)/(b - a) & a \leq x \leq b \text{ ise} \\ (c - x)/(c - b) & b \leq x \leq c \text{ ise} \\ 0 & x < a \text{ veya } x > c \text{ ise} \end{cases} \quad (1.27)$$

Üçgensel bulanık sayılarda ortadaki değeri ifade eden b parametresi, en düşük sınır a ile en yüksek sınır c aralığındaki en büyük üyelik derecesine sahip olan noktayı temsil etmektedir (Pedrycz ve Gomide, 1998: 135).

**Şekil 10: Üçgensel Bulanık Sayı**



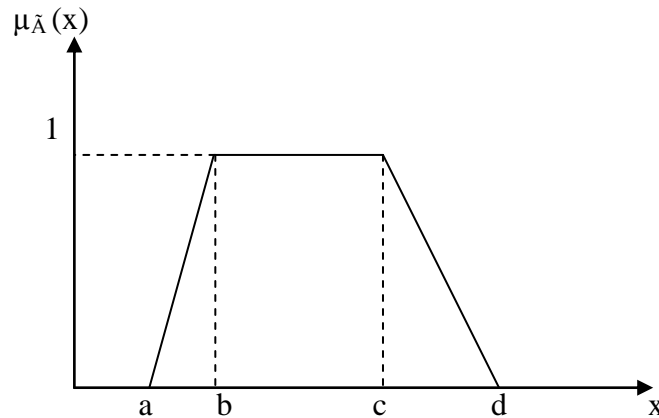
Üçgensel bir bulanık sayının grafiksel gösterimi Şekil 10'daki gibidir. Üçgensel bulanık sayılar çoğunlukla bulanık denetim, yönetsel karar verme, işletme ve finans, sosyal bilimler alanındaki uygulamalarda kullanılmaktadır. Sol, sağ ve orta noktası olan üçgensel bir bulanık sayı az bilgi ile kolaylıkla modellenenmektedir. Alt ve üst sınırları belirleyen  $[a, c]$  aralığı bulanık kümenin destek kümesini oluştururken  $b$  noktası üyelik derecesinin 1'e eşit olduğu değeri yani öz kümeyi ifade etmektedir (Bojadziev ve Bojadziev, 2007: 23).

### 1.6.2. Yamuksal Bulanık Sayılar

$R$  gerçel sayılar kümesinde tanımlı yamuksal bulanık sayılar parametrik olarak aşağıdaki üyelik fonksiyonu ile tanımlanmaktadır (Wang, 1997: 368).

$$\mu_{\tilde{A}}(x, a, b, c, d) = \begin{cases} 0 & x < a \text{ ve } x > d \text{ ise} \\ (x - a)/(b - a) & a \leq x \leq b \text{ ise} \\ 1 & b \leq x \leq c \text{ ise} \\ (d - x)/(d - c) & c \leq x \leq d \text{ ise} \end{cases} \quad (1.28)$$

Şekil 11: Yamuksal Bulanık Sayı



Yamuksal bulanık sayılar için alt ve üst sınırları belirleyen  $[a, d]$  aralığı bulanık kümenin destek kümesini oluştururken  $[b, c]$  aralığı üyelik derecesinin 1'e eşit olduğu değerleri yani öz kümeyi göstermektedir. Yamuksal bulanık sayının  $b$  ve  $c$  noktaları

birbirine eşit olduğu takdirde üçgensel bulanık sayıya dönüşmektedir (Bojadziev ve Bojadziev, 2007: 24). Yamuksal bir bulanık sayıya ait grafiksel gösterim Şekil 11'de sunulmaktadır.

### 1.6.3. Bulanık Sayılarda İşlemler

Bulanık sayılarla hesaplama yapmanın temelleri bulanık sayılarda bir tür tolerans ya da güven aralığı olarak ifade edilebilen aralık analizine dayanmaktadır. Örneğin, bir ürünün bir sonraki dönemdeki talebinin 200 birim yerine 180 ile 220 birim arasında olacağı bilgisi daha mantıklıdır. Böylece kesin olarak belirlenemeyen sayısal bir değer için gerçel sayı doğrusu üzerinde [180, 220] gibi kapalı bir aralık belirlenmesi mümkün olmaktadır. 180 ve 220 değerleri ise sırasıyla alt ve üst sınırları temsil etmektedir (Özkan, 2003: 62).

Bulanık sayılarda toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi cebirsel işlemlerin gerçekleştirilmesi için genişleme ilkesi (extension principle) ve  $\alpha$ -kesim aralık yöntemi olmak üzere iki yöntem bulunmaktadır (Paksoy ve diğerleri, 2013: 41).

#### 1.6.3.1. Genişleme İlkesi

Zadeh tarafından ortaya konulmuş olan genişleme ilkesi bulanık küme teorisi içindeki temel kavramlardan biridir (Dubois ve Prade, 1980: 36). Genişleme ilkesi, bulanık kümeler ve bulanık sayılar üzerinde temel matematiksel işlemlerin uygulanmasını sağlamakta ve bu bakımdan bulanık küme teorisi içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Genişleme ilkesi verilen bir bulanık küme veya sayı ile yapılan fonksiyonel dönüşüm sonucunda üyelik derecesi aynı olan öğelerden oluşan yeni bir bulanık küme ya da sayı elde edilmesini sağlamaktadır (Şen, 2009:120). Genişleme ilkesinin amacı gerçek sayılar üzerinde yapılan işlemlerin bulanık sayılar üzerine genişletilmesidir (Klir ve Yuan, 1995: 105).

Genişleme ilkesine göre  $\tilde{A}$  ve  $\tilde{B}$  bulanık sayıları ile yapılan temel aritmetik işlemler aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Buckley ve Jowers, 2006: 12-13).

$$\text{Toplama: } \mu_{\tilde{C}}(z) = \max_{z=x+y} \{\min|\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(y)|\} \quad (1.29)$$

$$\text{Çıkarma: } \mu_{\tilde{C}}(z) = \max_{z=x-y} \{\min|\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(y)|\}$$

$$\text{Çarpma : } \mu_{\tilde{C}}(z) = \max_{z=x.y} \{\min|\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(y)|\}$$

$$\text{Bölme : } \mu_{\tilde{C}}(z) = \max_{z=x/y} \{\min|\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(y)|\}$$

Örneğin aşağıda verilen  $\tilde{A}$  ve  $\tilde{B}$  bulanık sayılarına göre  $\tilde{A} + \tilde{B} = \tilde{C}$  işlemi için öncelikle her  $z=x+y$  değerinin hesaplanarak  $\{\min|\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(y)|\}$  değerlerinin bulunması gerekmektedir.

$$\mu_{\tilde{A}} = \{0.2/1, 0.5/3, 0.6/5, 1/6\}$$

$$\mu_{\tilde{B}} = \{0/4, 0.3/6, 0.8/8\}$$

Buna göre her  $z=x+y$  durumu için her iki bulanık kümedeki öğeler kartezyen çarpımdaki gibi eşleştirilerek  $x+y$  çiftleri elde edilmiş ve bunlar arasından üyelik dereceleri min olanlar ( $\wedge$  enküçükleme işlemi ile) aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

$$\begin{aligned} \mu_{\tilde{C}} &= \{0.2 \wedge 0 / (1+4), 0.2 \wedge 0.3 / (1+6), 0.2 \wedge 0.8 / (1+8), 0.5 \wedge 0 / (3+4), 0.5 \wedge 0.3 / \\ &(3+6), 0.5 \wedge 0.8 / (3+8), 1 \wedge 0 / (6+4), 1 \wedge 0.3 / (6+6), 1 \wedge 0.8 / (6+8)\} \\ &= \{0/5, 0.2/7, 0.2/9, 0/7, 0.3/9, 0.5/11, 0/10, 0.3/12, 0.8/14\} \end{aligned}$$

Son olarak  $x+y$  öğeleri arasından değerleri aynı olanlar için max (enbüyükleme) işlemi gerçekleştirilmiş ve  $\tilde{C}$  sayısına ilişkin üyelik fonksiyonu elde edilmiştir.

$$\mu_{\tilde{C}} = \{0/5, 0.2/7, 0.3/9, 0.5/11, 0/10, 0.3/12, 0.8/14\}$$

### 1.6.3.2. $\alpha$ -Kesim Aralık Yöntemi

Bulanık bir küme kesin olmayan sınırlar ile tanımlanmış klasik bir küme olarak ifade edilebilmektedir. Bu açıdan konveks bir üyelik fonksiyonuna sahip bulanık kümeler farklı  $\alpha$ -kesim seviyelerinde alt ve üst sınırları olan aralıklar olarak gösterilebilmektedir (Ross, 2010: 420).  $\tilde{A}$  ve  $\tilde{B}$  bulanık sayılarının  $\alpha \in [0,1]$  olmak üzere  $\alpha$ -kesim aralıkları aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Wang, 1997: 369).

$$\begin{aligned}\tilde{A}_\alpha &= [a_1^\alpha, a_2^\alpha] \\ \tilde{B}_\alpha &= [b_1^\alpha, b_2^\alpha]\end{aligned}\tag{1.30}$$

Buna göre bu iki bulanık sayı ile yapılan işlemler sonucunda yeni bir bulanık sayı elde edilmektedir.  $\tilde{A}$  ve  $\tilde{B}$  bulanık sayıları ile  $\alpha$ -kesim aralık yöntemine göre gerçekleştirilen aritmetik işlemler aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Chan ve Pham, 2000: 12).

$$\text{Toplama: } (\tilde{A} + \tilde{B})_\alpha = [a_1^\alpha + b_1^\alpha, a_2^\alpha + b_2^\alpha]\tag{1.31}$$

$$\text{Çıkarma: } (\tilde{A} - \tilde{B})_\alpha = [a_1^\alpha - b_2^\alpha, a_2^\alpha - b_1^\alpha]$$

$$\text{Çarpma: } (\tilde{A} \times \tilde{B})_\alpha = [a_1^\alpha \times b_1^\alpha, a_2^\alpha \times b_2^\alpha]$$

$$\text{Bölme: } (\tilde{A} \div \tilde{B})_\alpha = [a_1^\alpha \div b_1^\alpha, a_2^\alpha \div b_2^\alpha]$$

Örneğin  $\tilde{A}$  ve  $\tilde{B}$  üçgensel bulanık sayıları  $\tilde{A}=(0, 6, 12)$  ve  $\tilde{B}=(5, 9, 14)$  şeklinde verilmiş olsun. Bu bulanık kümelerle ait üyelik fonksiyonu gösterimi eşitlik (1.27)'den yararlanılarak aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ (x - 0)/(6 - 0) & 0 \leq x \leq 6 \\ (12 - x)/(12 - 6) & 6 \leq x \leq 12 \\ 0 & x > 12 \end{cases}$$

$$\mu_{\tilde{B}}(x) = \begin{cases} 0 & x < 5 \\ (x - 5)/(9 - 5) & 5 \leq x \leq 9 \\ (14 - x)/(14 - 9) & 9 \leq x \leq 14 \\ 0 & x > 14 \end{cases}$$

Bu sayıların  $\alpha$ -kesim kümelerinin hesaplanması için üyelik fonksiyonlarının artan ve azalan olarak iki kısma ayrılması gerekmektedir. Üyelik fonksiyonunun artan kısmı üyelik derecesinin 0'dan 1'e çıktığı, azalan kısmı ise 1'den 0'a düştüğü durumu ifade etmektedir. Buna göre  $\tilde{A}$  ve  $\tilde{B}$  üçgensel bulanık sayılarının  $\mu_{\tilde{A}}(x) \geq \alpha$  eşitliği ile hesaplanan  $\alpha$ -kesim kümeleri aşağıdaki gibidir.

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} x/6 \geq \alpha \Rightarrow x \geq 6\alpha \\ (12-x)/6 \geq \alpha \Rightarrow x \leq 12-6\alpha \end{cases} \Rightarrow 6\alpha \leq x \leq 12-6\alpha$$

$$\mu_{\tilde{B}}(x) = \begin{cases} (x-5)/4 \geq \alpha \Rightarrow x \geq 4\alpha+5 \\ (14-x)/5 \geq \alpha \Rightarrow x \leq 14-5\alpha \end{cases} \Rightarrow 4\alpha+5 \leq x \leq 14-5\alpha$$

Buradan  $\tilde{A}$  ve  $\tilde{B}$  için  $\alpha$ -kesim aralıkları aşağıdaki gibi belirlenir.

$$\tilde{A}_\alpha = [a_1^\alpha, a_2^\alpha] = [6\alpha, 12-6\alpha]$$

$$\tilde{B}_\alpha = [b_1^\alpha, b_2^\alpha] = [4\alpha+5, 14-5\alpha]$$

$\tilde{A}$  ve  $\tilde{B}$  sayılarının toplama işlemi ise aşağıdaki gibi gerçekleştirilir.

$$(\tilde{A} + \tilde{B})_\alpha = [a_1^\alpha + b_1^\alpha, a_2^\alpha + b_2^\alpha] = [6\alpha+4\alpha+5, 12-6\alpha+14-5\alpha] = [10\alpha+5, 26-11\alpha]$$

Oluşan yeni üçgensel bulanık sayı kesim seviyesi  $\alpha=0$  ve  $\alpha=1$  için;

$$\mu_{\tilde{A}+\tilde{B}}(x) = (x; 5, 15, 26) \text{ olarak bulunur.}$$

$\mu_{\tilde{A}+\tilde{B}}(x)$  üyelik fonksiyonu ise aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$\mu_{\tilde{A}+\tilde{B}}(x) = \begin{cases} (x-5)/10 & 5 \leq x \leq 15 \\ (15-x)/11 & 15 \leq x \leq 26 \\ 0 & x > 26 \text{ veya } x < 5 \end{cases}$$



## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER VE BULANIK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI

Bu bölümde öncelikle performans değerlendirmesi ile ilgili bilgilere ve literatürde kullanılan yöntemlere yer verilerek özet literatür araştırması aktarılmıştır. Sonrasında çalışmanın temel yöntemlerini oluşturan bulanık ve bulanık olmayan çok kriterli karar verme (ÇKKV) yaklaşımları açıklanmıştır. Çalışmada Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ile TOPSIS, VIKOR ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemlerinin bütünleşik olarak uygulanması sağlanmıştır. Uygulama sonucu elde edilen sıralama listeleri ise Borda Sayım Yöntemi yardımıyla bir araya getirilerek tek bir sıralama sonucu oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılan söz konusu yöntemler bu bölümde sırasıyla anlatılmıştır.

#### 2.1. Performans Değerlendirmesinde Kullanılan Yöntemler ve Literatür Araştırması

Performans değerlendirmesi konusu son yıllarda uygulama alanı açısından oldukça yaygınlaşmakla birlikte yapılan çalışmalarda, performans ölçümü ya da performans değerlendirmesi olarak yer almaktadır. Bu çalışmada performans konusu finansal açıdan ele alınmış olup, söz konusu uygulama alanı Türkiye İmalat Sanayii için çalışmada kullanılan yöntemler dahilinde genel bir değerlendirme yapılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda öncelikle performans değerlendirme ile ilgili bilgilere ve bu konuda kullanılan yöntemlere ilişkin literatür araştırmasına yer verilmiştir.

##### 2.1.2. Performans Değerlendirme

Performans değerlendirme, firmaların stratejik amaçları dahilinde önceden belirlenmiş hedeflere ne derecede ulaşıldığının ölçülmesi faaliyetidir (El-Baz, 2011: 6681).

Aynı zamanda, faaliyetlerin etkinlik ve etkililiğini ölçme süreci olarak tanımlanabilir (Neely ve diğerleri, 2005: 1229). Performans ölçümü, günümüz ekonomisinde sadece yöneticiler ve yatırımcılar açısından değil aynı sektörde faaliyette bulunan tüm firmalar açısından oldukça önemli bir konudur (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2009: 702).

Firmaların performansları, finansal ve finans olmayan çeşitli karar verme kriterlerine göre değerlendirilmektedir. Finansal olmayan kriterler genellikle rekabet, teknolojik gelişmeler, ekonomik koşullar, sosyoekonomik ve politik düzenlemelerin yanında firma büyüklüğü, işkolu, stratejik uyum, kurum kültürü, yönetim becerisi gibi organizasyonel özellikleri dikkate alan göstergeleri kapsamaktadır (Hussain ve Gunasekaran, 2002: 518). Bu bakımdan finansal olmayan kriterler müşteri, tedarikçi ve çalışanlar ile ilişkiler, ürün ve hizmet kalitesi, operasyonel performans, işbirliği, çevre, yenilik ve toplumsal konular ile ilgili birçok verinin yanında (Ittner ve diğerleri, 2003: 723), fiyatlandırma, farklılaşma, pazarlama, teslimat, verimlilik (Yalçın Seçme ve diğerleri, 2009: 11709) gibi konuları ele almaktadır. Ayrıca firmalar gelir elde etme ve maliyet denetimi kapasitelerini (Yurdakul ve İç, 2004: 275) etkileyen birçok alt başlığı bir arada değerlendirmektedir. Genel olarak finansal olmayan kriterlerin fiziksel olarak ölçülmesi güçtür (Yalçın Seçme ve diğerleri, 2009: 11700). Dolayısıyla, finansal olmayan verilerin elde edilmesi ve sayısal hale getirilerek objektif bir değerlendirme yapılması oldukça zordur. Bu nedenle performans değerlendirmesi sayısal verilere dayandırılarak yapıldığı takdirde daha objektif sonuçlar elde edilebilecektir.

Performans değerlendirmesi sayısal açıdan veri elverişliliği nedeniyle çoğunlukla finansal kriterlerin birlikte değerlendirilmesi yoluyla gerçekleştirilmektedir. Bu konuda kullanılan başlıca yöntem finansal tablolardan elde edilen veriler ışığında finansal analiz yapılmasıdır. Finansal analiz çeşitli oranlardan ve yüzdelerden faydalanılarak işletmelerin mevcut durumunun saptanması ve geleceğe ilişkin çıkarımlarda bulunulması bakımından önem taşımaktadır. Bu kapsamda finansal performans ölçümünde kullanılan oran analizleri işletmelerin ekonomik gücünün ve finansal performansının değerlendirilmesine imkan tanımaktadır.

Firmaların performansı, finansal tablolarından elde edilen çeşitli kalemlerin kıyaslanmasına bağlı olarak finansal oranların hesaplanması ile değerlendirilebilmektedir.

Performans değerlendirmesi ve firmaların performanslarına göre sıralanması birçok finansal oranın aynı anda dikkate alınmasını gerektiren karmaşık bir süreçtir. Finansal tablo analizine ya da istatistiksel analizlere dayanan geleneksel yöntemler günümüzün sürekli değişen evre koşullarında yetersiz kalmaktadır (Deng ve diğerleri, 2000: 963-964). Bunun gibi nitel veya nicel birçok faktörün ve alternatifin bir arada değerlendirilmesinin söz konusu olduğu karar problemlerinde ÇKKV yöntemlerinin kullanımı ön plana çıkmaktadır.

### **2.1.3. Performans Değerlendirmesinde Kullanılan Yöntemlere İlişkin Literatür Araştırmaları**

Bu çalışmada, performans değerlendirmesi konusunda Bulanık ÇKKV yaklaşımdan faydalanılmıştır. İlgili ulusal ve uluslararası literatürde ÇKKV yöntemlerinin tek başına, bütünleşik olarak ya da bulanık şekilde kullanıldığı çeşitli çalışmalar bulunmaktadır.

Feng ve Wang (2000), alışmalarında Tayvan'daki 5 büyük havayolu şirketinin performansını finansal oranlar kullanarak değerlendirmişlerdir. Bu amaçla, performans göstergelerinin seçilmesinde GİA, şirketlerin sıralanmasında ise TOPSIS yönteminden faydalanılmışlardır.

Yurdakul ve İ (2003), Türkiye'de otomotiv sektöründe faaliyet gösteren beş büyük ölçekli firmanın performansını finansal oranlar yardımıyla TOPSIS yöntemini kullanarak ölçmüşlerdir. Yöntemin başarısını ise firmaların hisse senedi değerleri ile karşılaştırarak değerlendirmiş ve yöntemin büyük ölçüde başarılı olduğunu tespit etmişlerdir.

Ertuğrul ve Karakaşoğlu (2008b), banka şube performanslarının değerlendirilmesinde VIKOR yaklaşımlarını kullanarak, çeşitli finansal göstergelerden oluşan model kapsamında Ege Bölgesinde bir bankaya ait 18 şubenin performanslarına göre sıralanmasını sağlamışlardır.

Tsai ve diğerleri (2008), Tayvan sigorta şirketlerinde performans ölçümü yapmak amacıyla çeşitli finansal göstergeleri ve oranları dikkate alan model oluşturmuşlardır.

Kriter ağırlıklarını belirlemek amacıyla AAS (Analitik Ağ Süreci) ve firmaların sıralanması için TOPSIS yöntemini bütünleşik olarak kullanmışlardır.

Wang (2008), Tayvan'daki yerel havayolu şirketlerinin performansının değerlendirilmesi için finansal oranların performans göstergesi olarak gruplandırılmasında GİA tekniğini, üç havayolu şirketinin performans sıralamasında ise Bulanık TOPSIS yöntemini kullanmıştır.

Ertuğrul ve Karakaşoğlu (2009), çalışmalarında Türkiye çimento fabrikalarının performansını değerlendirmek amacıyla finansal oranlardan oluşan bir model sunarak Bulanık AHS ve TOPSIS yöntemlerini kullanmışlardır.

Yalçın Seçme ve diğerleri (2009), Türk Bankacılık sektöründe performans ölçümüne ilişkin yaptıkları çalışmada, finansal ve finansal olmayan çeşitli göstergelerden oluşan bir model ile Bulanık AHS ve TOPSIS yaklaşımlarını birlikte kullanarak en büyük beş bankanın performanslarını sıralamışlardır.

Wu ve diğerleri (2009), banka performansının değerlendirilmesi amacıyla BSC tabanlı finans, müşteri, iç süreçler, öğrenme ve büyüme ana boyutları ile ilgili göstergelerden oluşan modelin ağırlıklandırılmasında Bulanık AHS yaklaşımını kullanmışlardır. Firmaların sıralanmasında ise SAW (Simple Additive Weighting-Basit Toplamlı Ağırlıklandırma), TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinden faydalanmışlardır.

Tseng ve diğerleri (2009), Tayvan'da ileri teknoloji endüstrisinde performans değerlendirmesine ilişkin yaptıkları çalışmada, rekabet, finansal performans, üretim yeteneği, yenilik, tedarik zinciri ilişkileri gibi faktörleri dikkate alarak AHS yöntemi ile kriterlerin ağırlıklarını belirlemişlerdir. Daha sonra VZA (Veri Zarflama Analizi) ile etkinlik ölçümü yaparak, TOPSIS yöntemi yardımıyla LCD paneli üreten firmaları performanslarına göre sıralamışlardır.

Dumanoğlu (2010), Türk çimento sektörünün 2004-2009 yılları arasındaki performans ölçümünü gerçekleştirmek için 8 tane finansal orandan faydalanarak TOPSIS yöntemi yardımıyla firmaların performanslarına göre sıralanmasını sağlamıştır.

Sun (2010), bilgisayar üreticisi 6 şirketin performansını üretim, tedarik zinciri, yenilik, finans, insan kaynakları ve hizmet kalitesi yeteneklerini dikkate alan bir model sunarak bütünleşik Bulanık AHS ve Bulanık TOPSIS yöntemi ile değerlendirmiştir.

Tung ve Lee (2010), Tayvan’da biyoteknoloji firmalarının performansını ölçmek amacıyla 27 adet finansal oranı birlikte değerlendirerek GİA tekniğine göre performans sıralaması yapmışlardır.

Wu ve diğerleri (2010), varlık yönetimi ile ilgilenen bankalarda performans ölçümü için, BSC (Balanced Scorecard) tekniğinin 4 ana boyutu olan finans, müşteri, iç süreçler, öğrenme ve büyüme göstergelerini AHS yöntemi yardımıyla ağırlıklandırmışlardır. GİA tekniğini kullanarak bankaların performanslarını sıralamışlardır.

Yu ve Hu (2010), Çin’de bulunan güç kaynağı sistemleri üreten firmanın üretim tesislerinin performansını değerlendirmek amacıyla verimlilik, üretim miktarı, üretim maliyeti, stok miktarı ve kalite maliyeti olmak üzere beş ana boyutu dikkate alarak Bulanık TOPSIS yöntemi ile ölçüm yapmışlardır.

Bülbül ve Köse (2011), Türk gıda şirketlerinin performansının ölçülmesine yönelik yaptıkları çalışmada 8 adet finansal orandan oluşan model yardımıyla TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerini kullanarak firmaların performans sıralamasını gerçekleştirmişlerdir.

Dinçer ve Görener (2011), Türk bankacılık sektöründe performans değerlendirmesi için 8 ana kriter altında toplanan finansal oranlardan faydalanmışlardır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında AHS yöntemini kullanarak yabancı, özel, kamu şeklinde üç gruba ayrılan bankaların performanslarını TOPSIS ve VIKOR yöntemine göre sıralamışlardır.

Kızılkaya Aydoğan (2011), Türk havacılık sektöründe faaliyet gösteren 4 firmanın performansının değerlendirilmesi için risk, kalite, etkenlik, verimlilik ve mesleki doyumla ilgili boyutları dikkate alan bir model sunmuştur. Daha sonra AHS yöntemi ile kriterleri ağırlıklandırmış ve Bulanık TOPSIS yöntemi ile firmaların performanslarına göre sıralanmasını sağlamıştır.

Wu ve diğeri (2011), Tayvan’da bulunan üç üniversitenin eğitim merkezlerinin performansının değerlendirilmesinde BSC tekniğinin 4 ana boyutunu (finans, müşteri, iç süreçler, öğrenme ve büyüme) dikkate almışlardır. Bu boyutları DEMATEL ve AAS (Analitik Ağ Süreci) ile ağırlıklandırarak VIKOR yöntemi ile performans sıralamasını gerçekleştirmişlerdir.

Halkos ve Tzeremes (2012), Yunan imalat firmalarının performans ölçümünde finansal oranlardan oluşan bir modeli ele alarak VZA yardımıyla 23 sektörün performansını değerlendirmişlerdir.

Perçin ve Karakaya (2012), bilişim teknolojisi firmalarının performanslarının değerlendirilmesinde finansal oranlardan oluşan bir model kapsamında Bulanık AHS yöntemi ile kriterler ağırlıklarını belirlemişlerdir. Daha sonra firmaların performanslarını Bulanık TOPSIS yardımıyla sıralayarak, performans skorları ile firma değerleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda güçlü ve anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Uygurtürk ve Korkmaz (2012), çalışmalarında Borsa İstanbul’da işlem gören 13 ana metal sanayi işletmesinin 2006-2010 dönemi için hesaplanan 8 adet finansal orandan yararlanarak TOPSIS yöntemi ile performans analizi gerçekleştirmişlerdir.

Yalçın ve diğeri (2012), performans ölçümünde muhasebe tabanlı ve değer tabanlı çeşitli finansal göstergelerden ve oranlardan oluşan bir model önerisinde bulunarak kriterleri Bulanık AHS yöntemine göre ağırlıklandırmışlardır. Daha sonra TOPSIS ve VIKOR yöntemleri yardımıyla Türk İmalat Sanayii’nde yer alan 7 sektöre göre firmaların performanslarının sıralanmasını sağlamışlardır.

Yılmaz Türkmen ve Çağıl (2012), Bilişim sektöründe faaliyet gösteren 12 firmanın performansının değerlendirilmesi için 2007-2010 dönemine ait hesaplanan 8 adet finansal oranı kullanarak TOPSIS yöntemine göre finansal performans sıralaması yapmışlardır.

Ömürbek ve Mercan (2014), imalat alt sektörlerinin performanslarının değerlendirilmesinde 2009-2011 yılı itibarıyla 22 alt sektör için 9 adet finansal oran

hesaplayarak ölçümde bulunmuşlardır. TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerini kullanarak sektörler bazında yaptıkları performans sıralamasını karşılaştırmışlardır.

Tayyar ve diğerleri (2014), Borsa İstanbul'da kayıtlı bilişim ve teknoloji firmalarının performansını değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada 12 adet finansal orandan oluşan bir model sunmuşlardır. Buna göre kriter ağılıklarının belirlenmesinde AHS yöntemini, 11 firmanın performans sıralamasında ise GİA tekniğini bütünlük olarak uygulamışlardır.

İslamoğlu ve diğerleri (2015), Borsa İstanbul'da işlem gören gayrimenkul yatırım ortaklıklarının (GYO) performanslarını sıralamak amacıyla 16 tane finansal oranı dikkate alan model kapsamında Entropi ağırlıklı TOPSIS yöntemini kullanmışlardır.

Tablo 8'de performans değerlendirmesinde kullanılan yöntemlere ilişkin literatür özeti sunulmaktadır. Çalışmalarda yer alan ÇKKV yöntemlerine bakıldığında, AHS ve bunun geliştirilmiş hali olan AAS ile objektif bir ağırlıklandırma tekniği olan Entropi'nin çoğunlukla kriterlerin ağırlıklandırılması için kullanıldığı görülmektedir. Bu yöntemler tek başına kullanıldığında ise alternatifler arasında bir seçim ya da sıralama yapılmasını sağlamaktadır.

Sıralama amacıyla literatürde kullanılan diğer yaklaşımlar, en sık kullanılan TOPSIS olmak üzere, VIKOR, ELECTRE, SAW, GİA, DEMATEL vb. yöntemlerdir. Ayrıca bu yöntemlerle birlikte kullanılan BSC yaklaşımı finans, müşteri, iç süreçler, öğrenme ve büyüme ana boyutlarını dikkate alarak değerlendirme yapılmasını sağlamaktadır. VZA ise genellikle alternatifler için etkinlik ölçümü yapılmasında kullanılmaktadır.

**Tablo 3: Performans Değerlendirmesinde Kullanılan Yöntemlere İlişkin Literatür Özeti**

Yazar ve Yıl	Yöntem	Değerlendirme kriteri	Sektör
Feng ve Wang, 2000	GİA, TOPSIS	finansal oranlar	Havayolu
Yurdakul ve İç, 2003	TOPSIS	finansal oranlar	Otomotiv
Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2008	VIKOR	finansal göstergeler	Bankacılık
Tsai ve diğerleri, 2008	AAS, TOPSIS	finansal oranlar ve göstergeler	Sigortacılık
Wang, 2008	GİA, Bulanık TOPSIS	finansal oranlar	Havayolu
Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2009	Bulanık AHS, TOPSIS	finansal oranlar	Çimento
Yalçın Seçme ve diğerleri, 2009	Bulanık AHS, TOPSIS	finansal ve finansal olmayan göstergeler	Bankacılık
Wu ve diğerleri, 2009	Bulanık AHS, SAW, TOPSIS, VIKOR	BSC boyutları	Bankacılık
Tseng ve diğerleri, 2009	AHS, VZA, TOPSIS	finansal ve finansal olmayan kriterler	Teknoloji
Dumanoğlu, 2010	TOPSIS	finansal oranlar	Çimento
Sun, 2010	Bulanık AHS, Bulanık TOPSIS	finansal ve finansal olmayan kriterler	Bilgisayar
Tung ve Lee, 2010	GİA	finansal oranlar	Biyoteknoloji
Wu ve diğerleri, 2010	AHS, GİA	BSC boyutları	Bankacılık
Yu ve Hu, 2010	Bulanık TOPSIS	verimlilik, üretim maliyeti vb. kriterler	Enerji
Bülbül ve Köse, 2011	TOPSIS, ELECTRE	finansal oranlar	Gıda
Dinçer ve Görener, 2011	AHS, TOPSIS, VIKOR	finansal oranlar	Bankacılık
Kızılkaya Aydoğan, 2011	AHS, Bulanık TOPSIS	risk, kalite, etkenlik, verimlilik, mesleki doyum	Havayolu
Wu ve diğerleri, 2011	DEMATEL, AAS,VIKOR	BSC boyutları	Üniversite
Halkos ve Tzeremes, 2012	VZA	finansal oranlar	İmalat
Perçin ve Karakaya, 2012	Bulanık AHS, Bulanık TOPSIS	finansal oranlar	Bilişim Teknolojisi
Uygurtürk ve Korkmaz, 2012	TOPSIS	finansal oranlar	Metal Sanayi
Yalçın ve diğerleri, 2012	Bulanık AHS, TOPSIS, VIKOR	muhasebe ve değer tabanlı finansal göstergeler	İmalat
Yılmaz Türkmen ve Çağıl, 2012	TOPSIS	finansal oranlar	Bilişim
Ömürbek ve Mercan, 2014	TOPSIS, ELECTRE	finansal oranlar	İmalat alt sektörleri
Tayyar ve diğerleri, 2014	AHS, GİA	finansal oranlar	Bilişim Teknolojisi
İslamoğlu ve diğerleri, 2015	Entropi, TOPSIS	finansal oranlar	GYO



Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, finansal oranlar ile yapılan performans ölçümlerinde TOPSIS, VIKOR ve AHS yöntemlerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Bütünleşik olarak uygulanan çalışmalarda ÇKKV yöntemlerinin genellikle iki ya da üç tanesinin bir arada yer aldığı anlaşılmaktadır. Özellikle Türkçe literatürde TOPSIS yöntemi çeşitli sektörlerde uygulanmış olup, AHS, GİA ve VIKOR yöntemlerinin bir ya da iki kez kullanılmış olduğu göze çarpmaktadır. Bu bağlamda tez çalışmasında bütünleşik olarak uygulanan Bulanık AHS ile TOPSIS, VIKOR ve GİA teknikleri ilk defa bir arada performans değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. Elde edilen sıralamaların bütünleştirilmesi amacıyla yararlanılan Borda Sayım tekniğinin ise ulusal ve uluslararası literatürde bu tip bir çalışmada yer almadığı görülmektedir. Bu açıdan çalışmanın başka bir katkısı da farklı ÇKKV yaklaşımlarının ortaya koyduğu performans sıralamalarının bütünleşik halde değerlendirilebilmesini sağlamasıdır.

Aynı zamanda performans değerlendirmesinin uygulama alanlarını oluşturan sektörler bakımından, Türkçe literatürde Bulanık AHS ile yalnızca bilişim teknolojisi sektöründe, VIKOR ve GİA ile bankacılıkta, TOPSIS ile İmalat alt sektörleri, bilişim, GYO, metal sanayi, bankacılık, gıda, çimento ve otomotiv sektörlerinde performans değerlendirilmesi yapıldığı tespit edilmiştir. Bu tez çalışmasında ise Borsa İstanbul'a kayıtlı olan Türkiye İmalat sektörünün tümü ele alınarak uygulama gerçekleştirilmiş ve alt sektörler kendi içlerinde değerlendirilmiştir. Çalışmada bütünsel olarak tüm sektörleri ele alacak şekilde uygulama yapılması çalışmanın literatüre yapacağı bir diğer katkı olarak düşünülmektedir. Uluslararası literatür incelendiğinde de ülke bazında tüm sektörleri performansına göre değerlendiren çalışma sayısı oldukça az olmakla birlikte, söz konusu ÇKKV teknikleri kullanılarak Türkiye açısından gerçekleştirilen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan tez çalışmasının bu konuda önemli bir katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

## **2.2. Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı**

Bulanık çok kriterli karar verme yaklaşımının temel felsefesini ÇKKV disiplininin bulanık küme teorisi ile bir araya getirilerek belirsizlik içeren karmaşık problemlere çözüm sunulması oluşturmaktadır. Bu kısımda öncelikle çok kriterli karar verme ve onun

özellikleri açıklanmış olup sonrasında bulanık çok kriterli karar verme yaklaşımına yer verilmiştir.

### **2.2.1. Çok Kriterli Karar Verme**

Karar verme terimi çeşitli disiplinlere ve karar vericinin kim olduğuna göre farklı anlamlara gelebilen bir kavramdır. Karar süreci yasal bir dayanağa bağlı olabileceği gibi matematiksel bir modele, davranışsal bir duruma ya da bir bilgi işleme sürecine de dayandırılabilir (Zimmermann, 1996: 281). Karar verme, çeşitli sayıdaki alternatifler arasından çeşitli özellik ve kriterlere göre en iyisinin seçilmesini gerektiren bir süreçtir (Lootsma, 1999: 1).

İşletmeler yaşamlarını devam ettirmek adına farklı seviyelerde farklı karar problemleri ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Karar verme süreçlerinin başarıyla sonuçlanması için doğru ve güvenilir bilgiye, bilimsel değerlendirme süreçlerine, uygun alternatifin seçilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla fazla sayıda kriterin göz önünde bulundurulmasının gerektiği durumlarda geleneksel seçim prosedürleri yerine ÇKKV tekniklerinden faydalanılması karar vericilere daha etkin bir çözüm yolu sunmaktadır (Soner ve Önüt, 2006: 111).

ÇKKV metodolojisi karar verme sürecinin en çok bilinen dallarından biridir (Triantaphyllou, 2000: 1). ÇKKV yaklaşımı, genellikle birbiriyle çelişen özelliklere (kriterlere) sahip sınırlı sayıdaki karar alternatifleri arasından en iyi olanının seçilmesine dayanmaktadır. Bu noktada kriterlere verilen önem ağırlıkları ve bu ağırlıkların nasıl belirleneceği konusu karar verme sürecinde oldukça önemlidir. (Wang ve Luo, 2010: 1).

ÇKKV problemlerinin temelinde, karar vericilerin elde edecekleri fayda değeri üzerine odaklanarak alternatifler arasından en yüksek fayda değerine sahip olanını seçmek istemeleri yatmaktadır. Bu durum, Bernoulli (1738) tarafından geliştirilen “Fayda Teorisi” ne dayandırılmaktadır. “Çok Kriterli Fayda Teorisi” (MAUT, Multiple Attribute Utility Theory) çerçevesinde genellikle hiyerarşik bir yapıda oluşturulan karar vericinin öncelikleri fayda fonksiyonlarıyla tanımlanarak maksimum faydayı sağlayan alternatif

seçilmektedir. Diğer yandan üstünlük sıralamasına (outranking) dayandırılan ÇKKV yöntemleri de (ELECTRE, PROMETHEE vb.) bulunmaktadır (Tzeng ve Huang, 2011: 3).

Araştırmacılar tarafından, birçok bilim dalında oldukça ilgi görmekte olan ÇKKV disiplini genellikle aşağıdaki aşamaları içermektedir:

- 1) Kriterlerin değerleri ve ağırlıkları ile ilgili verilerin toplanması
- 2) Her alternatifin tüm kriterler karşısında aldığı ağırlıklandırılmış değerlerinin bütünleştirilerek genel bir değer elde edilmesi
- 3) Genel değerler üzerinden en iyi alternatifin seçilmesinin ya da sıralama yapılmasının sağlanması (Xu, 2007: 719).

ÇKKV (Multi-Criteria Decision Making, MCDM) problemlerinde iki tür sınıflandırma bulunmaktadır. Bunlar “Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV) - (Multi-Objective Decision Making, MODM)” ve “Çok Ölçütlü Karar Verme (ÇÖKV) - (Multi-Attribute Decision Making, MADM)” yaklaşımlarıdır. Çok ölçütlü karar verme ve çok kriterli karar verme çoğunlukla aynı türdeki modelleri temsil etmektedir (Triantaphyllou, 2000: 1).

ÇAKV yöntemleri, karar ortamının sürekli olduğu yani sınırsız ya da fazla sayıda alternatif arasından karar vericinin önceliklerine bağlı olarak çeşitli kısıtlar altında seçim yapılması gereken karar problemleri üzerinde çalışmaktadır. İlk olarak Kuhn ve Tucker (1951) tarafından geliştirilen ÇAKV problemleri çok amaçlı fonksiyonlar ile tanımlanmakta olup matematiksel programlamada “vektör-maksimum problemi” olarak adlandırılmaktadır. ÇÖKV yöntemleri ise kesikli karar ortamında önceden belirlenmiş sınırlı sayıdaki alternatif arasından seçim yapılmasını gerektiren karar problemleri üzerinde çalışmaktadır. Her iki yöntem de söz konusu probleme uygun olarak belirlenen kriterlerin kendi içlerinde ve aralarında değerlendirilmesini gerektirmektedir (Zimmermann, 1996: 303-304, Rao: 2007: 27).

ÇKKV yöntemleri çeşitlilik göstermekle birlikte tüm ÇKKV problemlerinin taşıdığı ortak özellikler aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Yoon ve Hwang, 1995:2; Triantaphyllou, 2000: 2).

Alternatifler: Karar vericinin göz önünde bulundurması gereken farklı karar seçeneklerini temsil etmektedir. Çok fazla sayıdaki alternatif gözden geçirilerek önceliklendirilmeli ve sınırlandırılmalıdır. Alternatifler, probleme göre bir firma, yer, aday ya da politika vb. olabilmektedir.

Kriterler: ÇKKV probleminin sağlaması istenen özellikler ya da hedefler o problemin karar kriterlerini oluşturmaktadır. Kriterlerin sayısı problemin yapısına göre farklılık göstermekte ve karar vericinin bu kriterler arasındaki ilişkileri belirlemesi gerekmektedir. Bazı kriterler problemin ana kriterlerini oluşturabilmekte ve bu kriterlerin ilişkili olduğu diğer kriterler ise alt kriterler olarak tanımlanabilmektedir.

Kriterler arası çelişki: Farklı kriterler alternatiflere ilişkin farklı boyutları temsil ettiği için kriterler arasında bazı çelişkiler oluşabilmektedir. Maliyet ve kar yönlü kriterlerin birbiriyle çelişmesi bu duruma örnek olarak verilebilir.

Kıyaslanamayan birimler: Farklı kriterler farklı ölçüm birimleri ile ifade edilmektedirler. Örneğin bazı kriterler para birimi ile tanımlanırken bazıları bir uzunluk ölçüsü olarak tanımlanabilir. ÇKKV problemlerinin doğasında birbiri ile karşılaştırılamayan birimlerin birlikte değerlendirilmesi söz konusudur.

Kriter ağırlıkları: ÇKKV problemlerinde kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi için kriterlere ağırlık atanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu değerler genellikle toplamları 1 olacak şekilde normalize edilmektedirler. Kriter ağırlıkları karar vericiler tarafından doğrudan atanabileceği gibi çeşitli yöntemler kullanılarak da hesaplanabilmektedir.

Karar matrisi: ÇKKV problemleri, sütunlar kriterleri satırlar ise alternatifleri temsil edecek şekilde matris formatında ifade edilebilmektedirler. A karar matrisi;  $a_{ij}$  elemanı  $a_i$  ( $i=1, 2, \dots, m$ ) alternatifinin  $c_j$  ( $j=1, 2, \dots, n$ ) kriterine göre elde ettiği performans ya da önem değerini gösterirken,  $w_j$  değerleri karar vericinin kriterlere atadığı göreceli önem ağırlıklarını temsil etmek üzere Tablo 3'teki gibi tanımlanmaktadır.

**Tablo 4: Karar Matrisi**

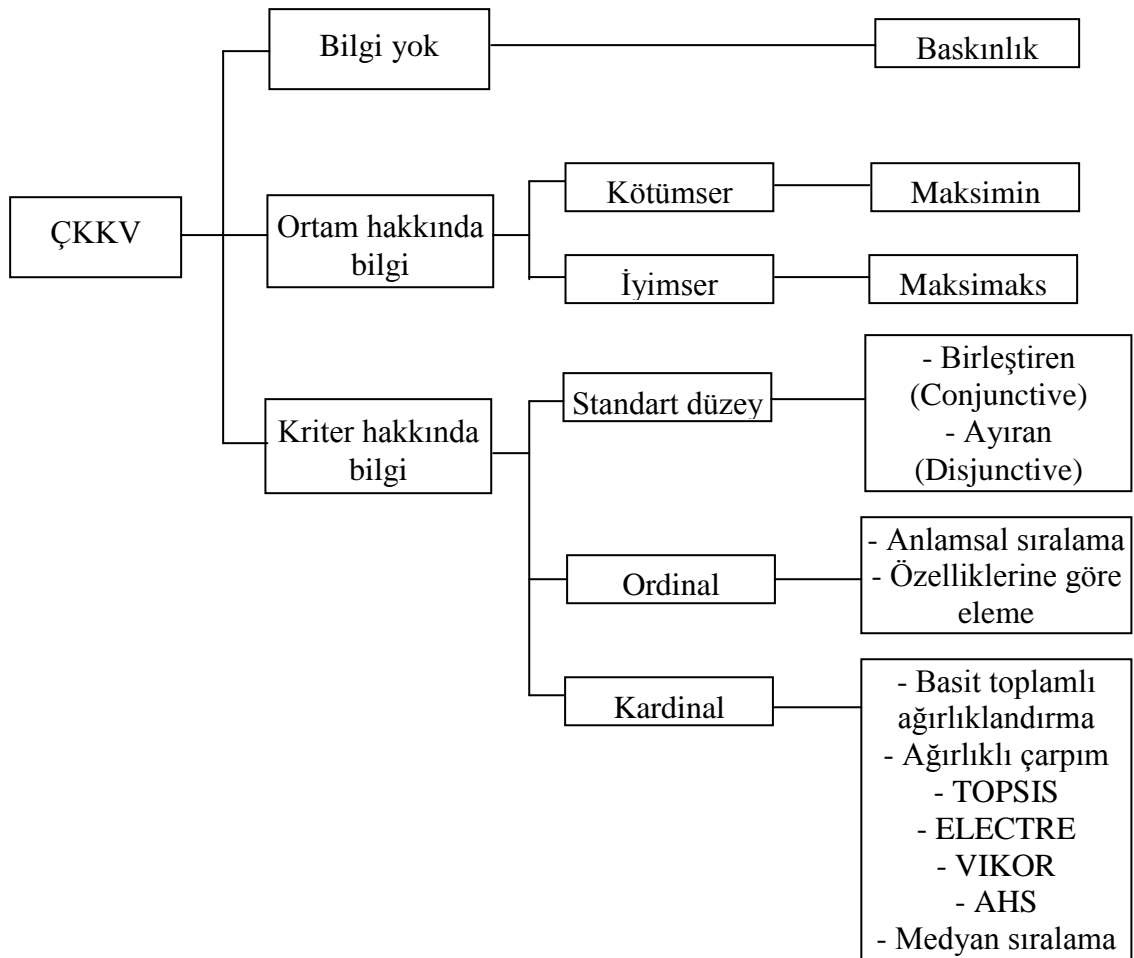
<i>Alternatifler</i>	<i>Kriterler</i>				
	$c_1$ ( $w_1$ )	$c_2$ ( $w_2$ )	$c_3$ ( $w_3$ )	...	$c_n$ ( $w_n$ )
$a_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	...	$a_{1n}$
$a_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	...	$a_{2n}$
$a_3$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	...	$a_{3n}$
...	...	...	...	...	...
$a_m$	$a_{m1}$	$a_{m2}$	$a_{m3}$	...	$a_{mn}$

ÇKKV metodolojisindeki önemli noktalardan bir tanesi de kriterlere verilen göreceli önem ağırlıklarındır. Problemlerin çözülebilmesi için kriter ağırlıklarının sayısal olarak tanımlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ağırlıkların belirlenebilmesi için subjektif, objektif ve bütünlük olarak çeşitli yöntemler ortaya konulmuştur. Karar vericinin kriterler üzerindeki ön bilgisine dayalı olarak ağırlıklar atadığı subjektif yaklaşımlar; Doğrudan Ağırlıklandırma Yöntemi, Analitik Hiyerarşi Süreci, Ağırlıklı En Küçük Kareler Yöntemi, Delphi Yöntemi, LINMAP (Linear Programming Techniques for Multidimensional Analysis of Preferences), LINPAC (Linear Programming of Preference Comparisons) gibi yöntemleri içermektedir. Kriter ağırlıklarının objektif bir veriye dayalı olarak belirlendiği objektif yaklaşımlar; Temel Bileşenler Analizi, Entropi Yöntemi, Çok Amaçlı Programlama, Standart Sapma Yöntemi, CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) vb. yöntemleri kapsamaktadır. Bütünlük yöntemler ise hem karar vericinin bilgisini hem de karar matrisi gibi objektif verileri kullanarak her iki yaklaşımı bütünlükten matematiksel modellerdir (Ma ve diğerleri, 1999: 398; Wang ve Luo, 2010: 1).

Bir ÇKKV probleminde, karar vericinin bilgi ve öncelikleri alternatiflerin sıralanmasında önem taşımaktadır. Bu açıdan karar vericinin kriterler ile alternatifler hakkında sahip olduğu bilgiler ve onları değerlendirme becerileri değişiklik gösterebilmektedir. ÇKKV yöntemleri, problemin çözümünde karar vericinin ön bilgisinin durumuna dayalı olarak üç kategoriye ayrılabilir. Bunlar: (1) Ön bilgiye sahip olunmayan yöntemler (2) kriterler üzerinde bilgi sahibi olunan yöntemler ve (3) alternatifler üzerinde bilgi sahibi olunan yöntemlerdir (Fan ve diğerleri, 2004: 321-322).

Yoon ve Hwang (1995) tarafından yapılan sınıflandırmada ise ÇKKV yöntemleri karar vericiden alınan bilginin tipine ve özelliğine göre bazı gruplara ayrılmıştır. Eğer alternatif ya da kriterler ile ilgili hiçbir bilgi yoksa Baskınlık yöntemi uygulanmaktadır. Eğer ortam hakkında iyimser veya kötümser bilgi verilirse, Maximin veya Maximaks yöntemleri kullanılmaktadır. Eğer kriterler hakkında bilgi sahibi olunursa; bilginin standart düzeyde (kabul edilebilir minimum seviyede), kriter ağırlıklarının ordinal (sırasal) ya da kardinal (niceliksel) özellikte olmasına göre yöntemler ayrılmaktadır. Şekil 12’de ÇKKV yöntemlerinin sınıflandırılması sunulmaktadır.

**Şekil 12: ÇKKV Yöntemlerinin Sınıflandırılması**



**Kaynak:** Yoon ve Hwang, 1995: 5

Literatürde ÇKKV yöntemlerinin kullandıkları veri tipine göre sınıflandırılması ise genel olarak deterministik, stokastik ve bulanık ÇKKV yöntemleri olmak üzere

yapılmaktadır. Ayrıca bu veri türlerinin bütünleşik olarak kullanıldığı yöntemler de mevcuttur. ÇKKV yaklaşımları aynı zamanda karar sürecinde yer alan karar vericilerin sayısına göre birbirinden ayrılabilir. Bunlar tek karar verici ile ya da grup kararına dayalı olarak çözümlenen modellerdir (Triantaphyllou, 2000: 3).

### **2.2.2. Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı**

Belirlilik altında karar verilirken karar verici mevcut doğa durumunda hangi karar alternatifinin en yüksek faydayı sağlayacağını bilerek seçimini gerçekleştirmektedir. Ancak risk altında karar verirken, karar verici sadece hangi durumda hangi sonucun gerçekleşeceği ile ilgili olasılık değerini bilmektedir. Bunun gibi kısıtların ve amaç fonksiyonunun belirsizlik taşıdığı durumlarda bulanık ortamda karar verme gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Zimmermann, 1996: 281-282).

Karar verme sürecinin bulanık doğası gereği karar vericiler genellikle alternatifler arasında karşılaştırma yaparken kesin yargılara varmaktansa belirli aralıklar içerisinde yargıya varmayı tercih etmektedirler (Büyüközkan ve diğerleri, 2004: 260–261). Kesin sayılarla veya formüllerle ifade edilmesi mümkün olmayan bulanık sistemler, bulanık küme teorisi ve matematiksel modellerin bütünleştirilmesi sonucunda elde edilen bulanık sayılar kullanılarak modellenmektedir. Bulanık sayıların tanımlanmasını sağlayan bulanık üyelik fonksiyonları ise, modelin tahmin ölçüsü (approximation measures) olarak kullanılmaktadır (Chen ve Pham, 2001: 89).

Klasik ÇKKV yöntemlerinde tüm performans değerleri ve ağırlıklar kesin sayılardan oluşurken gerçekte durum her zaman böyle değildir. Gerçek hayatta, insanlar genellikle sözel (dilsel) değişkenler kullanarak karar vermektedirler. Örneğin bir arabanın konforu için iyi, orta, kötü ya da arabanın hızı için hızlı, yavaş gibi terimler kullanarak değerlendirme yapmaktadırlar (Xu, 2007: 719). Zadeh'in sunduğu sözel değişkenler kavramı insan düşünce sisteminin modellenmesine alternatif bir yaklaşım getirerek bu tipteki problemlerin kesin sayılar yerine bulanık kümeler ile tanımlanmasını sağlamıştır (Jang ve diğerleri, 1997: 54). Bulanık ÇKKV yaklaşımı da bulanık veri içeren problemlerin çözülmesi için geliştirilmiştir. İlk olarak Bellman ve Zadeh (1970) tarafından ortaya konulan, bulanık küme teorisinin karar verme sorunlarına uygulanmasını sağlayan bulanık

karar teorisi yıllar içinde geliştirilerek literatüre çeşitli Bulanık ÇKKV yöntemleri sunulmuştur (Chen ve Hwang, 1992: 290).

### 2.1.2.1. Sözel (Dilsel) Değişkenler

Bulanık karar verme yaklaşımını kullanan ÇKKV teknikleri diğer bir deyişle Bulanık ÇKKV yöntemleri, sözel değişkenler ile muhakeme yapılmasına imkan tanımaktadır. Daha önce de değinildiği gibi günlük hayatta insanlar çoğunlukla sözel değişkenleri kullanarak değerlendirme yapmaktadırlar.

Sözel bir değişken karmaşıklık, belirsizlik, sübjektiflik içerdiği ve bazı kavramların yaklaşık olarak ifade edilebilmesini sağladığı için bulanık kümelere dayanarak tanımlanmaktadırlar (Özkan, 2003: 126). Sözel değişkenler  $(x, T(x), U, G, M)$  şeklinde ifade edilen beş değişken ile karakterize edilmektedirler (Jang ve diğerleri, 1997: 54; Bede, 2013: 79):

- $x$  : sözel değişkenin ismi
- $T(x)$  :  $x$  ile ilişkili olan terimler kümesi
- $U$  : sözel değişkenin tanımlı olduğu evrensel küme
- $G$  :  $T$  kümesini oluştururken kullanılan sözdizimi ve dilbilgisi kuralları
- $M$  :  $U$  evrenselinde tanımlı  $T$  kümesi ile ilişkili olan anlamsal (semantik) kurallar ( $T$  kümesindeki her bir sözel değişkenin bir üyelik fonksiyonu ile tanımlanması)

Örneğin yaş kavramı sözel değişken olarak tanımlanırsa (Yaş,  $T(\text{yaş})$ ,  $U$ ,  $G$ ,  $M$ ) aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

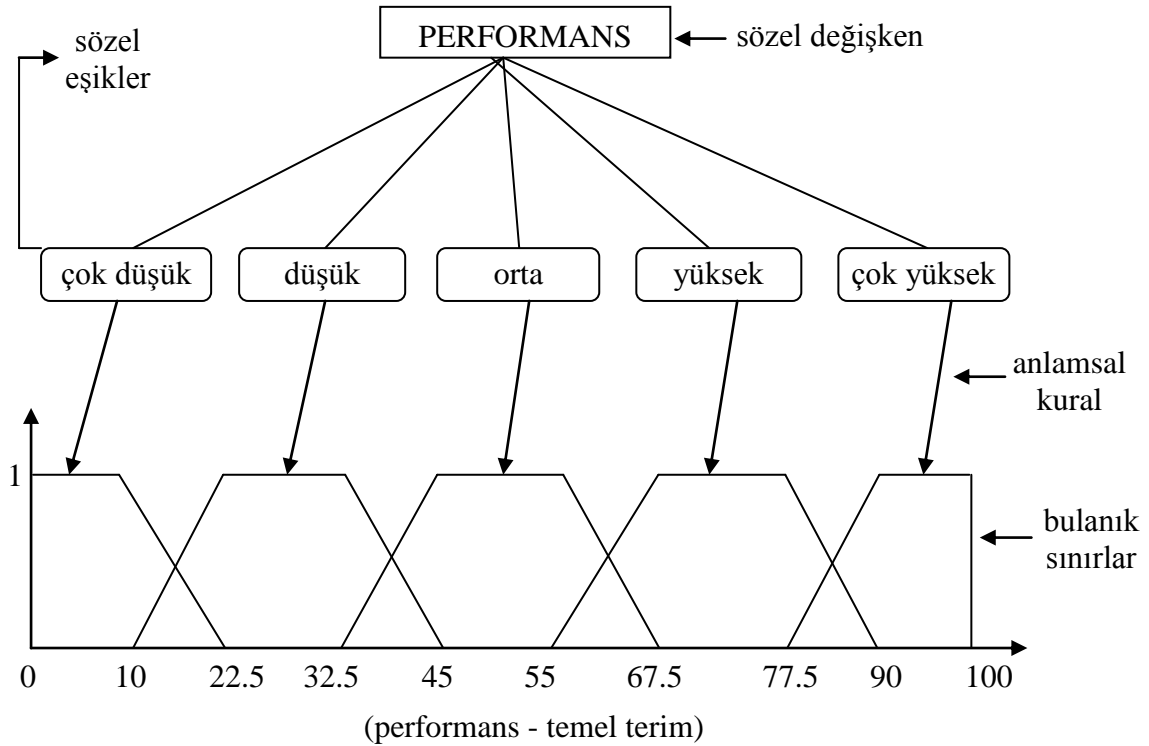
- $x$  : Yaş
- $T$  : {genç, çok genç, oldukça genç, ..., yaşlı, çok yaşlı, ...}
- $U$  :  $[0, 100]$  yaş evrensel kümesi
- $G$  : genç, yaşlı  $\in G$ . Eğer  $x \in G$  ise çok  $x \in G$ , oldukça  $x \in G$
- $M$  :  $T \rightarrow F(x)$ ,  $M(\text{genç}) = u_1$ ;  $u_1 = (0, 0, 18, 40)$ ,  $M(\text{yaşlı}) = u_2$ ;  $u_2 = (45, 60, 80, 90)$  ise  $M(\text{çok}^n \text{genç}) = u_1^n(x)$ ,  $M(\text{çok}^n \text{yaşlı}) = u_2^n(x)$ ,



Sözel değişkenlere ait terimler kümesi oluşturulurken görüleceği üzere  $x$  değişkeni için az, çok, oldukça, epeyce, yaklaşık vb. gibi niteleyicilerden faydalanılmaktadır. Temel terimlerden yeni terimler üretilmesini sağlayan bu niteleyiciler *sözel eşikler* olarak adlandırılmaktadır. Sözel eşikler değişkenlerin (terimlerin) anlamlarını pekiştirerek üyelik fonksiyonlarının derecelerinin değiştirilmesini sağlamaktadır.  $x$  sözel değişkeninin  $\tilde{A}$  bulanık kümesi içinde tanımlanan üyelik fonksiyonu  $\mu_{\tilde{M}}(x, y) = \mu_{\tilde{A}}(y)$  olarak ifade edilmektedir (Ross, 2010: 142).

Bulanık sayılar ile tanımlanan sözel değişkenlere örnek olarak performans değişkeninin üyelik fonksiyonunda gösterimi Şekil 13'te sunulmaktadır.

**Şekil 13: Sözel Değişken Gösterimi**



**Kaynak:** Klir ve Yuan, 1995: 101

Literatürde sözel bilgileri kullanarak çözümler sunan çeşitli yöntemler mevcuttur. Bunlar: (1) Genişleme ilkesine dayanarak bulanık sayılarla ifade edilen sözel değişkenler üzerinde çeşitli işlemler yapılan yöntem (2) Sembollere dayanarak sözel terimler üzerinde hesaplamalar yapılan yöntem (3) Sözel bilginin ikili olarak sözel bir terim ve sayı ile

tanımlanması yoluyla hesaplamalar yapılan bulanık sözel model gösterimine dayanan yöntem (4) Sözcüklerin doğrudan hesaplanmasına dayanan yöntemlerdir (Xu, 2007: 719-720).

Bu kapsamda çalışmanın ilk aşamasında, sözel bilgilere dayanarak hesaplama yapan yöntemlerden yukarıda belirtilen birinci kategoriye dahil edilen Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci kullanılmıştır.

### **2.1.2.2. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci**

Çalışmada Bulanık ÇKKV yaklaşımı olarak kriter ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılan Bulanık Analitik Hiyerarşi Sürecinin (BAHS) açıklanması amacıyla öncelikle klasik Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ile ilgili bilgilere yer verilmiş, daha sonra BAHS adımları aktarılmıştır.

Thomas Saaty (1980) tarafından geliştirilmiş olan AHS yaklaşımı, karmaşık karar problemleri için amaçlar, kriterler ve alternatifler arasındaki ilişkileri hiyerarşik bir yapıda düzenleyerek çözüm sunan analitik tekniklerden birisidir (Rao, 2007: 29). Karar teorisi içerisinde geniş bir uygulama alanına sahip olan AHS, birbiriyle çelişen hem nicel hem nitel kriterleri bir arada ölçme imkanı sunması bakımından kullanışlı bir yöntemdir. Ayrıca karar sorunlarının çözümünde veriler kadar kişilere ait bilgi ve tecrübelerden de faydalanılması ilkesini taşımaktadır (Vargas, 1990: 2). AHS, ÇKKV yöntemleri arasında yaygın olarak kullanılmakla birlikte temelde karar vericilerin önceliklerine göre ikili karşılaştırmalar yapmasına dayanmaktadır. Kriterlerin ve bu kriterlere göre alternatiflerin ikili karşılaştırılması sonucu elde edilen bilgiler kullanılarak seçim yapılması sağlanmaktadır (Lootsma, 1999: 53).

Literatürde AHS tekniğini kullanarak planlama, atama, sorun çözme, optimizasyon ve en iyi alternatifin seçilmesine dayalı üretim, pazarlama, yönetim, finans gibi farklı alanlarda uygulama örneği olan bir çok çalışma yayınlanmıştır. AHS'nin ayrıcalığı aynı zamanda Doğrusal Programlama, Kalite Fonksiyon Yayılımı, Bulanık Mantık vb. yaklaşımlarla bütünleştirilebilme esnekliğine sahip olmasıdır. Bu özellik karar vericilere

AHP ile diğer yöntemlerin yararlarını birleştirerek istenilen amaca ulaşmaları için daha etkin bir yol sunmaktadır (Vaidya ve Kumar, 2006: 2).

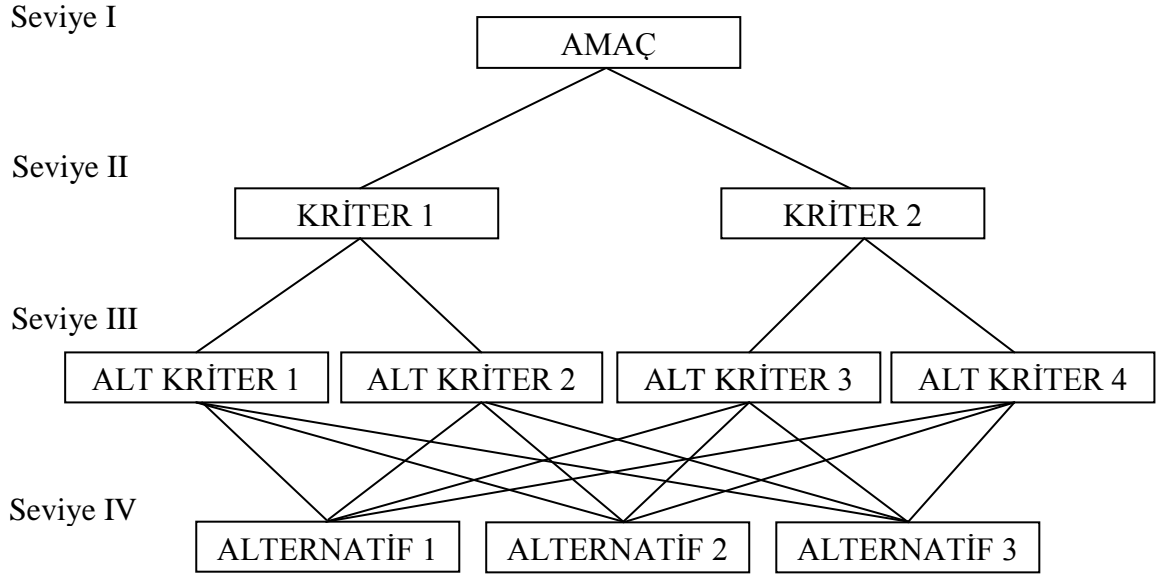
AHS yaklaşımı, fayda teorisi aksiyomlarına dayanmasının yanında karar vericilerin birbiriyle çelişen kriterler üzerindeki önceliklerinin probleme yansıtılmasını sağlamaktadır. AHS çerçevesinde belirlenen amaç altında yer alan değerlendirme kriterleri ve kriterlere bağlı olarak seçenekler yukarıdan aşağıya doğru hiyerarşik bir yapıda modellenmekte olup modeldeki elemanların belirli bir ölçüğe göre ikili karşılaştırılması sonucu önem ağırlıkları elde edilmektedir (Scholl ve diğerleri, 2005: 763). İkili karşılaştırmalar, hiyerarşi içinde bir seviyedeki eleman (kriter ya da seçenek) bir üst seviyedeki elemana göre kıyaslanacak şekilde yapılarak her eleman için göreceli önem ağırlıkları belirlenmektedir. Bu ağırlıkların en aşağı seviyeye kadar yaptıkları katkıların birleştirilerek toplanması yoluyla alternatifler için genel (nihai) bir ağırlık ortaya koyulmaktadır (Vargas, 1990: 2). Bu süreçte oluşturulan tüm ikili karşılaştırma matrisleri için özvektör (eigenvector) metodu kullanılarak özdeğer (eigenvalue) hesaplamaları yapılmakta ve nihai ağırlıklar elde edilmektedir (Chandran ve diğerleri, 2005: 2235).

AHS yaklaşımının uygulama aşamaları aşağıdaki gibi özetlenmektedir (Saaty, 1990: 12-15; Rangone, 1996: 105-108; Byun, 2001: 290-293; Saaty ve Özdemir, 2003: 235- 243; Chen, 2006: 169-170; Rao, 2007: 30-31; Dolan, 2008: 420-422; Saaty, 2008: 256-266; Zhao ve diğerleri, 2009: 417-418; Kannan, 2010: 640-641).

### **1. Aşama: Problemin Tanımlanması ve Hiyerarşik Modelin Oluşturulması**

Problemin tanımlanmasında karar sürecini etkileyen tüm nitel ve nicel faktörler dikkate alınacak şekilde sırasıyla amaç, kriterler, alt kriterler ve alternatifler belirlenerek hiyerarşik bir model oluşturulmaktadır. Hiyerarşik yapının oluşturulması ve kriterlerin değerlendirilme süreci uzman karar vericilerin bilgi ve tecrübelerine başvurularak gerçekleştirilmekte, anket ve görüşmelerden faydalanılmaktadır. Problemin karmaşıklığına göre hiyerarşideki seviye sayısı değişebilmektedir. Şekil 14'te AHS'ye ilişkin örnek hiyerarşik model gösterilmektedir.

**Şekil 14: Hiyerarşik Model**



**Kaynak:** Razmi ve diğerleri, 2000: 203

## **2. Aşama: İkili Karşılaştırmaların Yapılarak Matrislerin Oluşturulması**

Karar problemi hiyerarşik bir model yardımıyla tanımlandıktan sonra hiyerarşiyi oluşturan elemanlar arasındaki karşılaştırmaların yapılarak ikili karşılaştırma matrislerinin hazırlanması gerekmektedir. Karşılaştırmalar yapılırken bir üst hiyerarşi seviyesindeki elemana bağlı olarak bir alt hiyerarşideki elemanların önem veya öncelik derecesine göre değerler belirlenmektedir. Bir elemanın diğerine göre baskınlığını ifade edecek şekilde belirli bir ölçüğe göre atanan önem (öncelik) derecelerinin belirlenmesinde yine karar vericilerin bilgilerinden yararlanılmaktadır. Burada esas alınan nokta kriterlerin ve alternatiflerin göreceli önemlerinin amaca yaptığı katkının ölçülmesidir.

İkili karşılaştırmalarda kullanılan temel ölçek, Saaty (1990) tarafından ortaya konulmuş olup Tablo 4'te gösterilmektedir. Karşılaştırmalardaki yargılar 1'den 9'a kadar sayılarla ifade edilmektedir.

**Tablo 5: İkili Karşılaştırmalar Ölçeği**

Önem Derecesi	Tanımı	Açıklaması
1	Eşit Önemli	Her iki faaliyet amaca eşit katkıda bulunur.
3	Orta Önemli	Tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bir faaliyet diğerine göre biraz daha fazla tercih edilir.
5	Güçlü Önemde	Tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bir faaliyet diğerine göre çok daha fazla tercih edilir.
7	Çok Güçlü Önemde	Bir faaliyet diğerine göre çok güçlü derecede tercih edilir ve uygulamada üstünlüğü görülmektedir.
9	Son Derece Önemli	Bir faaliyet diğerine göre mümkün olan en yüksek derecede tercih edilir.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	İki değer arasında uzlaşma gerektiğinde ara değerler kullanılır.

**Kaynak:** Saaty, 1990: 15

Elemanlar arasındaki ikili karşılaştırma matrisi  $n$  adet kriter olduğunda  $n \times n$  boyutlu matristir. A matrisindeki  $a_{ij}$  elemanı  $a_i$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) kriterinin  $a_j$  ( $j=1, 2, \dots, n$ ) kriterine göre önem derecesini göstermek ve  $a_{ij} > 0$  olmak üzere ikili karşılaştırma matrisi aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Karşılaştırılacak eleman sayısı  $n$  olduğunda  $n(n-1)/2$  adet ikili karşılaştırma yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Matrisin köşegenleri üzerindeki elemanlar  $i=j$  olduğu için elemanın kendisi ile karşılaştırılması söz konusudur. Bu nedenle köşegen değerleri 1 olmaktadır. Diğer karşılaştırmalar için örneğin 1. kriterin 2. kritere göre güçlü önemde olduğu düşünülüyorsa  $a_{12}$  elemanı ikili karşılaştırmalar ölçeğine göre 5 değerini almaktadır. Benzer şekilde 2. kriter 1. kriter ile karşılaştırıldığında ise  $a_{21}$  değerinin 1/5 olması gerekmektedir. Yani  $a_{ji}=1/a_{ij}$  olarak ifade edilmektedir.

İkili karşılaştırmalarda  $i$ . kriterin ağırlığı  $w_i$ ,  $j$ . kriterin ağırlığı  $w_j$  ile gösterilirse  $a_{ij}=w_i/w_j$  olarak belirtilebilmektedir. Buna göre kriterler için ikili karşılaştırma matrisi Tablo 5'teki gibi düzenlenmektedir.

**Tablo 6: Kriterler için İkili Karşılaştırma Matrisi**

	<b>Kriter 1</b>	<b>Kriter 2</b>	<b>...</b>	<b>Kriter n</b>
<b>Kriter 1</b>	$w_1/w_1$	$w_1/w_2$	...	$w_1/w_n$
<b>Kriter 2</b>	$w_2/w_1$	$w_2/w_2$	...	$w_2/w_n$
<b>...</b>	...	...	...	...
<b>Kriter n</b>	$w_n/w_1$	$w_n/w_2$	...	$w_n/w_n$

### 3. Aşama: Kriterlerin Göreceli Önem Ağırlıklarının ve Tutarlılık Oranının Hesaplanması

İkili karşılaştırmalar için belirlenen yargıların oransal olarak birbiriyle uyumlu olup olmadığının kontrol edilmesi için AHS yönteminde ikili karşılaştırma matrisleri hazırlandıktan sonra matrislerin tutarlılıkları değerlendirilmelidir. Bunun için kriterlerin göreceli önem ağırlıkları elde edilerek matrislerin “Tutarlılık Oranı” (Consistency Ratio, CR) hesaplanmaktadır. Matrisin tutarlı olabilmesi için en büyük özdeğerinin ( $\lambda_{\max}$ ) matris boyutuna ( $n$ ) eşit olması gerekmektedir.

Kriterlerin göreceli önem ağırlıkları, ikili karşılaştırma matrislerinin özvektör hesaplamalarının yapılması ve bunların normalize edilmesi yoluyla belirlenmektedir. Bu amaçla normalizasyon yöntemi kullanılarak her kriter için öncelik vektörleri elde edilmektedir. Normalizasyon yöntemi yaygın olarak kullanılmakta olup, her sütundaki elemanın o sütunun toplamına bölünmesi ve elde edilen değerlerin satır ortalamalarının alınmasını kapsamaktadır. Böylelikle öncelik vektörleri kriterlerin göreceli önem ağırlıklarını temsil etmektedir.

Tutarlılık oranı aşağıdaki formülizasyon ile hesaplanmaktadır.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \quad (2.2)$$

Formülde CI (Consistency Index), “Tutarlılık Göstergesi” ni,  $\lambda_{\max}$ , matristeki en büyük özdeğeri,  $n$  ise her bir matrisin eleman sayısını göstermektedir.

Tutarlılık oranı (CR) ise tutarlılık göstergesinin aynı boyuttaki matrise karşılık gelen “Rassal Gösterge” ye (Random Index, RI) oranlanmasıyla elde edilir;

$$CR = CI / RI \quad (2.3)$$

Saaty (1980) tarafından farklı büyüklükteki matrisler için oluşturulan Rassal Gösterge serisine ilişkin değerler Tablo 6’da verilmiştir.  $n$  matris boyutu büyüdükçe rassal gösterge değerleri de artmaktadır.

**Tablo 7: Rassal Gösterge Serisi**

$n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>RI</b>	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

**Kaynak:** Saaty, 1980: 21

Bir matrisin tutarlılık analizi yapılırken  $\lambda_{\max}$  değerinin elde edilmesi için hesaplanan öncelik vektörü ile matrisin satır elemanları çarpılır. Buradan elde edilen  $A(w)$  sütun vektöründeki elemanlar ise öncelik vektöründe karşılık gelen değerlere bölünerek özdeğerler hesaplanmakta ve özdeğerlerin aritmetik ortalaması ise  $\lambda_{\max}$  değerini vermektedir.

$$A(w) = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (2.4)$$

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_i [A(w)_i] / w_i}{n} \quad (i=1,2,\dots,n) \quad (2.5)$$

İkili karşılaştırmaların tutarlı kabul edilebilmesi için tutarlılık oranının 0,10’un altında olması istenmektedir. Değerlendirilen kriter sayısının fazlalığı matris boyutunu

artırmakta ve tutarlı sonuçlar elde edilmesini zorlaştırmaktadır. Matrisin tutarsız çıkması halinde karar vericilerin karşılaştırmalarını gözden geçirmesi gerekmektedir.

#### 4. Aşama: Alternatiflerin Nihai Önceliklerinin Belirlenerek Seçim Yapılması

Bu aşamada  $m$  adet karar alternatifi için her bir kritere göre hazırlanan  $n$  adet karşılaştırma matrisinin değerlendirilerek, her bir matris için hesaplanan öncelik vektörlerinin (göreceli önem ağırlıklarının) bir araya getirilmesi ile yeni bir matris oluşturulmaktadır. Oluşturulan matristeki değerler ile kriterler için elde edilen öncelik vektörünün çarpılarak ağırlıklı toplamlarının alınması sonucunda her bir alternatif için nihai öncelik değeri belirlenmektedir. Nihai öncelikler büyükten küçüğe sıralanarak en iyi alternatifi seçilmesi sağlanmaktadır.

AHS metodolojisi ÇKKV araçları arasında yaygın olarak kullanılmasına rağmen kesin sayılarla ifade edilen bir ölçüğe dayanarak karar vermedeki belirsizlikleri göz önünde bulundurmadığı için her zaman etkin olamamaktadır (Chan ve diğerleri, 2008: 3838). AHS yönteminin belirsizlik ve kesin olmayan durumları değerlendirmede yetersiz kalması nedeniyle karşılık olarak insan düşünce sistemini daha iyi yansıtan çeşitli BAHS yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemlerin karşılaştırılmasına ilişkin bilgiler Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 8: BAHS Yöntemlerinin Karşılaştırılması**

Kaynak	Temel Özellikler	Avantajlar	Dezavantajlar
<b>Van Laarhoven ve Pedrycz (1983)</b>	- Saaty'nin AHP yönteminin üçgen bulanık sayılarla genişletilmiş şeklidir. - Bulanık ağırlıkların ve bulanık performans skorlarının bulunmasında Lootsma'nın logaritmik en küçük kareler yöntemi kullanılır.	- Karar vericilerin görüşleri karşılaştırma matrisleri ile modellenenabilir.	- Doğrusal denklemlerin her zaman bir çözümü yoktur. - Küçük bir problem için bile çok fazla sayısal hesaplama gerektirir. - Sadece üçgensel bulanık sayıların kullanılmasına izin verir.
<b>Buckley (1985)</b>	- Saaty'nin AHP yönteminin ikizkenar yamuk bulanık sayılar ile genişletilmiş şeklidir. - Bulanık ağırlıkları ve bulanık performans skorlarını elde etmek için geometrik ortalama yöntemi kullanılır.	- Bulanık duruma genişletmek kolaydır. - Karşılıklı karşılaştırma matrisi için tek bir çözümü garanti eder.	- Çok fazla sayısal hesaplama gerektirir.



**Tablo 7: Devamı**

<b>Kaynak</b>	<b>Temel Özellikler</b>	<b>Avantajlar</b>	<b>Dezavantajlar</b>
<b>Boender ve diğerleri (1989)</b>	-Van Laarhoven ve Pedrycz'in modelinin geliştirilmiş şeklidir. - Yerel önceliklerin normalizasyonunda daha sağlam yaklaşım sunar.	- Çok sayıda karar vericinin görüşleri modellenilebilir.	- Çok fazla sayısal hesaplama gerektirir.
<b>Chang (1996)</b>	- Sentetik derece değerleri - Basit seviye sıralaması - Birleşik toplam sıralamayı esas alır.	- Daha az sayısal hesaplama gerektirir. - Klasik AHP'nin adımlarını izler ve ek işlemler gerektirmez.	- Sadece üçgensel bulanık sayıların kullanılmasına izin verir.
<b>Cheng (1996)</b>	- Bulanık standartlar geliştirir. - Performans skorlarını üyelik fonksiyonlarıyla gösterir. - Toplam ağırlığın hesaplanmasında entropi kavramlarını kullanır.	- Sayısal hesaplama ihtiyacı çok fazla değildir.	- Entropi olasılık dağılımı bilindiği zaman kullanılır. - Yöntem hem olasılık hem olabilirlik ölçülerine dayanır.

**Kaynak:** Büyüközkan ve diğerleri, 2004: 262

Bu çalışmada Chang (1996) tarafından ileri sürülen BAHS yöntemi ele alınmıştır. Chang (1996)'nın "derece (meretebe, büyüklük) analizi" (extent analysis) adı ile anılan yöntem, ikili karşılaştırmalar için üçgensel bulanık sayılar kullanılarak sentetik derece değerlerinin hesaplanmasını içeren bir yaklaşım sunmaktadır.

Yöntemin adımları diğer yöntemlere oranla daha az sayısal hesaplama gerektirmesi dolayısıyla daha basittir ve klasik AHS yöntemine benzemektedir. Buna göre BAHS metodolojisinde izlenen adımlar aşağıdaki gibi özetlenmektedir (Chang, 1996: 649-651; Büyüközkan ve diğerleri, 2004: 262-264; Kahraman ve diğerleri, 2004: 176-177; Chan ve Kumar, 2007: 424-425; Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2008a: 785-786; Önüt ve diğerleri, 2008: 446-447; Kaya ve Kahraman, 2011: 7329):

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  bir nesnelere (kriterler) kümesi ve  $U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\}$  bir amaçlar kümesini göstermek üzere ele alınan her nesne için her amaca göre derece analizi gerçekleştirilmektedir. Böylece, her nesne için  $m$  tane derece analizi değeri elde edilerek aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$M_{g_i}^1, M_{g_i}^2, \dots, M_{g_i}^m \quad (i=1,2,\dots,n) \quad (2.6)$$

Burada tüm  $M_{g_i}^j$  ( $j=1,2,\dots,m$ ) değerleri üçgensel bulanık sayılardır.

**1. Adım:**  $i$ . nesneye göre bulanık sentetik derece değeri aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \otimes \left[ \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (2.7)$$

$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$  terimini elde etmek için,  $m$  adet derece analizi değerine aşağıdaki gibi gösterilen matrisler yoluyla bulanık toplama işlemi uygulanmaktadır:

$$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left( \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (2.8)$$

$\left[ \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1}$  terimini hesaplamak üzere  $M_{g_i}^j$  ( $j=1,2,\dots,m$ ) değerleri için gerçekleştirilen bulanık toplama işlemi ise eşitlik (2.9)'daki gibidir:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left( \sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad (2.9)$$

Daha sonra elde edilen vektörün tersi aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmaktadır:

$$\left[ \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (2.10)$$

**2. Adım:**  $\tilde{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)$  ve  $\tilde{M}_2 = (l_2, m_2, u_2)$  iki bulanık sayıyı ifade etmek üzere  $\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1$  durumunun olabilirlik derecesi aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

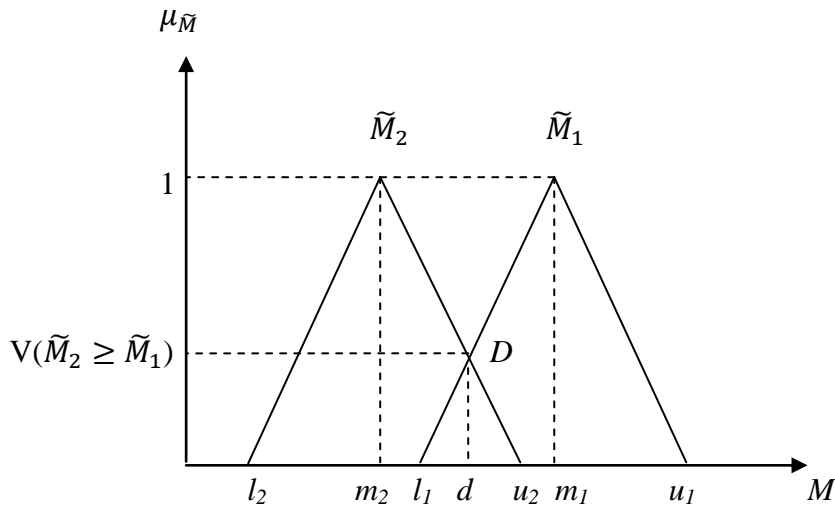
$$V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1) = \sup_{y \geq x} \left[ \min \left( \mu_{\tilde{M}_1}(x), \mu_{\tilde{M}_2}(y) \right) \right] \quad (2.11)$$

$\mu_{\tilde{M}_1}(x) = \mu_{\tilde{M}_2}(y)$  ilişkisini sağlayan bir  $(x, y)$  çifti söz konusu olduğunda olabilirlik derecesi  $V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1) = 1$  olarak elde edilmektedir.  $\tilde{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)$  ve  $\tilde{M}_2 = (l_2, m_2, u_2)$  konveks bulanık sayılar olduğu için  $V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1)$  değerleri aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1) = \text{hgt}(\tilde{M}_1 \cap \tilde{M}_2) = \mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1, & \text{eğer } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{eğer } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - u_1)}, & \text{diğer} \end{cases} \quad (2.12)$$

Burada  $d$  terimi,  $\mu_{M_1}$  ve  $\mu_{M_2}$  arasındaki en yüksek kesişim noktası olan  $D$ 'nin ordinatını temsil etmektedir. Bu durum Şekil 15'te gösterilmektedir.  $\tilde{M}_1$  ve  $\tilde{M}_2$ 'nin karşılaştırılabilmesi için  $V(M_1 \geq M_2)$  ve  $V(M_2 \geq M_1)$  değerlerinin her ikisine de ihtiyaç duyulmaktadır.

**Şekil 15:  $\tilde{M}_1$  ve  $\tilde{M}_2$  Sayılarının Kesişim Noktası**



**Kaynak:** Chang, 1996: 651

**3. Adım:** Konveks bir bulanık sayının k adet bulanık sayıdan  $M_i$  ( $i=1, 2, \dots, k$ ) daha büyük olan olabilirlik derecesi aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır.

$$\begin{aligned} V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) &= V[(M \geq M_1) \text{ ve } (M \geq M_2) \text{ ve } \dots \text{ ve } (M \geq M_k)] \\ &= \min V(M \geq M_i), \quad i=(1, 2, \dots, k) \end{aligned} \quad (2.13)$$

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \text{ varsayımı altında}; \quad (2.14)$$

$k=1, 2, \dots, n$ ;  $k \neq i$  için  $A_i$  ( $i=1, 2, \dots, n$ )  $n$  elemandan oluşmak üzere ağırlık vektörü aşağıda gösterildiği gibidir.

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (2.15)$$

**4. Adım:** Normalize edilmiş ağırlık vektörü,  $W$  bulanık bir sayı olmamak kaydı ile aşağıdaki şekilde elde edilmektedir:

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (2.16)$$

### 2.1.3. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yaklaşımı, Hwang ve Yoon (1981)'in çalışmalarından yola çıkarak, Cheng ve Hwang (1992) tarafından geliştirilmiş olan çok kriterli karar verme yöntemidir (Opricovic ve Tzeng, 2004:448). TOPSIS'in ana prensibi seçilen alternatifin ideal çözüme en yakın mesafede, negatif-ideal çözüme ise en uzak mesafede olmasıdır. Bazı durumlarda, ideal çözüme en yakın olan alternatif negatif-ideal çözüme en uzak olmamaktadır. Ancak bu çelişkiye karşılık TOPSIS yöntemi her iki uzaklığı birlikte dikkate alarak çözüm sunmaktadır (Karsak, 2002: 3172). İdeal çözüm, tüm kriterler göz önünde olacak şekilde bunların ideal seviyelerde karşılanmasıdır. İdeal çözüm genellikle uygulanamaz ya da ulaşılamaz özelliktedir. Bu durumda rasyonel şekilde ideale mümkün olan en yakın noktanın seçilmesi gerekmektedir. Çünkü ideal nokta, o anki ekonomik ve teknolojik kısıtlara ve sınırlılıklara bağlı olarak değişebilmektedir. TOPSIS yöntemi de ideal ve

negatif-ideal çözümlere olan uzaklıkları birlikte değerlendiren bir indeks tanımlayarak en iyi alternatifin seçilmesini sağlamaktadır (Kim ve diğerleri, 1997: 31).

TOPSIS yönteminin adımları aşağıdaki gibidir (Yoon ve Hwang, 1995: 39; Kim ve diğerleri, 1997: 32; Opricovic ve Tzeng, 2004: 449; Önüt ve Soner, 2008: 1554-1555; Perçin, 2009: 593-594; Lin ve Tsai, 2010: 382; Wu ve diğerleri, 2010: 193):

**1. Adım:** Karar matrisinin (A) oluşturması: Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme kriterleri yer almaktadır. A karar matrisindeki  $a_{ij}$  elemanı matriste yer alan  $i$  alternatifinin  $j$  kriterine göre gerçek değerini göstermektedir.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.17)$$

**2. Adım:** Normalleştirilmiş karar matrisinin (R) hesaplanması: (A) karar matrisindeki değerlerden yararlanılarak  $i$  alternatifinin  $j$  kriterine göre normalleştirilmiş değeri  $r_{ij}$  aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır:

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^J a_{ij}^2}} \quad j=1,2,3,\dots,J; \quad i=1,2,3,\dots,n. \quad (2.18)$$

$r_{ij}$  değerleri ile oluşturulan Normalleştirilmiş Karar Matrisi (R) aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.19)$$

**3. Adım:** Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinin (V) hesaplanması: Ağırlıklı normalleştirilmiş değer  $v_{ij}$  aşağıda gösterildiği gibi (R) matrisinin sütunundaki her değer

ilgili sütun ağırlığıyla çarpılmasıyla hesaplanmaktadır: ( $w_i$  değeri  $i$ . kriterin ağırlığını ifade etmekte ve  $\sum_{i=1}^n w_i = 1$  olmalıdır.)

$$v_{ij} = w_i * r_{ij} \quad j=1,2,3,\dots,J; \quad i=1,2,3,\dots,n. \quad (2.20)$$

Buna göre oluşturulan Ağırlıklı Normalleştirilmiş Karar Matrisi (V) aşağıdaki gibidir.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.21)$$

**4. Adım:** *İdeal  $A^*$  ve negatif-ideal  $A^-$  çözümlerin belirlenmesi:* İdeal ve negatif-ideal çözümler aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır: (Formülde  $I'$ , fayda değerini;  $I''$  ise maliyet değerini göstermektedir.)

$$A^- = \{v_1^-, \dots, v_n^-\} = \left\{ \left( \min_j v_{ij} \mid i \in I' \right), \left( \max_j v_{ij} \mid i \in I'' \right) \right\} \quad (2.22)$$

$$A^* = \{v_1^*, \dots, v_n^*\} = \left\{ \left( \max_j v_{ij} \mid i \in I' \right), \left( \min_j v_{ij} \mid i \in I'' \right) \right\} \quad (2.23)$$

**5. Adım:** *Euclidean uzaklık yaklaşımı ile ayrılma ölçülerinin hesaplanması:* İdeal çözüm setinin oluşturulabilmesi için V matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme faktörlerinin yani sütun değerlerinin en büyükleri (ilgili değerlendirme faktörü minimizasyon yönlü ise en küçüğü) seçilmektedir. Negatif ideal ( $A^- = \{v_1^-, v_2^- \dots v_n^-\}$ ) ve Pozitif ideal ( $A^* = \{v_1^*, v_2^* \dots v_n^*\}$ ) çözüm setleri belirlendikten sonra alternatiflerin bu çözümlere olan uzaklıkları Euclidean yaklaşımı ile ölçülmektedir. Her alternatifin pozitif ideal çözüme uzaklığını belirten ayrılma ölçüsü aşağıdaki formül ile elde edilmektedir:

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (2.24)$$

Aynı şekilde, negatif-ideal çözümden ayrılma ölçüsü ise aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (2.25)$$

**6. Adım:** *İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması:*  $a_i$  alternatifinin  $A^*$ 'a göre göreli yakınlığı aşağıdaki formül ile belirlenmektedir:

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad (2.26)$$

**7. Adım:** *Öncelik sırasının belirlenmesi:* Alternatifler ideal çözüme göreli yakınlık ( $C_i^*$ ) değerine göre en büyük değer en üstün olanı ifade etmek üzere sıralanmaktadır.

#### 2.1.4. VIKOR Yöntemi

VIKOR yaklaşımı ilk olarak Opricovic (1998) tarafından ortaya konulmuş olup Sırp dilinde, “Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje” olarak ifade edilen sözcüklerin baş harflerinin bir araya gelmesiyle oluşmuştur. Dilimizde ise “Çok Kriterli Optimizasyon ve Uzlaşık Çözüm” anlamına gelmektedir.

VIKOR yöntemi, karmaşık modellerin çözülmesinde uzlaşık bir sıralama metodu kullanarak uzlaşık çözüme ulaşmayı sağlayan çok kriterli optimizasyon yaklaşımıdır (Opricovic and Tzeng, 2004: 447). Uzlaşık çözümün temelleri Yu (1973) tarafından atılmış ve Zeleny (1982) tarafından yapılan çalışmalarla geliştirilmiştir. Uzlaşık çözüm, ideal çözüme en yakın uygun çözümü yani ortak bir karar üzerinde varılan anlaşmayı ifade etmektedir. Çok kriterli bir karar verme tekniği olan VIKOR, birbiriyle çelişen kriterler altında belirli alternatifler arasında seçim ve sıralama yapabilmek için her alternatifin, her bir kritere göre değerlendirilmesini sağlayarak uzlaşık çözüme ulaşmaktadır (Opricovic and Tzeng, 2007: 515). Bu yöntemde, uzlaşık çözüme ulaşmak için elde edilen uzlaşık sıralama indeksi, ideal çözüme yakınlık derecesini belirleyerek, karar verici çoğunluk için

maksimum grup faydasını ve karşıt görüştekiler için minimum pişmanlığı sağlamaktadır (Chen and Wang, 2009: 235). Bu sıralama indeksi, tüm kriterlerin göreceli önemlerinin bütünleştirilmesiyle elde edilmekte olup karar vericilerin genel ve kişisel doyumunu arasında denge oluşmasına imkan tanımaktadır (Yalçın ve diğerleri, 2012: 356).

Uzlaşık sıralamanın çok kriterli ölçümde kullanılması, Yu (1973) tarafından temelleri atılan uzlaşık programlama metodunda bütünleştirme (toplama) fonksiyonu olarak ifade edilen  $L_p$  ölçütüne dayanmaktadır. VIKOR yöntemi için  $L_p$  ölçütü,  $n$  kriter sayısını belirtmek üzere aşağıdaki gibi formüle edilmiştir.

$$L_{pj} = \left\{ \sum_{i=1}^n [w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-)]^p \right\}^{1/p}, \quad 1 \leq p \leq \infty; j = 1, 2, \dots, J \quad (2.27)$$

$J$  adet alternatifin  $a_1, a_2, \dots, a_j$  olarak belirtilmesi halinde,  $a_j$  alternatifinin  $i$  kriterine göre değerlendirilmesinin ölçüsü  $f_{ij}$  ve  $i$ . kriterin ağırlığı ise  $w_i$  olarak gösterilmektedir. VIKOR yönteminde, alternatifler için uzlaşık sıralama ölçütünün oluşturulmasında  $L_{ij}$  (Eşitlik (2.30)'daki  $S_j$ ) ve  $L_{\infty, j}$  (Eşitlik (2.31)'deki  $R_j$ ) değerleri kullanılmaktadır. Buna göre VIKOR yönteminin uygulama adımları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Opricovic ve Tzeng, 2004: 447-448; 2007: 515-516; Büyüközkan ve Ruan, 2008: 466; Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2008b: 22-23; Chen ve Wang, 2009: 236-237; Ou Yang ve diğerleri, 2009: 269-270; Wu ve diğerleri, 2009: 10140-10141; Cristobal, 2011: 500-502; Yalçın ve diğerleri, 2012: 356):

**1. Adım:** *Kriterler için İstenilen En İyi ve En Kötü Seviyenin Belirlenmesi:* Kriterler için en iyi değer  $f_i^*$  ve en kötü değer  $f_i^-$  belirlenir.  $i$  kriteri faydayı ifade etmek üzere;

$$f_i^* = \max_j f_{ij}, \quad f_i^- = \min_j f_{ij} \quad (2.28)$$

Bu değerler yardımıyla aşağıdaki eşitlik kullanılarak bir sıralama matrisi elde edilmektedir.

$$r_{ij} = [(f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-)] \quad (2.29)$$



**2. Adım:** Ortalama Grup Faydası ( $S_j$ ) ve Maksimum Pişmanlığın ( $R_j$ ) Hesaplanması:

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i r_{ij} \quad (2.30)$$

$$R_j = \max_j r_{ij} \quad (2.31)$$

**3. Adım:** Sıralama İndeksinin ( $Q_j$ ) Hesaplanması:

$$Q_j = v(S_j - S^*)/(S^* - S^-) + (1 - v)(R_j - R^*)/(R^- - R^*), \quad j = 1, 2, \dots, J \quad (2.32)$$

Eşitlikte  $S^* = \min_j S_j = 0$ ,  $S^- = \max_j S_j = 1$  ve  $R^* = \min_j R_j = 0$ ,  $R^- = \max_j R_j = 1$  olmak üzere; maksimum grup faydasını sağlayan stratejinin ağırlığı “ $v$ ”, minimum pişmanlığı sağlayanın ağırlığı ise “ $(1-v)$ ” olarak simgelenmektedir. Böylelikle (2.32) no’lu eşitlik aşağıdaki gibi düzenlenmektedir.

$$Q_j = v(S_j) + (1 - v)R_j \quad (2.33)$$

**4. Adım:** Uzlaşık Çözüm İçin Alternatiflerin Sıralanması: Alternatiflerin en küçük değerden büyüğe doğru  $S$ ,  $R$  ve  $Q$  değerlerine göre sıralanması sağlanmaktadır. Aşağıda belirtilen iki koşul sağlandığında en küçük  $Q$  değerine sahip olan alternatif ( $A^1$ ) uzlaşık çözüm olarak belirlenmektedir.

**- Koşul 1. ( $C1$ ) Kabul edilebilir avantaj [Acceptable advantage]**

$$Q(A^2) - Q(A^1) \geq 1/(J-1) \quad (2.34)$$

Bu koşul sıralamada en iyi değeri alan alternatif ile en iyi ikinci değeri alan alternatif arasında belirgin bir üstünlük olduğunu ve bu üstünlüğün yukarıdaki eşitliği sağlaması durumunda kabul edilebilir düzeyde olduğunu ifade etmektedir. Burada  $A^1$  değeri sıralamada en iyi seçilen alternatifken  $A^2$  değeri, sıralamada en iyi ikinci sırayı alan alternatiftir.  $j$  ise alternatif sayısını göstermektedir.

- **Koşul 2.** (C2) Karar vermede kabul edilebilir istikrar [Acceptable stability in decision making]

En iyi  $Q$  değerine sahip alternatif,  $S$  ve  $R$  değerlerinin de en az bir tanesinde en iyi skoru elde etmiş olmalıdır. Böylelikle seçilen alternatifin kabul edilebilir düzeyde bir istikrara sahip olması koşulu sağlanmaktadır.

Eğer bu iki koşuldan bir tanesi sağlanamazsa alternatifler için uzlaşık çözüm kümesi şu şekilde önerilmektedir:

- C2 sağlanmıyorsa;  $A^1$  ve  $A^2$  alternatifleri uzlaşık kümesine alınır.
- C1 sağlanmıyorsa;  $A^1, A^2, \dots, A^m$  alternatifleri dikkate alınarak,  $Q(A^m) - Q(A^1) < 1/(J-1)$  eşitliğini doğrulayan alternatifler uzlaşık çözüm kümesi için önerilir. ( $m$  değeri kümedeki alternatif sayısını göstermektedir.)

### **2.1.5. Gri İlişkisel Analiz (GİA)**

Gri Teori, Deng (1982) tarafından bulanık küme teorisine benzer şekilde eksik bilgi ile modellenmiş sistemlerin matematiksel olarak analiz edilmesi amacıyla ortaya konulmuştur. Gri ilişki, sistemi oluşturan elemanlar arasındaki belirsizlikleri ifade etmekte olup, Gri sistem teorisi içinde yer alan Gri İlişkisel Analiz yaklaşımı modelleme, tahminleme, veri işleme ve karar verme gibi alanlarda kullanılan çok kriterli bir analiz tekniğidir (Chen ve Tzeng, 2004: 1478). Belirsizlik içeren karar verme problemlerinde alternatiflerin ideal çözüme olan benzerliğini dikkate alması yönüyle GİA, etkin bir analiz yöntemidir. Yöntemde, her kriter için en iyi performansı gösteren ideal çözüm değerleri bir referans seti olarak belirlenerek, alternatif çözümlerin buna göre karşılaştırılması sağlanmaktadır. Böylelikle alternatiflerin referans setine olan benzerliklerinin ölçülmesi yoluyla gri ilişki dereceleri belirlenmektedir. (Zhai ve diğerleri, 2009: 7073). GİA yaklaşımı ayrıca, karmaşık bir sistem içersindeki nitel ve nicel ilişkileri tanımlarken iki faktör arasındaki ilişkiyi uzaklık ölçüleri ile derecelendirmektedir (Kuo ve Liang, 2011: 1306).

Gri sistem teorisinde bilginin derecesine bağılı olarak, eğer sistemdeki bilgi tam olarak biliniyorsa bu tür sistemler “beyaz sistem”, hiç bilinmiyorsa “siyah sistem”, bir kısmı biliniyor bir kısmı bilinmiyorsa “gri sistem” olarak adlandırılmaktadır. Gri sistem teorisi; gri tahminleme, gri karar verme, gri programlama, gri denetim ve gri ilişkisel analiz olmak üzere 5 ana başlık altında toplanmaktadır (Li ve diğeri, 2008: 1034). GİA yaklaşımının uygulama adımları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Tsai ve diğeri, 2003: 48; Kung ve Wen, 2007: 843-844; Kuo ve diğeri, 2008: 82-83; Wang, 2009: 2425-2426; Zhai ve diğeri, 2009: 7074; Wu ve diğeri, 2010: 975-976):

### **1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması**

Alternatiflerin her bir kriter için aldıkları değerleri gösteren karar matrisi ( $X$ ),  $m$  adet alternatif ve  $n$  adet kriter olmak üzere aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır.

$$X = \begin{bmatrix} x_1(1) & x_1(2) & \dots & x_1(n) \\ x_2(1) & x_2(2) & \dots & x_2(n) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_m(1) & x_m(2) & \dots & x_m(n) \end{bmatrix} \quad (2.35)$$

Burada  $x_i(j)$ ,  $i$ . alternatifin ( $i=1,2,\dots,m$ )  $j$ . kritere ( $j=1,2,\dots,n$ ) göre aldığı değeri göstermektedir.

### **2. Adım: Verilerin Normalize Edilmesi**

Verilerin farklı ölçüm birimlerine sahip olması sebebi ile karşılaştırma yapılabilmesi için öncelikle normalize edilmesi gerekmektedir. GİA yaklaşımında normalizasyon süreci “gri ilişkisel oluşum” (grey relational generating) olarak da anılmaktadır. Normalizasyon işlemi için kriter tipine bağılı olarak aşağıdaki üç durum söz konusudur:

- Daha yüksek değerin daha iyi olması (fayda) durumunda normalizasyon

$$x'_i(j) = \frac{x_i(j) - \min x_i(j)}{\max x_i(j) - \min x_i(j)} \quad (2.36)$$

- Daha düşük değerin daha iyi olması (maliyet) durumunda normalizasyon

$$x'_i(j) = \frac{\text{mak } x_i(j) - x_i(j)}{\text{mak } x_i(j) - \text{min } x_i(j)} \quad (2.37)$$

- İdeal değerin daha iyi olması durumunda normalizasyon

$$x'_i(j) = 1 - \frac{|x_i(j) - x_0(j)|}{\text{mak } x_i(j) - x_0(j)} \quad (2.38)$$

Burada  $x_0(j)$  ideal değeri göstermek üzere,  $\text{min } x_i(j) \leq x_0(j) \leq \text{mak } x_i(j)$ 'dir. Normalizasyon sonrası tüm veriler standart hale getirilmiş olup 0 ile 1 arasında değer alması sağlanmıştır.

### 3. Adım: Referans Serisinin Oluşturulması

Normalize edilmiş standart değerlerden oluşan normalize karar matrisi ( $X'$ ) elde edilerek,  $n$  adet kritere sahip  $X_0$  referans serisi aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır:

$$X' = \begin{bmatrix} x'_1(1) & x'_1(2) & \dots & x'_1(n) \\ x'_2(1) & x'_2(2) & \dots & x'_2(n) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x'_m(1) & x'_m(2) & \dots & x'_m(n) \end{bmatrix} \quad (2.39)$$

$$X_0 = \{x_0(1), x_0(2), x_0(3), \dots, x_0(n)\} \quad (2.40)$$

Referans serisi oluşturulurken,  $x_i(j)$  değerlerinin 1'e en yakın ya da eşit olan değerleri kapsamaları istenmektedir. Çünkü 1 değeri alternatiflerin kriterler karşısında alabileceği en yüksek performansı temsil etmektedir. Dolayısıyla referans serisi normalize karar matrisindeki en büyük  $x'_i(j)$  değerleri seçilerek ya da bütün değerler  $x_0(j) = 1$  olacak şekilde oluşturulmaktadır.

#### **4. Adım: Fark Matrisinin Elde Edilmesi**

Normalize karar matrisindeki değerler ile referans serisi arasındaki fark aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanarak fark matrisi değerleri elde edilmektedir.

$$\Delta_{0i}(j) = |x_0(j) - x'_i(j)| \quad (2.41)$$

#### **5. Adım: Gri İlişkisel Katsayıların Hesaplanması**

$x_0(j)$  ve  $x_i(j)$  arasındaki gri ilişkisel katsayı  $\varepsilon(x_0(j), x_i(j))$  ile ifade edilmekte olup 0 ile 1 arasında değer almakta ve aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\varepsilon(x_0(j), x_i(j)) = \Delta_{min} + \xi \Delta_{max} / \Delta_{0i}(j) + \xi \Delta_{max} \quad (2.42)$$

$$\Delta_{min} = \min_i \min_j |x_0(j) - x_i(j)| \quad (2.43)$$

$$\Delta_{max} = \max_i \max_j |x_0(j) - x_i(j)| \quad (2.44)$$

Eşitlik (2.42)'deki  $\xi$  ifadesi, ayırma katsayısını (distinguishing coefficient) belirtmekte ve  $\xi \in [0, 1]$ 'dir. Ayırma katsayısı, gri ilişkisel katsayı aralığını genişletmek ya da daraltmak amacıyla kullanılmakta olup genellikle 0,5 olarak alınmaktadır.

#### **6. Adım: Gri İlişki Derecesinin Belirlenmesi**

Gri ilişki derecesi, gri ilişkisel katsayıların her bir kriter için ağırlıklı olarak toplamlarının elde edilmesi yoluyla aşağıdaki formülizasyon ile hesaplanmaktadır:

$$\gamma(x_0, x_i) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \varepsilon(x_0(j), x_i(j)) \quad (2.45)$$

Eğer kriterler farklı ağırlık değerlerine sahip ise bu durumda her bir kriterin gri ilişki katsayısı kendi ağırlığı  $w_i(j)$  ile çarpılmak suretiyle gri ilişki derecesi şu şekilde elde edilmektedir:

$$\gamma(x_0, x_i) = \sum_{j=1}^n \varepsilon(x_0(j), x_i(j)) * w_i(j) \quad (2.46)$$

$\gamma(x_0, x_i)$  gri ilişki derecesi, referans serisi ile karşılaştırılan seri arasındaki benzerlik derecesini ölçmektedir. Gri ilişki derecesi ne kadar yüksek olursa, söz konusu alternatifin referans serisine o kadar benzer olduğu diğer bir deyişle en yüksek performansa sahip alternatif olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla karar verme problemlerinde gri ilişki dereceleri büyüklüklerine göre sıralanarak alternatiflerin de iyiden kötüye doğru sıralanması sağlanmaktadır.

### 2.1.6. Borda Sayım Yöntemi

Modern seçim sistemlerinin gelişiminde önemli bir rol oynayan “Borda Sayım (Borda Count) Yöntemi”, Fransız bilim adamı Jean-Charles De Borda (1784) tarafından bir oylama tekniği olarak ortaya konulmuştur (Reilly, 2002: 357). Sosyal seçim problemlerinde, karar vericilerin alternatifler için yaptıkları değerlendirmelerde kesin değerler elde edilmesinin zorluğu nedeniyle Borda Sayım Yöntemi daha etkin bir yol izleyerek alternatiflerin belli bir tercih puanına göre sıralanmasını sağlamaktadır (Zarghami, 2011: 1068). Grup kararı teorisi kapsamında, tekil sıralama kümelerinden bütünleştirilmiş bir sıralama elde edilmesini sağlayan grup uzlaşım fonksiyonunu esas alan Borda Sayım tekniği çoğunluk oylamasının genelleştirilmiş bir biçimidir. Borda Sayım, karar vericiler tarafından alternatifler için belirlenen sıralamaların toplanmasıyla hesaplanan Borda puanına göre alternatifleri sıralamaktadır (Ho ve diğerleri, 1994: 68). Aynı zamanda Borda Sayım yöntemi, bir veri birleştirme tekniği olarak iki ya da daha fazla sıralama listesinin birleştirilerek daha geçerli tek bir sıralama oluşturulmasına imkan tanımaktadır (Nuray ve Can, 2006: 598).

Amaca en uygun karar alternatifinin seçilmesine dayanan yöntemde,  $n$  adet alternatif içinde en fazla tercih edilene  $(n-1)$  puan, ikinci sırada tercih edilene  $(n-2)$  puan olmak üzere en az tercih edilene ise 0 puan atanarak borda puanları hesaplanmaktadır. Elde ettikleri borda puanları büyükten küçüğe sıralanarak en iyi alternatif belirlenmektedir. Borda Sayım tekniğinin en önemli avantajı kolaylıkla uygulanabilir olmasıdır (Lumini ve Nanni, 2006: 182).

$B_i^k$ ,  $k$ . karar verici (sınıflayıcı), tarafından  $i$ . alternatife verilen sırayı temsil etmek üzere  $i$ . alternatif için borda puanı aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Garcia-Lapresta ve Martinez-Panero, 2002: 171; Kim ve diğerleri, 2006: 242):

$$B(i) = \sum_{k=1}^n B_i^k \quad (2.47)$$

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. UYGULAMA: İMALAT İŞLETMELERİNİN BULANIK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI İLE PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde, Türkiye İmalat Sanayii'nde yer alan işletmelerinin performansının bulanık çok kriterli karar verme yaklaşımı ile değerlendirilmesi sağlanmış olup çalışmanın uygulama kısmına ilişkin aşamalar aktarılmıştır. Bu amaçla öncelikle yapılan araştırmanın kapsamına değinilmiş, araştırmanın veri seti, modeli ve değerlendirme kriterleri ile ilgili bilgiler verilerek uygulama adımları açıklanmıştır.

#### 3.1. Araştırmanın Kapsamı

Çalışmanın uygulama kısmında, Türkiye İmalat Sanayii'nde faaliyet gösteren ve Borsa İstanbul'a kayıtlı olan firmaların performans ölçümü için çok kriterli karar verme yöntemlerinden Bulanık AHS, TOPSIS, VIKOR ve GİA yaklaşımları bir arada değerlendirilmiştir. Bunun için, "Kamu Aydınlatma Platformu" (kap.gov.tr) tarafından Türkiye İmalat Sanayii'nde yer alan sektörlere göre yayımlanan finansal tablolardan elde edilen veriler ışığında, firmalar için finansal performans değerlendirilmesinde kullanılan finansal oranlar hesaplanmıştır. Çalışmada daha sonra bir veri birleştirme tekniği olan Borda Sayım Yöntemi ile diğer yöntemlerden elde edilen sonuçların bütünleştirilmesi sağlanmıştır. Literatürde bu yöntemlere ait uygulamalar araştırılarak, performans değerlendirmesindeki uygulanabilirlikleri incelenmiştir. Söz konusu yöntemleri bir arada kullanarak karşılaştırmalı bir uygulama yapan çalışmaya rastlanmadığından literatürdeki bu açığa katkıda bulunmak ve çok kriterli karar verme yaklaşımlarının performans değerlendirmesindeki kullanılabilirliğini göstermek amacıyla çalışmada imalat işletmelerine yönelik bir uygulama yapılmıştır.



Finansal tablolar, işletmenin finansal durumu, faaliyet durumu, faaliyet sonuçları ve finansal yönden gelişmesinin yeterli olup olmadığı konusunda fikir veren, işletme hakkında geleceğe ait tahminlerde bulunmayı sağlayan tablolardır. Finansal tabloların özellikle finansal analizlerde kullanılması açısından önem taşıdığı bilinmektedir. Finansal analiz, tablolarda yer alan çeşitli kalemler arasındaki oranların ve yüzdelerin kullanılmasıyla işletmenin durumunun saptanması ve ileriye yönelik değerlendirmeler yapılmasını sağlamaktadır. Finansal analistler ise, işletmelerin faaliyetlerinin planlanması ve performanslarının değerlendirilmesi hususunda karar verici konumundadırlar. Bu kapsamda çalışmada değerlendirilecek finansal performans konusu çok kriterli karar verme problemi olarak ele alınabilmektedir.

Finansal analiz yapmayı sağlayan başlıca teknikler arasında ise oran analizi yer almaktadır. Oran analizi, finansal tablolarda yer alan iki kalem arasındaki ilişkinin matematiksel olarak ifade edilerek karşılaştırılması ve yorumlanmasıdır. Finansal oranlar sayesinde, işletmelerin finansal gücü, ekonomik yapısı, likidite durumu, karlılığı ve faaliyet durumu hakkında gerçekçi bilgiler elde edilebilmektedir (Usta, 2005: 81). Bu nedenle çalışmada, karar verme problemini oluşturan finansal performans değerlendirmesi konusunda, karar kriterleri olarak finansal oranlar kullanılmıştır.

KAP (Kamu Aydınlatma Platformu)'a göre 2015 yılı itibariyle finansal tablolarına ulaşılması gereken imalat işletmesi sayısı 192 olarak görülmektedir. Bu şirketlerin 2015 yılı içinde yayımladıkları 2014 yılına ait verileri çalışmanın uygulama kısmında kullanılmaktadır. İmalat işletmeleri alt sektörler bazında 9 grupta toplanmaktadır. Ancak çalışmada, 9. grupta “diğer imalat sanayi” adı altında verileri elverişli olan 3 adet firma yer alması nedeniyle bu sektör analiz dışında bırakılarak 8 adet sektör dikkate alınmıştır. Tablo 9’da çalışmada Türk İmalat Sanayii’nde yer alan sektörler ve analiz kapsamına alınan firma sayıları gösterilmektedir.

Diğer yandan veri eksikliği nedeniyle bazı firmaların analiz dışında bırakılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca öz sermayesi negatif olan firmalar ve oranları normal seviyeden çok yüksek değerler olarak değerlendirmede tutarsızlık yaratan firmalar da analize dahil edilememiştir. Böylelikle çalışmada İmalat Sanayii’nde faaliyette bulunan 171 firmanın (EK 1) değerlendirmesi yapılabilmektedir.

**Tablo 9: Türk İmalat Sanayii'nde Yer Alan Sektörler**

Sektör No	Sektör Adı	Firma Sayısı
1.	Gıda, İçki ve Tütün	29
2.	Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri	24
3.	Orman Ürünleri ve Mobilya	4
4.	Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın	16
5.	Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler	29
6.	Taş ve Toprağa Dayalı	28
7.	Metal Ana Sanayi	14
8.	Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım	27

Çalışmada yer alan TOPSIS, VIKOR ve GİA yöntemlerinde belirlenmesi gereken kriter ağırlıkları, uzman karar vericilerden anket yoluyla sağlanan bilgiler ile hesaplanmıştır. Bu amaçla, Bulanık AHS yöntemi yardımıyla uzman karar vericilerin görüşleri elde edilerek, yapılan değerlendirmeler üçgensel bulanık sayılara dönüştürülmüştür. Böylece karar vericilerin farklı bakış açıları dikkate alınarak karar sürecindeki belirsizliğin azaltılması sağlanmıştır. Analizde yer alan kriterlerin Bulanık AHS yöntemi ile hesaplanan ağırlıkları TOPSIS, VIKOR ve GİA yöntemleri ile bütünleştirilerek imalat firmalarına ait performans sıralamaları yapılmıştır. Bu kapsamda çalışmada, 3 ayrı melez yöntem (Bulanık AHS-TOPSIS, Bulanık AHS-VIKOR, Bulanık AHS-GİA) ile 3 ayrı sonuç elde edilmekte ve ortaya çıkan sıralamalara göre imalat işletmelerinin performanslarının değerlendirilmesi için farklı bakış açıları sunulmaktadır. Uygulamada son olarak bu yöntemlerden elde edilen sıralamalar ile tek bir performans sıralaması elde etmek amacıyla bir veri birleştirme tekniği olan Borda Sayım Yönteminden yararlanılmıştır. Böylelikle, 3 performans sıralaması bütünleştirilerek tek bir sıralama sonucu üzerinden değerlendirme yapılması sağlanmıştır.

### **3.2. Araştırmanın Veri Seti ve Modeli**

KAP tarafından yayımlanan finansal tablolar ışığında imalat firmalarının performansının değerlendirilmesi için kullanılacak finansal oranlar, çalışmanın uygulama kısmının veri setini oluşturmaktadır. Bunun için, öncelikle İmalat Sanayii'nde yer alan 8

sektör altında faaliyet gösteren firmalar dikkate alınarak 2014 yılı finansal tablolarına ulaşılmış olup, çalışmanın karar kriterlerini oluşturan finansal oranlar hesaplanmıştır.

Çalışmada değerlendirme kriterleri olarak yer alan finansal oranların performans değerlendirmesindeki kullanımı literatür incelemesi yapılarak araştırılmış ve performans ölçümünde sıklıkla kullanılan oranlar belirlenmiştir. Bu çerçevede, çalışmada yer alan ana oranlar ve bunlara ait alt oranlar aşağıdaki gibi şekillendirilerek imalat işletmelerinde performans değerlendirmesine ilişkin oluşturulan model Şekil 16’da gösterilmiştir. Karar problemi üç seviyeden oluşmaktadır. Birinci seviyede problemin amacı olan “imalat işletmelerinde performans değerlendirmesi”, ikinci seviyede ana kriterleri oluşturan finansal oranlar ve üçüncü seviyede ana kriterlere ait alt kriterleri oluşturan finansal oranlar yer almaktadır. Oluşturulan model kapsamında finansal oranlar, “Likidite oranları”, “Faaliyet oranları”, “Karlılık oranları”, “Finansal kaldıraç oranları” ve “Büyüme oranları” olarak 5 ana grup altında toplanmak üzere 20 adet değerlendirme kriterini temsil etmektedir.

**Şekil 16: Performans Değerlendirmesine İlişkin Oluşturulan Model**



Çalışmada belirlenen finansal oranların kriter olarak ağırlıklandırma aşamasında ise uzman karar vericilerin görüşlerine başvurulmuştur. Bunun için finansal oranların değerlendirilmesini sağlayan bir uzman anketi hazırlanmıştır. Anketin doldurulmasında 13'ü finans sektöründe çalışan uzmanlar, yöneticiler ve analistler, 4'ü akademisyen olmak üzere 17 uzman görüşünden faydalanılmıştır. Benzer çalışmalarda (Lam ve Chin, 2005; Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2009; Yalçın ve diğerleri, 2012) yer alan uzman sayıları dikkate alınarak bu çalışmada yeterli sayıda uzman görüşünden yararlanılması sağlanmıştır. Böylece, yapılan anket (EK 2) yardımıyla çalışmanın Bulanık AHS aşamasında kullanılacak verileri elde edilmiştir.

### **3.3. Performans Değerlendirmesinde Kullanılan Kriterler**

Çalışmanın problemini oluşturan performans değerlendirmesi konusu finansal açıdan ele alınmış olup değerlendirme kriterleri olarak finansal oranlar kullanılmıştır. Finansal oranlar, işletmelerin bilançolarında yer alan çeşitli kalemlerin karşılaştırılmasına imkan tanıyarak firmaların finansal gücü, ekonomik yapısı, likidite durumu, karlılığı ve faaliyet durumu hakkında karar vericiye önemli bilgiler sunabilmektedir.

Finansal oranlar, karar verme sürecinde verilerin analiz edilerek anlamlı hale getirilmesini sağlaması açısından yöneticiler için değerli bir araçtır (Singh ve Schmidgall, 2002: 201). Bu çalışmada, uygulama kapsamında belirlenen finansal oranlar 5 ana grup altında toplam 20 tanedir. Değerlendirilen ana oranlara ve bunlara ait alt oranlara ilişkin açıklamalar aşağıdaki gibidir.

**I. Likidite Oranları (LO):** İşletmenin kısa vadeli borçlarını ödeme gücünü değerlendirmek ve işletme sermayesinin yeterli olup olmadığını belirleyebilmek için kullanılmaktadır (Usta, 2005: 84). Likidite oranları, firmaların faaliyetlerini yürütebilmeleri için gerekli olan nakdi sağlayabilme yeteneklerinin ölçülmesini sağlayan araçlardır (Moyer ve diğerleri, 2011: 73). Sıklıkla kullanılan likidite oranları cari oran, asit test oranı ve nakit orandır.

- **Cari Oran (CO):** Bilançoda yer alan dönen varlıkların tamamının kısa vadeli borçlara oranlanması ile hesaplanmaktadır. İşletme sermayesi olarak da adlandırılan cari

oran, firmanın çalışma sermayesine (dönen varlıklar ile kısa vadeli borçlar arasındaki fark) ilişkin bilgiler sunmaktadır (Berk, 2010: 470). Genellikle cari oranın 2 civarında çıkması tatmin edici olmakla birlikte, oran büyük sonuç verdikçe işletmenin borç ödeme gücünün yüksek olduğu ve yeterli net işletme sermayesine sahip olduğu kabul edilmektedir (Usta, 2005: 84).

$$\text{Cari oran} = \text{Dönen varlıklar} / \text{Kısa vadeli borçlar}$$

- **Asit Test Oranı (ATO):** Stokların dönen varlıklar içinde likiditesi en düşük kalem olduğu varsayımıyla, kısa vadeli borç ödeme gücünün göstergesi olarak dönen varlıklardan stokların çıkarılmasını esas alan asit test oranı geliştirilmiştir (Bolak, 2005: 33). Asit test oranının 1'den düşük çıkması istenmemekle beraber, bu oran likiditenin daha hassas ölçümüne imkan tanıyarak kısa vadeli borçların nakit ve nakde çevrilme hızı nispeten daha yüksek olan varlıklarla ne derecede karşılanabileceğini ortaya koymaktadır (Dağlı, 2001: 38).

$$\text{Asit test oranı} = (\text{Dönen varlıklar} - \text{Stoklar}) / \text{Kısa vadeli borçlar}$$

- **Nakit Oran (NO):** Kısa vadeli borçları ödeyebilme yeteneğinin keskin bir ölçüsü olarak, nakit oran paraya kolayca dönüşen hazır değerlerin ve menkul kıymetlerin kısa vadeli borçlara oranlanmasıyla elde edilmektedir. Oranın 1 olması işletmenin kısa vadeli borçlarını her an ödeyebileceğini göstermektedir ve bu oranın 0,20'den düşük olması istenmemektedir (Bolak, 2005: 34).

$$\text{Nakit oran} = (\text{Kasa} + \text{Bankalar} + \text{Serbest menkul kıymetler}) / \text{Kısa vadeli borçlar}$$

**II. Faaliyet Oranları (FO):** Devir hızı, aktivite, etkinlik veya çalışma oranları olarak çeşitli şekillerde adlandırılan devir hızı oranları, işletmelerin sahip olduğu iktisadi varlıkları ne ölçüde etkin kullandıklarını belirlemeye yaramaktadır (Dağlı, 2001: 39). Faaliyet oranları firmanın varlıklarının ne oranda paraya dönüştürüldüğünün ve kaynaklarının ne kadar etkin kullanıldığının ölçülmesini sağlamaktadır (Moyer ve diğerleri, 2011: 76). Çalışmada 5 alt grupta toplanan faaliyet oranları aşağıdaki gibi

tanımlanmaktadır (Dağlı, 2001: 40-44; Usta, 2005: 87-94, Moyer ve diğerleri, 2011: 77-79).

- **Stok Devir Hızı Oranı (SDO):** Firmanın sahip olduğu stokları ne derecede iyi kullandığını ölçen stok devir hızı, net satışlar rakamının yıllık stok değerine ya da ortalama stoklara oranlanması ile hesaplanmaktadır. Stok devir hızı oranı, stok politikasının sağlamlığı, stok kalitesinin iyiliği hakkında bilgiler sunmaktadır. Oranın büyük olması işletmenin stok yönetiminin etkili olduğunu göstermektedir. Ortalama stok değerinin hesaplanmasında dönem başı ve dönem sonu stok değerlerinin toplanarak ikiye bölünmesi yolu tercih edilmektedir.

$$\text{Stok devir hızı oranı} = \text{Net satışlar} / \text{Yıllık (ortalama) stoklar}$$

- **Alacak Devir Hızı Oranı (ADO):** İşletmenin ticari alacaklarının tahsil hızını ortaya koyan alacak devir hızı, net satışların kısa vadeli ticari alacaklara oranlanmasıyla hesaplanmaktadır. Alacak devir hızı oranı, müşterilere yeterli vadenin tanınıp tanınmadığı, satışların alıcılar üzerinde kalıp kalmadığı ile ilgili bilgiler vermektedir. Oranın yüksek olması alacakların kısa sürede tahsil edildiği anlamına gelmektedir.

$$\text{Alacak devir hızı oranı} = \text{Net satışlar} / \text{Kısa vadeli ticari alacaklar}$$

- **Öz Sermaye Devir Hızı Oranı (ÖDO):** Öz sermayenin verimli kullanılıp kullanılmadığını gösteren öz sermaye devir hızı, net satışların öz sermaye değerine oranlanmasıyla elde edilmektedir. Oranın yüksek olması, hissedarların firmaya yaptıkları yatırımların etkin kullanıldığı şeklinde yorumlanmaktadır.

$$\text{Özsermaye devir hızı oranı} = \text{Net satışlar} / \text{Özsermaye}$$

- **Duran Varlıklar Devir Hızı Oranı (DVDO):** Net satışların duran varlıklara oranlanması sonucu elde edilen duran varlık devir hızı, duran varlıkların kullanım etkinliğini ifade etmektedir. Oranın yüksek çıkması duran varlıkların yüksek kapasitede kullanıldıklarını, düşük çıkması ise işletmede atıl duran varlıklar bulunduğunu göstermektedir.

Duran varlıklar devir hızı oranı = Net satışlar / Duran varlıklar

- **Toplam Varlıklar Devir Hızı Oranı (TVDO):** Aktif devir hızı olarak da ifade edilen toplam varlıklar devir hızı, satışların toplam aktiflere oranlaması yoluyla hesaplanmaktadır. Bu oran firmanın sahip olduğu toplam yatırımların ne ölçüde paraya dönüşebileceğini gösterirken, oranın yüksek olması işletmenin varlıklarını etkin kullandığına ve atıl kapasite bulunmadığına işaret etmektedir.

Toplam varlıklar devir hızı oranı = Net satışlar / Toplam varlıklar

**III. Karlılık Oranları (KO):** Bu gruptaki oranlar, işletmenin varlıkları, öz sermayesi ya da yatırımları üzerinden ne derecede kar elde ettiğini göstermek amacıyla kullanılmaktadır (Bolak, 2005: 40). Çalışmada kullanılan karlılık oranları dörde ayrılmış olup aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır (Bolak, 2005: 40-42; Berk, 2010: 479-481).

- **Öz Sermaye Karlılığı (ROE-Return on Equity):** Net dönem karının (vergiden sonraki net kar) öz sermayeye oranlanması ile elde edilen öz sermaye karlılığı, firma sahipleri ya da ortaklarının koydukları sermayenin ne ölçüde kar getirdiğini göstermektedir.

Öz sermaye karlılığı = Net kar / Özsermaye

- **Aktif Karlılığı (ROA-Return on Assets):** Varlıkların işletmede ne kadar verimli kullanıldığını ölçmek amacıyla kullanılan aktif karlılığı, net karın toplam aktiflere (varlıklar) oranlanması sonucu hesaplanmaktadır.

Aktif karlılığı = Net kar / Toplam aktifler

- **Net Kar Marjı (NKM):** İşletmenin satış karlılığının bir ölçüsü olan net kar marjı, net karın net satışlara oranlaması yoluyla elde edilmektedir.

Net kar marjı = Net kar / Net Satışlar

- **Brüt Kar Marjı (BKM):** Faaliyetlerin etkinliğinin yanında işletmenin fiyat politikasına ilişkin bilgiler sunan brüt kar marjı, brüt karın net satışlara oranlanmasıyla hesaplanmaktadır.

$$\text{Brüt kar marjı} = \text{Brüt kar (Net satışlar – Satışların maliyet)} / \text{Net satışlar}$$

**IV. Finansal Kaldıraç Oranları (FKO):** Finansal yapı oranları olarak da adlandırılan finansal kaldıraç oranları, işletmenin ne şekilde finanse edildiği, finansman riskinin derecesi, işletmede dış kaynak ve öz kaynak kullanımına ilişkin bilgiler ortaya koymaktadır. Çalışmada 5 grupta değerlendirilen finansal kaldıraç oranları aşağıdaki gibi açıklanmaktadır (Bolak, 2005: 34-36; Usta, 2005: 97-98; Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2009: 703).

- **Borç Oranı (BOO):** İşletmenin toplam borçlarının toplam varlıklarına oranlanması ile elde edilen borç oranı, işletmenin varlıklarının ne kadarının borç yoluyla finanse edildiğinin göstergesidir. Oranın 1'in üzerinde çıkması varlıkların borçla karşılandığına işaret ettiğinden düşük çıkması istenmektedir.

$$\text{Borç oranı} = \text{Toplam borçlar} / \text{Toplam varlıklar}$$

- **Öz Sermaye / Toplam Varlık Oranı (Ö/TV):** İşletmenin öz sermayesinin toplam varlıklarına bölünmesiyle elde edilen oran, firmanın varlıklarının ne kadarının özsermaye ile karşılandığını göstermektedir.

- **Duran Varlık / Öz Sermaye Oranı (DV/Ö):** Bu oran işletmenin duran varlıklarının öz sermayesine bölünmesi ile hesaplanmakta olup, firmanın duran varlıklarının ne derecede öz sermaye ile finanse edildiğini ortaya koymaktadır. Oranın 1'in altında çıkması öz sermayenin yeterliliğine işaret etmektedir.

- **Duran Varlık / Uzun Süreli Borçlar Oranı (DV/UB):** Uzun süreli finansman politikası hakkında bilgi veren bu oran duran varlıkların işletmenin uzun süreli borçlarına bölünmesi sonucu elde edilmektedir. Özellikle borç verenler açısından bu oranın düşük olması alacaklarının güvence altında olduğunu göstermektedir.



- **Öz sermaye / Toplam Borçlar Oranı (Ö/TB):** Firmanın öz sermayesinin toplam borçlarına oranlanması sonucu hesaplanan oran, firmanın finansal riskini ve ödeme gücünü göstermekte olup, işletmenin öz sermayesi ile toplam borçlarını finanse edip edemeyeceğine açıklık getirmektedir.

**V. Büyüme Oranları (BO):** Firmaların endüstri içindeki durumunun gelişme gösterip göstermediğinin belirlenmesini sağlayan ve şirketin finansal tablolarında yer alan kalemlerin geçmiş yıla göre ne ölçüde büyüdüğünü gösteren büyüme oranları aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2009: 704; Okka, 2010: 56).

- **Aktif Büyüme Oranı (ABO):** Firmanın bir önceki yıla göre toplam aktiflerinde ne kadarlık bir büyüme olduğunun belirlenmesini sağlayan aktif büyüme oranı, ilgili yılın toplam aktifleri ile bir önceki yılın toplam aktifleri arasındaki farkın bir önceki yılın toplam aktiflerine bölünmesi ile hesaplanmaktadır.

- **Özsermaye Büyüme Oranı (ÖBO):** Firmanın öz sermayesinde bir önceki yıla göre gerçekleşen büyüme oranını hesaplamak için ilgili yılın öz sermaye değeri ile bir önceki yılın öz sermaye değeri arasındaki fark, bir önceki yılın öz sermaye değerine oranlanmaktadır.

- **Satışların Büyüme Oranı (SBO):** Firmanın bir önceki yıla göre net satışlarında ne derecede bir gelişme olduğunun hesaplanmasını sağlayan satışların büyüme oranı, ilgili yılın net satışları ile bir önceki yılın net satışları arasındaki farkın bir önceki yılın net satışlarına bölünmesi ile elde edilmektedir.

### 3.4. Uygulama Aşamaları

Çalışmanın uygulama aşamasında kullanılmak üzere KAP üzerinden ve anket yoluyla toplanan veriler öncelikle Excel programında düzenlenerek hesaplamaya elverişli hale getirilmiştir. Finansal oranların elde edilmesinde ilgili firmaların finansal tablolarından faydalanılmıştır. Oranlar hesaplanırken düşük olması tercih edilen oranlar için pay ve paydanın yerleri değiştirilerek durum tersine çevrilmiş olup, ilgili oranın büyük değer elde etmesi durumunda tercih edilebilir olması sağlanmıştır. Böylelikle

değerlendirme kriterleri arasındaki uyumsuzluk giderilmiştir. Aynı zamanda, uzman görüşlerinden elde edilen bilgiler doğrultusunda Bulanık AHS uygulamasında kullanılacak matrisler oluşturulmuştur. Bulanık AHS için çözüm süreci tamamlanarak öncelikle kriter ağırlıkları elde edilmiş olup uygulamanın diğer aşamaları çözüme hazır hale getirilmiştir. Daha sonra çalışmada yer alan 8 sektör kapsamında, Bulanık AHS yöntemi sırasıyla TOPSIS, VIKOR ve GİA yöntemleriyle bütünleştirilerek Türk imalat işletmelerinin sektörlere göre performans sıralamaları elde edilmiştir. Böylelikle uygulanan 3 melez yönteme ilişkin 3 adet sıralama sonucuna ulaşılmış ve sıralamalar birbiriyle karşılaştırılmıştır. Ardından, uygulamanın son aşamasında Borda Sayım Yöntemi ile diğer yöntemlerden elde edilen sıralamaların bütünleştirilmesi sağlanmıştır. Bu bölümde çalışmanın uygulama kısmı aşamalarına göre sırasıyla açıklanmıştır.

#### **3.4.1. Bulanık AHS Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Elde Edilmesi**

Uygulamanın ilk aşamasında, karar problemine ilişkin oluşturulan modelde yer alan kriterlere ilişkin ağırlıklandırmanın yapılması gerekmektedir. Bunun için farklı bakış açılarına imkan tanıyan bulanık karar verme yaklaşımından faydalanılarak Bulanık AHS yöntemi kullanılmıştır. Öncelikle hazırlanan anket yoluyla uzmanlardan kriterlere ilişkin ikili karşılaştırmalar yapmaları ve kriterlerin birbirlerine göre önem derecelerini belirlemeleri istenmiştir. Önem derecelerinin belirlenmesinde Saaty (1990) tarafından sunulmuş olan Tablo 4'teki İkili Karşılaştırmalar Ölçeği esas alınmıştır.

Böylece 17 uzman tarafından yapılan ikili karşılaştırma değerleri kullanılarak tüm karar kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Ana kriterleri oluşturan 5 adet finansal oran için hazırlanan ikili karşılaştırma matrisleri Tablo 10'da gösterilmektedir.

**Tablo 10: Ana Kriterlere Ait İkili Karşılaştırmalar**

	BO	FO	FKO	KO	LO
BO	1,00	5,00	0,20	0,20	3,00
FO	0,20	1,00	0,20	0,20	5,00
FKO	5,00	5,00	1,00	0,20	3,00
KO	5,00	5,00	5,00	1,00	0,33
LO	0,33	0,20	0,33	3,00	1,00
BO	1,00	7,00	5,00	0,20	3,00
FO	0,14	1,00	0,20	0,14	3,00
FKO	0,20	5,00	1,00	0,20	0,20
KO	5,00	7,00	5,00	1,00	3,00
LO	0,33	0,33	5,00	0,33	1,00
BO	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20
FO	5,00	1,00	0,20	5,00	0,20
FKO	5,00	5,00	1,00	5,00	5,00
KO	5,00	0,20	0,20	1,00	3,00
LO	5,00	5,00	0,20	0,33	1,00
BO	1,00	3,00	0,33	0,14	0,20
FO	0,33	1,00	0,33	3,00	0,14
FKO	3,00	3,00	1,00	0,20	0,20
KO	7,00	0,33	5,00	1,00	5,00
LO	5,00	7,00	5,00	0,20	1,00
BO	1,00	5,00	0,33	0,20	0,33
FO	0,20	1,00	7,00	3,00	0,14
FKO	3,00	0,14	1,00	3,00	3,00
KO	5,00	0,33	0,33	1,00	0,20
LO	3,00	7,00	0,33	5,00	1,00
BO	1,00	0,14	0,14	0,14	0,14
FO	7,00	1,00	0,14	0,14	0,14
FKO	7,00	7,00	1,00	7,00	0,14
KO	7,00	7,00	0,14	1,00	0,14
LO	7,00	7,00	7,00	7,00	1,00
BO	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00
FO	0,14	1,00	0,14	0,14	1,00
FKO	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00
KO	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00
LO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
BO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
FO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
FKO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
KO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
LO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
BO	1,00	0,20	1,00	0,33	0,20
FO	5,00	1,00	3,00	1,00	1,00
FKO	1,00	0,33	1,00	0,33	0,33
KO	3,00	1,00	3,00	1,00	1,00
LO	5,00	1,00	3,00	1,00	1,00
BO	1,00	0,14	0,14	5,00	0,20
FO	7,00	1,00	1,00	5,00	0,20
FKO	7,00	1,00	1,00	7,00	0,20
KO	0,20	0,20	0,14	1,00	0,14
LO	5,00	5,00	5,00	7,00	1,00
BO	1,00	5,00	5,00	7,00	7,00
FO	0,20	1,00	3,00	5,00	5,00
FKO	0,20	0,33	1,00	5,00	5,00
KO	0,14	0,20	0,20	1,00	7,00
LO	0,14	0,20	0,20	0,14	1,00

**Tablo 10: Devamı**

	BO	FO	FKO	KO	LO
BO	1,00	5,00	3,00	0,14	0,20
FO	0,20	1,00	3,00	0,20	0,20
FKO	0,33	0,33	1,00	0,14	0,20
KO	7,00	5,00	7,00	1,00	7,00
LO	5,00	5,00	5,00	0,14	1,00
BO	1,00	7,00	3,00	0,20	0,33
FO	0,14	1,00	0,33	0,20	0,33
FKO	0,33	3,00	1,00	0,33	0,33
KO	5,00	5,00	3,00	1,00	3,00
LO	3,00	4,00	3,00	0,33	1,00
BO	1,00	5,00	0,14	7,00	5,00
FO	0,20	1,00	0,33	0,20	5,00
FKO	7,00	3,00	1,00	3,00	5,00
KO	0,14	5,00	0,33	1,00	3,00
LO	0,20	0,20	0,20	0,33	1,00
BO	1,00	5,00	5,00	7,00	7,00
FO	0,20	1,00	3,00	7,00	7,00
FKO	0,20	0,33	1,00	5,00	5,00
KO	0,14	0,14	0,20	1,00	7,00
LO	0,14	0,14	0,20	0,14	1,00
BO	1,00	9,00	0,33	7,00	3,00
FO	0,11	1,00	0,11	0,11	0,14
FKO	3,00	9,00	1,00	7,00	5,00
KO	0,14	9,00	0,14	1,00	5,00
LO	0,33	7,00	0,20	0,20	1,00
BO	1,00	7,00	7,00	7,00	7,00
FO	0,14	1,00	0,11	9,00	3,00
FKO	0,14	0,11	1,00	0,20	5,00
KO	0,14	9,00	5,00	1,00	5,00
LO	0,14	0,33	0,20	0,20	1,00

Ana kriterler için belirlenen ikili karşılaştırma matrisleri yardımıyla oluşturulan bulanık ikili karşılaştırma matrisi ise Tablo 11’de gösterilmektedir. Matriste yer alan değerler üçgensel bulanık sayıları temsil etmektedir. Üçgensel bulanık sayıyı ifade eden  $\tilde{M} = (l, m, u)$  için,  $l$  sayısı ilgili kriterin alabileceği en düşük değeri,  $m$  sayısı ortalama değeri,  $u$  sayısı ise en yüksek değeri belirtmektedir. Çalışmada Bulanık AHS aşamasında uygulanan bulanık üçgensel sayı elde etme işlemi (Chen ve diğerleri 2006), karar vericilerden alınan değerlendirmelerin bütünleştirilmesini sağlayarak en iyi, en kötü, ve ortalama değerlerin sürece katılmasına olanak tanımaktadır. Bu değerlerin elde edilmesinde  $K$ , karar verici sayısını göstermek üzere aşağıdaki formülizasyon uygulanmaktadır.

$$l_{ij} = \min_k \{a_{ijk}\}, \quad m_{ij} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K b_{ijk}, \quad u_{ij} = \max_k \{d_{ijk}\}$$

Bunun dışında Bulanık AHS yaklaşımında kullanılan bir başka yöntem ise karar vericilerin görüşlerinin bulanık sayılardan oluşan değerlendirme ölçeğine göre alınarak buradan elde edilen bulanık sayılar ile hesaplama yapılan yöntemdir.

**Tablo 11: Ana Kriterlere Ait Bulanık İkili Karşılaştırma Matrisi**

	BO	FO	FKO	KO	LO
BO	(1,00 1,00 1,00)	(0,14 4,22 9,00)	(0,14 1,93 7,00)	(0,14 2,57 7,00)	(0,14 2,28 7,00)
FO	(0,11 1,60 7,00)	(1,00 1,00 1,00)	(0,11 1,36 7,00)	(0,11 2,37 9,00)	(0,14 1,91 7,00)
FKO	(0,14 2,61 7,00)	(0,11 2,98 9,00)	(1,00 1,00 1,00)	(0,14 2,68 7,00)	(0,14 2,33 5,00)
KO	(0,14 3,05 7,00)	(0,14 3,67 9,00)	(0,14 2,16 7,00)	(1,00 1,00 1,00)	(0,14 3,05 7,00)
LO	(0,14 2,45 7,00)	(0,14 3,02 7,00)	(0,20 2,17 7,00)	(0,14 1,61 7,00)	(1,00 1,00 1,00)

Bu doğrultuda, bulanık ikili karşılaştırma matrisinin belirlenmesinden sonra Bulanık AHS adımlarına göre eşitlik (2.7) kullanılarak ana kriterler için  $S_i$  değerleri hesaplanmış ve Tablo 12’de gösterilmiştir.

**Tablo 12: Ana Kriterler için Hesaplanan  $S_i$  Değerleri**

$S_{BO}$	(1,5714 12,0050 31,0000) x (1/151.0000 1/55,0338 1/7,7873) = (0,0104 0,2181 3,9808)
$S_{FO}$	(1,4762 8,2452 31,0000) x (1/151.0000 1/55,0338 1/7,7873) = (0,0098 0,1498 3,9808)
$S_{FKO}$	(1,5397 11,6009 29,0000) x (1/151.0000 1/55,0338 1/7,7873) = (0,0102 0,2108 3,7240)
$S_{KO}$	(1,5714 12,9317 31,0000) x (1/151.0000 1/55,0338 1/7,7873) = (0,0104 0,2350 3,9808)
$S_{LO}$	(1,6286 10,2510 29,0000) x (1/151.0000 1/55,0338 1/7,7873) = (0,0108 0,1863 3,7240)

Ardından ana kriterlerin aldığı  $S_i$  değerlerine göre  $M_1$  ve  $M_2$  olarak temsil edilen bulanık sayılar için eşitlik (2.12) yardımıyla yapılan karşılaştırmalar sonucu elde edilen  $V(M_2 \geq M_1)$  vektörleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır. Problemden 5 adet ana kriter yer alması sebebiyle, bu aşamada yapılan kıyaslama sayısı 20’dir.

$V(S_1 \geq S_2) = 1,0000$	$V(S_1 \geq S_3) = 1,0000$	$V(S_1 \geq S_4) = 0,9958$	$V(S_1 \geq S_5) = 1,0000$
$V(S_2 \geq S_1) = 0,9831$	$V(S_2 \geq S_3) = 0,9849$	$V(S_2 \geq S_4) = 0,9790$	$V(S_2 \geq S_5) = 0,9909$
$V(S_3 \geq S_1) = 0,9980$	$V(S_3 \geq S_2) = 1,0000$	$V(S_3 \geq S_4) = 0,9935$	$V(S_3 \geq S_5) = 1,0000$
$V(S_4 \geq S_1) = 1,0000$	$V(S_4 \geq S_2) = 1,0000$	$V(S_4 \geq S_3) = 1,0000$	$V(S_4 \geq S_5) = 1,0000$
$V(S_5 \geq S_1) = 0,9915$	$V(S_5 \geq S_2) = 1,0000$	$V(S_5 \geq S_3) = 0,9934$	$V(S_5 \geq S_4) = 0,9871$

Sonraki adımda ise ana kriterlere ait ağırlık vektörü (W') hesaplanmıştır. Bunun için, eşitlikler (2.13-15) ile yukarıda gösterilen vektör değerlerinin her bir ana kriter için minimumu seçilmek kaydıyla W' vektörü oluşturulmuş ve bu vektör normalize edilerek normalize ağırlık vektörü (W) elde edilmiştir. W vektörü yapılan işlemler sonucunda ana kriter ağırlıklarını temsil eden bulanıklıktan arındırılmış değerlerden oluşmaktadır.

$$d(S_{BO}) = \min ( 1 \ 1 \ 0,9958 \ 1 ) = 0,9958$$

$$d(S_{FO}) = \min ( 0,9831 \ 0,9849 \ 0,9790 \ 0,9909 ) = 0,9790$$

$$d(S_{FKO}) = \min ( 0,9980 \ 1 \ 0,9935 \ 1 ) = 0,9935$$

$$d(S_{KO}) = \min ( 1 \ 1 \ 1 \ 1 ) = 1$$

$$d(S_{LO}) = \min ( 0,9915 \ 1 \ 0,9934 \ 0,9871 ) = 0,9871$$

$$W' = ( 0,9958 \ 0,9790 \ 0,9935 \ 1 \ 0,9871 )$$

$$W = ( 0,2009 \ 0,1976 \ 0,2005 \ 0,2018 \ 0,1992 )$$

Buna göre ana kriterler için Bulanık AHS yöntemi ile belirlenen önem ağırlıkları aşağıdaki gibi ifade edilmektedir. Ağırlıklar göz önünde bulundurulduğunda ana kriterler arasında ayırt edici derecede bir farklılık olmamakla birlikte en yüksek öneme sahip ana kriterin karlılık oranları (KO) olduğu tespit edilmiştir.

$$BO=0,2009 \ FO=0,1976 \ FKO=0,2005 \ KO=0,2018 \ LO=0,1992$$

Çalışmada, problem için ana kriter ağırlıklarının elde edilmesini takiben 5 ana kriter altında toplanan 20 adet alt kriter ağırlığının da aynı aşamalar uygulanarak ayrı ayrı hesaplanması gerekmektedir. Bu amaçla yine karar vericiler tarafından, 5 ana kriter grubu altındaki alt kriterler için yapılan karşılaştırmalar ışığında anket yoluyla elde edilen verilerden faydalanılmıştır. Anket verilerine göre öncelikle tüm alt kriterler için ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Bu matrisler yardımıyla her bir alt kriter grubu için hesaplanan bulanık ikili karşılaştırma matrisleri büyüme oranları için Tablo 13'te, faaliyet oranları için Tablo 14'te, finansal kaldıraç oranları için Tablo 15'te, karlılık oranları için Tablo 16'da ve likidite oranları için Tablo 17'de gösterilmektedir.

**Tablo 13: Büyüme Oranlarına Ait Alt Kriterler için Bulanık İkili Karşılaştırma Matrisi**

	ABO			ÖBO			SBO		
ABO	1,00	1,00	1,00	0,11	1,27	5,00	0,11	0,52	3,00
ÖBO	0,20	3,42	9,00	1,00	1,00	1,00	0,14	1,85	5,00
SBO	0,33	4,14	9,00	0,20	2,44	7,00	1,00	1,00	1,00

**Tablo 14: Faaliyet Oranlarına Ait Alt Kriterler için Bulanık İkili Karşılaştırma Matrisi**

	SDO			ADO			ÖDO			DVDO			TVDO		
SDO	1,00	1,00	1,00	0,14	1,08	5,00	0,20	2,87	7,00	0,33	4,37	7,00	0,14	3,08	7,00
ADO	0,20	2,33	7,00	1,00	1,00	1,00	0,33	4,69	7,00	0,33	5,20	9,00	0,20	3,74	9,00
ÖDO	0,14	1,44	5,00	0,14	0,57	3,00	1,00	1,00	1,00	0,33	3,27	7,00	0,20	2,30	7,00
DVDO	0,14	0,43	3,00	0,11	0,40	3,00	0,14	0,78	3,00	1,00	1,00	1,00	0,14	0,60	3,00
TVDO	0,14	1,87	7,00	0,11	1,19	5,00	0,14	2,09	5,00	0,33	3,20	7,00	1,00	1,00	1,00

**Tablo 15: Finansal kaldıraç Oranlarına Ait Alt Kriterler için Bulanık İkili Karşılaştırma Matrisi**

	BOO			Ö/TV			DV/Ö			DV/UB			Ö/TB		
BOO	1,00	1,00	1,00	0,20	2,00	5,00	0,20	2,83	7,00	0,20	3,61	7,00	0,14	1,48	5,00
Ö/TV	0,20	1,44	5,00	1,00	1,00	1,00	0,20	3,31	7,00	0,33	3,08	5,00	0,14	1,59	5,00
DV/Ö	0,14	1,26	5,00	0,14	0,71	5,00	1,00	1,00	1,00	0,20	2,29	7,00	0,14	0,65	3,00
DV/UB	0,14	0,89	5,00	0,20	0,60	3,00	0,14	1,13	5,00	1,00	1,00	1,00	0,14	0,64	3,00
Ö/TB	0,20	2,04	7,00	0,20	1,96	7,00	0,33	3,75	7,00	0,33	3,86	7,00	1,00	1,00	1,00

**Tablo 16: Karlılık Oranlarına Ait Alt Kriterler için Bulanık İkili Karşılaştırma Matrisi**

	ROE			ROA			NKM			BKM		
ROE	1,00	1,00	1,00	0,33	4,14	9,00	0,14	2,34	9,00	0,14	3,11	7,00
ROA	0,11	0,55	3,00	1,00	1,00	1,00	0,14	0,75	5,00	0,14	1,29	5,00
NKM	0,11	2,13	7,00	0,20	3,07	7,00	1,00	1,00	1,00	0,14	2,60	7,00
BKM	0,14	1,13	7,00	0,20	2,04	7,00	0,14	0,97	7,00	1,00	1,00	1,00

**Tablo 17: Likidite Oranlarına Ait Alt Kriterler için Bulanık İkili Karşılaştırma Matrisi**

	CO			AO			NO		
CO	1,00	1,00	1,00	0,14	0,84	5,00	1,00	4,29	9,00
AO	0,20	4,05	7,00	1,00	1,00	1,00	0,14	2,83	9,00
NO	0,11	0,25	0,33	0,11	1,96	7,00	1,00	1,00	1,00

Problemde yer alan alt kriterler için bulanık ikili karşılaştırma matrislerinin elde edilmesinden sonra yine Bulanık AHS adımlarına göre eşitlik (2.7) yardımıyla 5 alt kriter grubu için  $S_i$  değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler her bir alt kriter grubuna göre sırasıyla Tablo 18-22’de yer almaktadır.

**Tablo 18: Büyüme Oranlarına Ait Alt Kriterler için Hesaplanan  $S_i$  Değerleri**

$S_{ABO}$	0,0298	0,1679	2,1960
$S_{ÖBO}$	0,0328	0,3769	3,6600
$S_{SBO}$	0,0374	0,4553	4,1479

**Tablo 19: Faaliyet Oranlarına Ait Alt Kriterler için Hesaplanan  $S_i$  Değerleri**

$S_{SDO}$	3,3089	153,8851	729,000
$S_{ADO}$	3,7594	210,2047	891,000
$S_{ÖDO}$	3,3089	106,6000	621,000
$S_{DVDO}$	2,8008	39,7633	351,000
$S_{TVDO}$	3,1472	115,9727	675,000

**Tablo 20: Finansal Kaldıraç Oranlarına Ait Alt Kriterler için Hesaplanan  $S_i$  Değerleri**

$S_{BOO}$	0,0152	0,2475	2,7955
$S_{Ö/TV}$	0,0163	0,2362	2,5719
$S_{DV/Ö}$	0,0142	0,1339	2,3482
$S_{DV/UB}$	0,0142	0,0966	1,9010
$S_{Ö/TB}$	0,0180	0,2858	3,2428



**Tablo 21: Karlılık Oranlarına Ait Alt Kriterler için Hesaplanan  $S_i$  Değerleri**

$S_{ROE}$	0,01927	0,37632	4,36567
$S_{ROA}$	0,01663	0,12796	2,35075
$S_{NKM}$	0,01731	0,31282	3,69403
$S_{BKM}$	0,01769	0,18290	3,69403

**Tablo 22: Likidite Oranlarına Ait Alt Kriterler için Hesaplanan  $S_i$  Değerleri**

$S_{CO}$	0,0531	0,3559	3,1880
$S_{AO}$	0,0333	0,4576	3,6131
$S_{NO}$	0,0303	0,1865	1,7711

Tüm alt kriterler için  $S_i$  değerlerinin hesaplanmasının ardından, alt kriter grupları için eşitlik (2.12) kullanılarak  $M_1$  ve  $M_2$  olarak ifade edilen bulanık sayıların karşılıklı olarak kıyaslamalarının yapılması sağlanmıştır. Bu kıyaslamalara göre 5 ana kriter grubu içindeki alt kriterler için ayrı ayrı elde edilen  $V(M_2 \geq M_1)$  vektörleri aşağıdaki gibidir.

- Büyüme oranları grubunda yer alan alt kriterler için;

$$V(S_1 \geq S_2) = 0,9119 \quad V(S_1 \geq S_3) = 0,8825$$

$$V(S_2 \geq S_1) = 1,0000 \quad V(S_2 \geq S_3) = 0,9788$$

$$V(S_3 \geq S_1) = 1,0000 \quad V(S_3 \geq S_2) = 1,0000$$

- Faaliyet oranları grubunda yer alan alt kriterler için;

$$V(S_1 \geq S_2) = 0,9279 \quad V(S_1 \geq S_3) = 1,0000 \quad V(S_1 \geq S_4) = 1,0000 \quad V(S_1 \geq S_5) = 1,0000$$

$$V(S_2 \geq S_1) = 1,0000 \quad V(S_2 \geq S_3) = 1,0000 \quad V(S_2 \geq S_4) = 1,0000 \quad V(S_2 \geq S_5) = 1,0000$$

$$V(S_3 \geq S_1) = 0,9289 \quad V(S_3 \geq S_2) = 0,8563 \quad V(S_3 \geq S_4) = 1,0000 \quad V(S_3 \geq S_5) = 0,9851$$

$$V(S_4 \geq S_1) = 0,7529 \quad V(S_4 \geq S_2) = 0,6708 \quad V(S_4 \geq S_3) = 0,8388 \quad V(S_4 \geq S_5) = 0,8203$$

$$V(S_5 \geq S_1) = 0,9466 \quad V(S_5 \geq S_2) = 0,8769 \quad V(S_5 \geq S_3) = 1,0000 \quad V(S_5 \geq S_4) = 1,0000$$

- Finansal kaldıraç oranları grubunda yer alan alt kriterler için,

$$V(S_1 \geq S_2) = 1,0000 \quad V(S_1 \geq S_3) = 1,0000 \quad V(S_1 \geq S_4) = 1,0000 \quad V(S_1 \geq S_5) = 0,9864$$

$$V(S_2 \geq S_1) = 0,9956 \quad V(S_2 \geq S_3) = 1,0000 \quad V(S_2 \geq S_4) = 1,0000 \quad V(S_2 \geq S_5) = 0,9809$$

$$V(S_3 \geq S_1) = 0,9535 \quad V(S_3 \geq S_2) = 0,9580 \quad V(S_3 \geq S_4) = 1,0000 \quad V(S_3 \geq S_5) = 0,9388$$

$$V(S_4 \geq S_1) = 0,9259 \quad V(S_4 \geq S_2) = 0,9311 \quad V(S_4 \geq S_3) = 0,9806 \quad V(S_4 \geq S_5) = 0,9087$$

$$V(S_5 \geq S_1) = 1,0000 \quad V(S_5 \geq S_2) = 1,0000 \quad V(S_5 \geq S_3) = 1,0000 \quad V(S_5 \geq S_4) = 1,0000$$

- Karlılık oranları grubunda yer alan alt kriterler için;

$$\begin{aligned} V(S_1 \geq S_2) &= 1,0000 & V(S_1 \geq S_3) &= 1,0000 & V(S_1 \geq S_4) &= 1,0000 \\ V(S_2 \geq S_1) &= 0,9037 & V(S_2 \geq S_3) &= 0,9266 & V(S_2 \geq S_4) &= 0,9770 \\ V(S_3 \geq S_1) &= 0,9830 & V(S_3 \geq S_2) &= 1,0000 & V(S_3 \geq S_4) &= 1,0000 \\ V(S_4 \geq S_1) &= 0,9500 & V(S_4 \geq S_2) &= 1,0000 & V(S_4 \geq S_3) &= 0,9659 \end{aligned}$$

- Likidite oranları grubunda yer alan alt kriterler için;

$$\begin{aligned} V(S_1 \geq S_2) &= 0,9688 & V(S_1 \geq S_3) &= 1,0000 \\ V(S_2 \geq S_1) &= 1,0000 & V(S_2 \geq S_3) &= 1,0000 \\ V(S_3 \geq S_1) &= 0,9103 & V(S_3 \geq S_2) &= 0,8651 \end{aligned}$$

Alt kriterler için belirlenen vektörler yardımıyla eşitlikler (2.13-15) kullanılarak her bir alt kriter grubu için ağırlık vektörü (W') hesaplanmıştır. Daha sonra bu vektörün normalize edilmesiyle alt kriterler için nihai ağırlıkları temsil eden normalize ağırlık vektörü (W) elde edilmiştir. 5 alt kriter grubuna ait ağırlık hesaplamaları aşağıda gösterilmektedir.

- Büyüme oranları grubunda yer alan alt kriterler için yapılan hesaplamalar:

$$d(S_{ABO}) = \min (0,9119 \quad 0,8825) = 0,9119$$

$$d(S_{ÖBO}) = \min (1 \quad 0,9788) = 0,9788$$

$$d(S_{SBO}) = \min (1 \quad 1) = 1$$

$$W' = (0,9119 \quad 0,9788 \quad 1)$$

$$W = (0,3084 \quad 0,3421 \quad 0,3495)$$

Buna göre büyüme oranları altında yer alan alt kriterler için Bulanık AHS yöntemi ile belirlenen önem ağırlıkları aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$ABO=0,3084 \quad ÖBO=0,3421 \quad SBO=0,3495$$

- Faaliyet oranları grubunda yer alan alt kriterler için yapılan hesaplamalar:

$$d(S_{SDO}) = \min (0,9279 \ 1 \ 1 \ 1) = 0,9279$$

$$d(S_{ADO}) = \min (1 \ 1 \ 1 \ 1) = 1$$

$$d(S_{ÖDO}) = \min (0,9289 \ 0,8563 \ 1 \ 0,9851) = 0,8563$$

$$d(S_{DVDO}) = \min (0,7529 \ 0,6708 \ 0,8388 \ 0,8203) = 0,6708$$

$$d(S_{TVDO}) = \min (0,9466 \ 0,8769 \ 1 \ 1) = 0,8769$$

$$W' = (0,9279 \ 1 \ 0,8563 \ 0,6708 \ 0,8769)$$

$$W = (0,2142 \ 0,2308 \ 0,1977 \ 0,1548 \ 0,2024)$$

Buna göre devir hızı oranları altında yer alan alt kriterler için Bulanık AHS yöntemi ile belirlenen önem ağırlıkları aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

$$SDO=0,2142 \ ADO=0,2308 \ ÖDO=0,1977 \ DVDO=0,1548 \ TVDO=0,2024$$

- Finansal kaldıraç oranları grubunda yer alan alt kriterler için yapılan hesaplamalar:

$$d(S_{BOO}) = \min (1 \ 1 \ 1 \ 0,9864) = 0,9864$$

$$d(S_{Ö/TV}) = \min (0,9956 \ 1 \ 1 \ 0,9809) = 0,9809$$

$$d(S_{DV/Ö}) = \min (0,9535 \ 0,9580 \ 1 \ 0,9388) = 0,9388$$

$$d(S_{DV/UB}) = \min (0,9259 \ 0,9311 \ 0,9806 \ 0,9087) = 0,9087$$

$$d(S_{Ö/TB}) = \min (1 \ 1 \ 1 \ 1) = 1$$

$$W' = (0,9864 \ 0,9809 \ 0,9388 \ 0,9087 \ 1)$$

$$W = (0,2049 \ 0,2037 \ 0,1950 \ 0,1887 \ 0,2077)$$

Buna göre finansal kaldıraç oranları altında yer alan alt kriterler için Bulanık AHS yöntemi ile belirlenen önem ağırlıkları aşağıdaki gibidir.

$$BOO=0,2049 \ Ö/TV=0,2037 \ DV/Ö=0,1950 \ DV/UB=0,1887 \ Ö/TB=0,2077$$

- Karlılık oranları grubunda yer alan alt kriterler için yapılan hesaplamalar:

$$d(S_{ROA}) = \min (1 \ 1 \ 1) = 1$$

$$d(S_{ROE}) = \min (0,9037 \ 0,9266 \ 0,9770) = 0,9037$$

$$d(S_{NKM}) = \min (0,9830 \ 1 \ 1) = 0,9830$$

$$d(S_{BKM}) = \min (0,9500 \ 1,0000 \ 0,9659) = 0,9500$$

$$W' = (1 \ 0,9037 \ 0,9830 \ 0,9500)$$

$$W = (0,2606 \ 0,2355 \ 0,2562 \ 0,2476)$$

Buna göre karlılık oranları altında yer alan alt kriterler için Bulanık AHS yöntemi ile belirlenen önem ağırlıkları aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır.

$$ROE=0,2606 \ ROA=0,2355 \ NKM=0,2562 \ BKM=0,2476$$

- Likidite oranları grubunda yer alan alt kriterler için yapılan hesaplamalar:

$$d(S_{CO}) = \min (0,9688 \ 1) = 0,9688$$

$$d(S_{AO}) = \min (1 \ 1) = 1$$

$$d(S_{NO}) = \min (0,9103 \ 0,8651) = 0,8651$$

$$W' = (0,9688 \ 1 \ 0,8651)$$

$$W = (0,3419 \ 0,3529 \ 0,3053)$$

Buna göre likidite oranları altında yer alan alt kriterler için Bulanık AHS yöntemi ile belirlenen önem ağırlıkları aşağıdaki gibidir.

$$CO=0,3419 \ AO=0,3529 \ NO=0,3053$$

Bulanık AHS ile tüm kriterlere ilişkin ağırlıkların belirlenmesinin ardından, daha önce de belirtildiği üzere, imalat firmalarının sektörlere göre performansının sıralanması için TOPSIS, VIKOR ve GİA olmak üzere 3 adet çok kriterli karar verme yaklaşımından

faydalanılmıştır. Çalışmanın uygulama bölümünün devamında söz konusu yöntemler kullanılarak performans sıralamalarının yapılmasına ilişkin aşamalar gerçekleştirilmiştir.

### **3.4.2. Ana Kriterler için Toplam Değerlerin Elde Edilmesi**

Bu aşamada, bir önceki adımda ağırlıklandırılan kriterler yardımıyla Türk İmalat Sanayii'nde yer alan firmaların, buldukları sektörlere göre TOPSIS, VIKOR ve GİA yöntemleri ile performanslarının sıralanabilmesi için ana kriterlere ait toplam değerlerin elde edilmesi sağlanmıştır. Buna göre öncelikle her bir firma için, çalışmada değerlendirme kriterleri olarak tanımlanan finansal oranlar hesaplanmış ve karar matrisleri oluşturulmuştur. Her bir ana kriter için toplam değerlere ulaşmak amacıyla, ilgili ana kritere ait alt kriter değerlerinden oluşan karar matrisleri normalize edilerek ağırlıklandırılmış, daha sonra bu değerlerin toplamları alınmıştır. Çalışmada yer alan 20 adet finansal oranın (alt kriterin) 5 adet ana finansal oran (ana kriter) altında bulunması nedeniyle her ana kriter için toplam değer hesaplaması ayrı ayrı yapılmaktadır. Hesaplanan toplam değerler aynı zamanda TOPSIS, VIKOR ve GİA yöntemleriyle yapılan performans sıralamalarına ulaşılması için ana girdiyi oluşturmaktadır.

Çalışmada Türk İmalat Sanayii'nde faaliyet gösteren firmaların sektörlere göre gruplandırılması Tablo 9'da gösterilmiştir. Buna göre, yapılan hesaplamaların gösteriminde öncelikle ilk sırada yer alan "Gıda, İçki ve Tütün" sektörü ele alınmıştır. Bu sektörde faaliyet gösteren ve analiz kapsamına alınan firma sayısı 29'dur. Gıda, içki ve tütün sektöründe 5 ana kritere ilişkin ayrı ayrı hesaplanan toplam değerler ise Tablo 23-27'de gösterilmektedir.

Toplam değerler elde edilirken önce alt kriterlere ait değerleri yani firmalar için hesaplanan finansal oranları içeren karar matrisi eşitlik (2.18) yardımıyla normalize edilmiştir ve Bulanık AHS ile belirlenen alt kriter ağırlıkları kullanılarak normalize değerlerin ağırlıklandırılması sağlanmıştır. Ardından alt kriterlere ait ağırlıklı normalize değerlerin her firma için toplamı alınarak ilgili ana kriter için toplam değerlere ulaşılmıştır. Örneğin, Gıda, içki ve tütün sektöründe yer alan AEFES (Anadolu Efes) şirketinin büyüme oranları için toplam değeri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$\text{Toplam}_{\text{AEFES}} = (0,1199*0,3084)+(0,1421*0,3421)+(0,1421*0,3495) = 0,1352$$

İmalat Sanayii kapsamında değerlendirilen diğer 7 sektör için, ana kriterlere ait toplam değer hesaplamaları aynı işlemler takip edilerek gerçekleştirilmiştir. Bu sektörler için elde edilen toplam değerlere ilişkin tablolar EK 2’de yer almaktadır.

**Tablo 23: Büyüme Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Gıda, İçki ve Tütün Sektörü**

Firmalar	BO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı Normalize Değerler			Topl. değer
	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	
AEFES	0,8050	0,8783	0,8783	0,1199	0,1421	0,1421	0,0370	0,0486	0,0497	0,1352
ALYAG	1,5445	0,9599	0,9599	0,2300	0,1553	0,1553	0,0709	0,0531	0,0543	0,1783
AVOD	1,0793	0,7935	0,7935	0,1607	0,1284	0,1284	0,0496	0,0439	0,0449	0,1384
BANVT	1,0555	1,3286	1,3286	0,1572	0,2149	0,2149	0,0485	0,0735	0,0751	0,1971
CCOLA	0,7951	1,1747	1,1747	0,1184	0,1901	0,1901	0,0365	0,0650	0,0664	0,1680
DARDL	1,3257	1,0492	1,0492	0,1974	0,1697	0,1697	0,0609	0,0581	0,0593	0,1783
EKIZ	0,9524	0,6983	0,6983	0,1418	0,1130	0,1130	0,0437	0,0386	0,0395	0,1219
ERSU	1,5177	0,9650	0,9650	0,2260	0,1561	0,1561	0,0697	0,0534	0,0546	0,1777
FRIGO	1,3578	1,0064	1,0064	0,2022	0,1628	0,1628	0,0624	0,0557	0,0569	0,1750
KENT	0,9546	1,0575	1,0575	0,1422	0,1711	0,1711	0,0438	0,0585	0,0598	0,1622
KERVT	0,9584	0,7927	0,7927	0,1427	0,1283	0,1283	0,0440	0,0439	0,0448	0,1327
KNFRT	0,2854	1,2707	1,2707	0,0425	0,2056	0,2056	0,0131	0,0703	0,0718	0,1553
KRSAN	1,1101	-0,1347	-0,1347	0,1653	-0,0218	-0,0218	0,0510	-0,0075	-0,0076	0,0359
KRSTL	2,4490	1,0044	1,0044	0,3647	0,1625	0,1625	0,1125	0,0556	0,0568	0,2249
MANGO	1,1338	1,2517	1,2517	0,1688	0,2025	0,2025	0,0521	0,0693	0,0708	0,1921
MERKO	0,3163	1,5954	1,5954	0,0471	0,2581	0,2581	0,0145	0,0883	0,0902	0,1930
MRTGG	1,8828	0,9907	0,9907	0,2804	0,1603	0,1603	0,0865	0,0548	0,0560	0,1973
OYLUM	1,3015	1,3364	1,3364	0,1938	0,2162	0,2162	0,0598	0,0740	0,0756	0,2093
PENGD	1,1568	0,8286	0,8286	0,1723	0,1341	0,1341	0,0531	0,0459	0,0469	0,1458
PETUN	0,9165	1,0343	1,0343	0,1365	0,1673	0,1673	0,0421	0,0572	0,0585	0,1578
PINSU	1,0985	0,8082	0,8082	0,1636	0,1308	0,1308	0,0505	0,0447	0,0457	0,1409
PNSUT	1,2774	1,1032	1,1032	0,1902	0,1785	0,1785	0,0587	0,0611	0,0624	0,1821
SELGD	1,9970	0,6803	0,6803	0,2974	0,1101	0,1101	0,0917	0,0376	0,0385	0,1678
SKPLC	1,1271	1,5777	1,5777	0,1678	0,2553	0,2553	0,0518	0,0873	0,0892	0,2283
TATKS	1,3702	1,5149	1,5149	0,2040	0,2451	0,2451	0,0629	0,0838	0,0857	0,2324
TBORG	1,0086	1,7822	1,7822	0,1502	0,2883	0,2883	0,0463	0,0986	0,1008	0,2457
TUKAS	0,3599	0,9699	0,9699	0,0536	0,1569	0,1569	0,0165	0,0537	0,0548	0,1250
ULKER	1,2483	1,2140	1,2140	0,1859	0,1964	0,1964	0,0573	0,0672	0,0686	0,1932
VANGD	1,3100	1,8639	1,8639	0,1951	0,3015	0,3015	0,0602	0,1032	0,1054	0,2687

**Tablo 24: Faaliyet Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Gıda, İçki ve Tütün Sektörü**

Firmalar	FO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	
AEFES	9,2850	9,4717	0,8524	0,6454	0,5011	0,1706	0,2514	0,0276	0,0274	0,0868	0,0365	0,0580	0,0055	0,0042	0,0176	0,1218
ALYAG	8,2369	8,2731	1,2490	1,0887	0,7793	0,1513	0,2196	0,0405	0,0463	0,1349	0,0324	0,0507	0,0080	0,0072	0,0273	0,1256
AVOD	9,5830	7,5542	21,1346	5,4672	1,9578	0,1761	0,2005	0,6854	0,2325	0,3390	0,0377	0,0463	0,1355	0,0360	0,0686	0,3241
BANVT	25,9425	1,9978	3,9810	0,8312	0,5611	0,4766	0,0530	0,1291	0,0353	0,0971	0,1021	0,0122	0,0255	0,0055	0,0197	0,1650
CCOLA	10,3969	14,1817	1,7745	1,2085	0,8311	0,1910	0,3764	0,0575	0,0514	0,1439	0,0409	0,0869	0,0114	0,0080	0,0291	0,1763
DARDL	12,3987	6,1502	-0,9664	7,1534	1,9238	0,2278	0,1632	-0,0313	0,3042	0,3331	0,0488	0,0377	-0,0062	0,0471	0,0674	0,1948
EKIZ	3,9726	2,1164	1,5387	0,4514	0,3158	0,0730	0,0562	0,0499	0,0192	0,0547	0,0156	0,0130	0,0099	0,0030	0,0111	0,0525
ERSU	3,0190	4,2259	0,7532	0,9308	0,5550	0,0555	0,1122	0,0244	0,0396	0,0961	0,0119	0,0259	0,0048	0,0061	0,0195	0,0682
FRIGO	2,4538	11,4904	3,1168	1,4662	0,7801	0,0451	0,3049	0,1011	0,0623	0,1351	0,0097	0,0704	0,0200	0,0097	0,0273	0,1370
KENT	15,1011	5,2078	1,8748	2,5877	1,1870	0,2774	0,1382	0,0608	0,1100	0,2055	0,0594	0,0319	0,0120	0,0170	0,0416	0,1620
KERTV	4,5579	3,9192	19,3642	1,5099	0,7178	0,0837	0,1040	-0,6280	0,0642	0,1243	0,0179	0,0240	-0,1241	0,0099	0,0252	-0,0471
KNFRT	2,1038	7,1956	1,3868	6,8212	1,1560	0,0386	0,1910	0,0450	0,2901	0,2001	0,0083	0,0441	0,0089	0,0449	0,0405	0,1467
KRSAN	0,0131	0,0024	-0,0024	0,0012	0,0003	0,0002	0,0001	-0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
KRSTL	4,4750	1,9824	0,9225	2,2291	0,6842	0,0822	0,0526	0,0299	0,0948	0,1185	0,0176	0,0121	0,0059	0,0147	0,0240	0,0743
MANGO	5,8573	5,3959	1,1165	0,9074	0,6436	0,1076	0,1432	0,0362	0,0386	0,1114	0,0231	0,0331	0,0072	0,0060	0,0226	0,0918
MERKO	14,4871	9,2774	4,2626	6,3519	2,4405	0,2661	0,2462	0,1382	0,2701	0,4225	0,0570	0,0568	0,0273	0,0418	0,0855	0,2685
MRTGG	4,0822	4,1037	1,2977	2,9814	0,6526	0,0750	0,1089	0,0421	0,1268	0,1130	0,0161	0,0251	0,0083	0,0196	0,0229	0,0920
OYLUM	6,6920	14,4996	0,2797	0,5319	0,2199	0,1229	0,3848	0,0091	0,0226	0,0381	0,0263	0,0888	0,0018	0,0035	0,0077	0,1282
PENGD	2,8648	6,3765	1,8157	1,0022	0,5886	0,0526	0,1692	0,0589	0,0426	0,1019	0,0113	0,0391	0,0116	0,0066	0,0206	0,0892
PETUN	13,7724	8,3973	1,5994	1,6654	1,2386	0,2530	0,2229	0,0519	0,0708	0,2144	0,0542	0,0514	0,0103	0,0110	0,0434	0,1703
PINSU	19,5366	6,0535	2,2426	1,6622	1,0819	0,3589	0,1607	0,0727	0,0707	0,1873	0,0769	0,0371	0,0144	0,0109	0,0379	0,1772
PNSUT	9,7536	6,0033	1,7767	1,8778	1,2056	0,1792	0,1593	0,0576	0,0799	0,2087	0,0384	0,0368	0,0114	0,0124	0,0423	0,1412
SELGD	1,5612	5,9229	0,8328	0,7782	0,3664	0,0287	0,1572	0,0270	0,0331	0,0634	0,0061	0,0363	0,0053	0,0051	0,0128	0,0657
SKPLC	4,4991	4,4703	2,3346	5,0267	1,2305	0,0827	0,1186	0,0757	0,2138	0,2130	0,0177	0,0274	0,0150	0,0331	0,0431	0,1363
TATKS	15,4819	2,9522	1,6585	2,5196	0,8920	0,2844	0,0783	0,0538	0,1071	0,1544	0,0609	0,0181	0,0106	0,0166	0,0313	0,1375
TBORG	1,6100	3,7447	1,5059	1,9443	0,5120	0,0296	0,0994	0,0488	0,0827	0,0886	0,0063	0,0229	0,0097	0,0128	0,0179	0,0697
TUKAS	13,6163	4,7880	2,3506	2,5120	0,9069	0,2501	0,1271	0,0762	0,1068	0,1570	0,0536	0,0293	0,0151	0,0165	0,0318	0,1463
ULKER	4,4276	7,4278	2,0098	1,7903	0,9269	0,0813	0,1971	0,0652	0,0761	0,1605	0,0174	0,0455	0,0129	0,0118	0,0325	0,1201
VANGD	5,2658	5,2050	5,6577	17,2786	1,8660	0,0967	0,1381	0,1835	0,7348	0,3231	0,0207	0,0319	0,0363	0,1138	0,0654	0,2681

**Tablo 25: Finansal Kaldıraç Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Gıda, İçki ve Tütün Sektörü**

Firmalar	FKO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	
AEFES	2,4263	0,5879	0,7571	0,3686	1,4263	0,1749	0,1731	0,0674	0,0758	0,1497	0,0358	0,0353	0,0131	0,0143	0,0311	0,1296
ALYAG	2,6594	0,6240	0,8717	0,0356	1,6594	0,1917	0,1837	0,0776	0,0073	0,1742	0,0393	0,0374	0,0151	0,0014	0,0362	0,1294
AVOD	1,1021	0,0926	0,2587	0,4408	0,1021	0,0795	0,0273	0,0230	0,0906	0,0107	0,0163	0,0056	0,0045	0,0171	0,0022	0,0456
BANVT	1,1641	0,1409	0,2088	0,6237	0,1641	0,0839	0,0415	0,0186	0,1282	0,0172	0,0172	0,0085	0,0036	0,0242	0,0036	0,0570
CCOLA	1,8810	0,4684	0,6811	0,4817	0,8810	0,1356	0,1379	0,0606	0,0990	0,0925	0,0278	0,0281	0,0118	0,0187	0,0192	0,1056
DARDL	0,3344	-1,9908	-7,4024	4,2358	-0,6656	0,0241	-0,5862	-0,6586	0,8705	-0,0699	0,0049	-0,1194	-0,1284	0,1643	-0,0145	-0,0931
EKIZ	1,2582	0,2052	0,2934	0,8705	0,2582	0,0907	0,0604	0,0261	0,1789	0,0271	0,0186	0,0123	0,0051	0,0338	0,0056	0,0754
ERSU	3,8008	0,7369	1,2358	0,2454	2,8008	0,2740	0,2170	0,1100	0,0504	0,2940	0,0561	0,0442	0,0214	0,0095	0,0611	0,1924
FRIGO	1,3338	0,2503	0,4704	0,6364	0,3338	0,0962	0,0737	0,0419	0,1308	0,0350	0,0197	0,0150	0,0082	0,0247	0,0073	0,0748
KENT	2,7257	0,6331	1,3803	0,1109	1,7257	0,1965	0,1864	0,1228	0,0228	0,1811	0,0403	0,0380	0,0239	0,0043	0,0376	0,1441
KERVT	0,9643	-0,0371	-0,0780	0,7354	-0,0357	0,0695	-0,0109	-0,0069	0,1511	-0,0038	0,0142	-0,0022	-0,0014	0,0285	-0,0008	0,0384
KNFRT	6,0089	0,8336	4,9187	0,1975	5,0089	0,4332	0,2454	0,4376	0,0406	0,5257	0,0888	0,0500	0,0853	0,0077	0,1092	0,3409
KRSAN	0,8822	-0,1335	-0,5186	0,3604	-0,1178	0,0636	-0,0393	-0,0461	0,0741	-0,0124	0,0130	-0,0080	-0,0090	0,0140	-0,0026	0,0074
KRSTL	3,8705	0,7416	2,4163	0,0395	2,8705	0,2790	0,2184	0,2150	0,0081	0,3013	0,0572	0,0445	0,0419	0,0015	0,0626	0,2077
MANGO	2,3608	0,5764	0,8127	0,0910	1,3608	0,1702	0,1697	0,0723	0,0187	0,1428	0,0349	0,0346	0,0141	0,0035	0,0297	0,1167
MERKO	2,3394	0,5725	1,4902	0,0846	1,3394	0,1687	0,1686	0,1326	0,0174	0,1406	0,0346	0,0343	0,0259	0,0033	0,0292	0,1272
MRTGG	2,0114	0,5028	2,2974	0,1299	1,0114	0,1450	0,1481	0,2044	0,0267	0,1062	0,0297	0,0302	0,0399	0,0050	0,0220	0,1268
OYLUM	4,6786	0,7863	1,9016	0,0978	3,6786	0,3373	0,2315	0,1692	0,0201	0,3861	0,0691	0,0472	0,0330	0,0038	0,0802	0,2332
PENGD	1,4797	0,3242	0,5520	0,4851	0,4797	0,1067	0,0955	0,0491	0,0997	0,0504	0,0219	0,0194	0,0096	0,0188	0,0105	0,0802
PETUN	4,4324	0,7744	1,0412	0,0693	3,4324	0,3196	0,2280	0,0926	0,0142	0,3603	0,0655	0,0465	0,0181	0,0027	0,0748	0,2075
PINSU	1,9321	0,4824	0,7412	0,3116	0,9321	0,1393	0,1420	0,0659	0,0640	0,0978	0,0285	0,0289	0,0129	0,0121	0,0203	0,1027
PNSUT	3,1111	0,6786	1,0569	0,1083	2,1111	0,2243	0,1998	0,0940	0,0223	0,2216	0,0459	0,0407	0,0183	0,0042	0,0460	0,1552
SELGD	1,7855	0,4399	0,9344	0,7577	0,7855	0,1287	0,1295	0,0831	0,1557	0,0824	0,0264	0,0264	0,0162	0,0294	0,0171	0,1155
SKPLC	2,1145	0,5271	2,1531	0,3743	1,1145	0,1524	0,1552	0,1916	0,0769	0,1170	0,0312	0,0316	0,0374	0,0145	0,0243	0,1390
TATKS	2,1637	0,5378	1,5192	0,0329	1,1637	0,1560	0,1584	0,1352	0,0068	0,1221	0,0320	0,0323	0,0264	0,0013	0,0254	0,1172
TBORG	1,5151	0,3400	1,2911	0,5818	0,5151	0,1092	0,1001	0,1149	0,1196	0,0541	0,0224	0,0204	0,0224	0,0226	0,0112	0,0990
TUKAS	1,6281	0,3858	1,0686	1,1302	0,6281	0,1174	0,1136	0,0951	0,2323	0,0659	0,0240	0,0231	0,0185	0,0438	0,0137	0,1233
ULKER	1,8559	0,4612	0,8908	0,2643	0,8559	0,1338	0,1358	0,0793	0,0543	0,0898	0,0274	0,0277	0,0155	0,0103	0,0187	0,0994
VANGD	1,4921	0,3298	3,0540	0,2063	0,4921	0,1076	0,0971	0,2717	0,0424	0,0517	0,0220	0,0198	0,0530	0,0080	0,0107	0,1135



**Tablo 26: Karlılık Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Gıda, İçki ve Tütün Sektörü**

Firmalar	KO için Alt Kriter Değerleri				Normalize Değerler				Ağırlıklı normalize Değerler				Topl. değer
	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	
AEFES	-0,0280	-0,0165	-0,0329	0,4382	-0,0063	-0,0204	0,0000	0,3406	-0,0016	-0,0048	0,0000	0,0843	0,0779
ALYAG	-0,0399	-0,0249	-0,0320	0,0479	-0,0090	-0,0309	0,0000	0,0372	-0,0023	-0,0073	0,0000	0,0092	-0,0004
AVOD	-0,2253	-0,0209	-0,0107	0,1309	-0,0506	-0,0259	0,0000	0,1018	-0,0132	-0,0061	0,0000	0,0252	0,0059
BANVT	-0,0734	-0,0103	-0,0184	0,0705	-0,0165	-0,0128	0,0000	0,0548	-0,0043	-0,0030	0,0000	0,0136	0,0063
COLLA	0,1029	0,0482	0,0580	0,3645	0,0231	0,0597	0,0000	0,2833	0,0060	0,0141	0,0000	0,0701	0,0902
DARDL	0,0982	-0,1956	-0,1017	0,3855	0,0220	-0,2422	-0,0001	0,2996	0,0057	-0,0571	0,0000	0,0742	0,0229
EKIZ	-0,4296	-0,0881	-0,2792	0,0959	-0,0964	-0,1092	-0,0002	0,0746	-0,0251	-0,0257	0,0000	0,0185	-0,0324
ERSU	-0,0363	-0,0267	-0,0481	0,0950	-0,0081	-0,0331	0,0000	0,0738	-0,0021	-0,0078	0,0000	0,0183	0,0084
FRIGO	-0,1432	-0,0358	-0,0460	0,1143	-0,0321	-0,0444	0,0000	0,0888	-0,0084	-0,0105	0,0000	0,0220	0,0031
KENT	0,0625	0,0396	0,0333	0,2936	0,0140	0,0490	0,0000	0,2282	0,0037	0,0115	0,0000	0,0565	0,0717
KERVT	1,1190	-0,0415	-0,0578	0,2824	0,2511	-0,0514	0,0000	0,2195	0,0654	-0,0121	0,0000	0,0543	0,1077
KNFRT	0,2141	0,1785	0,1544	0,3199	0,0480	0,2210	0,0001	0,2486	0,0125	0,0521	0,0000	0,0616	0,1262
KRSAN	4,1333	-0,5520	-1741,9891	0,0417	0,9274	-0,6836	-1,0000	0,0324	0,2417	-0,1610	-0,2562	0,0080	-0,1675
KRSTL	0,0055	0,0041	0,0060	0,0693	0,0012	0,0051	0,0000	0,0538	0,0003	0,0012	0,0000	0,0133	0,0149
MANGO	0,0028	0,0016	0,0025	0,0739	0,0006	0,0020	0,0000	0,0575	0,0002	0,0005	0,0000	0,0142	0,0149
MERKO	0,3772	0,2160	0,0885	0,2052	0,0846	0,2675	0,0001	0,1595	0,0221	0,0630	0,0000	0,0395	0,1246
MRTGG	-0,0079	-0,0040	-0,0061	-0,0286	-0,0018	-0,0049	0,0000	-0,0223	-0,0005	-0,0012	0,0000	-0,0055	-0,0071
OYLUM	0,1166	0,0916	0,4167	-0,0667	0,0262	0,1135	0,0002	-0,0518	0,0068	0,0267	0,0001	-0,0128	0,0208
PENGD	-0,2070	-0,0671	-0,1140	0,1106	-0,0464	-0,0831	-0,0001	0,0860	-0,0121	-0,0196	0,0000	0,0213	-0,0104
PETUN	0,1285	0,0995	0,0803	0,1493	0,0288	0,1232	0,0000	0,1160	0,0075	0,0290	0,0000	0,0287	0,0653
PINSU	0,0366	0,0177	0,0163	0,4297	0,0082	0,0219	0,0000	0,3340	0,0021	0,0052	0,0000	0,0827	0,0900
PNSUT	0,1645	0,1116	0,0926	0,1677	0,0369	0,1383	0,0001	0,1303	0,0096	0,0326	0,0000	0,0323	0,0745
SELGD	-0,4690	-0,2063	-0,5631	0,3582	-0,1052	-0,2556	-0,0003	0,2784	-0,0274	-0,0602	-0,0001	0,0689	-0,0188
SKPLC	0,4294	0,2263	0,1839	0,2108	0,0963	0,2803	0,0001	0,1638	0,0251	0,0660	0,0000	0,0406	0,1317
TATKS	0,3395	0,1826	0,2047	0,5595	0,0762	0,2262	0,0001	0,4349	0,0199	0,0533	0,0000	0,1077	0,1808
TBORG	-0,6211	-0,2112	-0,4125	-0,0379	-0,1394	-0,2616	-0,0002	-0,0295	-0,0363	-0,0616	-0,0001	-0,0073	-0,1053
TUKAS	0,1910	0,0737	0,0813	0,2102	0,0429	0,0913	0,0000	0,1634	0,0112	0,0215	0,0000	0,0404	0,0731
ULKER	0,0180	0,0083	0,0090	0,1253	0,0040	0,0103	0,0000	0,0974	0,0011	0,0024	0,0000	0,0241	0,0276
VANGD	0,0871	0,0287	0,0154	0,0644	0,0195	0,0356	0,0000	0,0501	0,0051	0,0084	0,0000	0,0124	0,0259

**Tablo 27: Likidite Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Gıda, İçki ve Tütün Sektörü**

Firmalar	LO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı normalize Değerler			Topl. değer
	CO	AO	NO	CO	AO	NO	CO	AO	NO	
AEFES	1,7750	1,3466	0,6155	0,1580	0,1849	0,2867	0,0529	0,0624	0,0940	0,2093
ALYAG	0,8108	0,5408	0,1018	0,0722	0,0743	0,0474	0,0242	0,0251	0,0155	0,0648
AVOD	0,8564	0,5838	0,0353	0,0762	0,0802	0,0165	0,0255	0,0270	0,0054	0,0580
BANVT	0,7419	0,6925	0,0017	0,0661	0,0951	0,0008	0,0221	0,0321	0,0003	0,0545
COLLA	1,5584	1,1595	0,5245	0,1387	0,1593	0,2443	0,0465	0,0537	0,0801	0,1803
DARDL	0,3948	0,3110	0,0017	0,0352	0,0427	0,0008	0,0118	0,0144	0,0003	0,0264
EKIZ	1,6169	1,1892	0,0843	0,1440	0,1633	0,0393	0,0482	0,0551	0,0129	0,1162
ERSU	3,4573	1,8829	0,0281	0,3078	0,2586	0,0131	0,1031	0,0872	0,0043	0,1946
FRIGO	1,1382	0,3649	0,0727	0,1013	0,0501	0,0339	0,0339	0,0169	0,0111	0,0619
KENT	1,7129	1,4642	0,5083	0,1525	0,2011	0,2368	0,0511	0,0678	0,0776	0,1965
KERVT	0,7631	0,5341	0,0218	0,0679	0,0734	0,0101	0,0227	0,0247	0,0033	0,0508
KNFRT	6,2474	2,1140	0,3601	0,5562	0,2903	0,1677	0,1862	0,0979	0,0550	0,3392
KRSAN	0,7134	0,6902	0,0020	0,0635	0,0948	0,0009	0,0213	0,0320	0,0003	0,0535
KRSTL	2,8146	2,1937	0,0765	0,2506	0,3013	0,0356	0,0839	0,1016	0,0117	0,1972
MANGO	0,8097	0,5037	0,0149	0,0721	0,0692	0,0069	0,0241	0,0233	0,0023	0,0497
MERKO	1,5592	1,1326	0,0954	0,1388	0,1556	0,0444	0,0465	0,0525	0,0146	0,1135
MRTGG	1,6665	1,3254	0,1219	0,1484	0,1820	0,0568	0,0497	0,0614	0,0186	0,1297
OYLUM	3,3840	3,1943	0,0041	0,3013	0,4387	0,0019	0,1009	0,1480	0,0006	0,2495
PENGD	1,0557	0,5300	0,1130	0,0940	0,0728	0,0526	0,0315	0,0245	0,0173	0,0733
PETUN	1,4719	0,9553	0,0225	0,1310	0,1312	0,0105	0,0439	0,0442	0,0034	0,0916
PINSU	1,1092	0,9333	0,0680	0,0987	0,1282	0,0317	0,0331	0,0432	0,0104	0,0867
PNSUT	1,4212	0,9305	0,0122	0,1265	0,1278	0,0057	0,0424	0,0431	0,0019	0,0873
SELGD	2,6026	1,4483	0,6156	0,2317	0,1989	0,2868	0,0776	0,0671	0,0940	0,2387
SKPLC	1,9806	1,2633	0,3756	0,1763	0,1735	0,1750	0,0590	0,0585	0,0574	0,1749
TATKS	1,4338	1,3059	0,6224	0,1276	0,1794	0,2899	0,0427	0,0605	0,0951	0,1983
TBORG	1,4536	0,8261	0,2090	0,1294	0,1135	0,0974	0,0433	0,0383	0,0319	0,1135
TUKAS	3,0992	2,7762	1,5727	0,2759	0,3813	0,7326	0,0924	0,1286	0,2402	0,4612
ULKER	1,1997	0,6789	0,1588	0,1068	0,0932	0,0740	0,0358	0,0314	0,0243	0,0915
VANGD	1,3768	0,8298	0,2077	0,1226	0,1140	0,0968	0,0410	0,0384	0,0317	0,1112

### 3.4.3. TOPSIS Yöntemi ile İmalat İşletmelerinin Performansının Sıralanması

Bu kısımda problemin ana kriterleri için toplam değerlerin elde edilmesinin ardından, imalat işletmelerinin performanslarına göre sıralamasında TOPSIS yönteminin uygulanması aktarılmıştır. TOPSIS yöntemi daha önce ifade edildiği üzere, uygulama sonunda seçilen alternatifin pozitif ideal çözüme en yakın, negatif ideal çözüme ise en uzak

mesafede olması prensibine dayanmaktadır. Bu kapsamda öncelikle, Bulanık AHS yaklaşımı ile belirlenmiş olan ana kriter ağırlıkları kullanılarak ana kriterlere ait toplam değerler ağırlıklandırılmıştır. Böylece ağırlıklı toplam değerler elde edilmiştir.

**Tablo 28: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Gıda, İçki ve Tütün Sektörü**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					PIS	NIS	$C_i$
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO			
AEFES	0,2093	0,1218	0,1296	0,1296	0,1352	0,0417	0,0241	0,0262	0,0260	0,0272	0,0919	0,0828	0,4739
ALYAG	0,0648	0,1256	0,1294	0,1294	0,1783	0,0129	0,0248	0,0261	0,0259	0,0358	0,1083	0,0778	0,4180
AVOD	0,0580	0,3241	0,0456	0,0456	0,1384	0,0115	0,0640	0,0092	0,0092	0,0278	0,1191	0,0860	0,4193
BANVT	0,0545	0,1650	0,0570	0,0570	0,1971	0,0108	0,0326	0,0115	0,0114	0,0396	0,1195	0,0683	0,3636
CCOLA	0,1803	0,1763	0,1056	0,1056	0,1680	0,0359	0,0348	0,0213	0,0212	0,0337	0,0942	0,0824	0,4665
DARDL	0,0264	0,1948	-0,0931	-0,0931	0,1783	0,0053	0,0385	-0,0188	-0,0187	0,0358	0,1540	0,0557	0,2656
EKIZ	0,1162	0,0525	0,0754	0,0754	0,1219	0,0231	0,0104	0,0152	0,0151	0,0245	0,1191	0,0575	0,3255
ERSU	0,1946	0,0682	0,1924	0,1924	0,1777	0,0388	0,0135	0,0388	0,0386	0,0357	0,0866	0,0951	0,5234
FRIGO	0,0619	0,1370	0,0748	0,0748	0,1750	0,0123	0,0271	0,0151	0,0150	0,0352	0,1174	0,0666	0,3620
KENT	0,1965	0,1620	0,1441	0,1441	0,1622	0,0391	0,0320	0,0291	0,0289	0,0326	0,0860	0,0897	0,5106
KERVT	0,0508	-0,0471	0,0384	0,0384	0,1327	0,0101	-0,0093	0,0078	0,0077	0,0267	0,1422	0,0424	0,2299
KNFRT	0,3392	0,1467	0,3409	0,3409	0,1553	0,0676	0,0290	0,0688	0,0684	0,0312	0,0484	0,1455	0,7505
KRSAN	0,0535	0,0001	0,0074	0,0074	0,0359	0,0107	0,0000	0,0015	0,0015	0,0072	0,1479	0,0306	0,1712
KRSTL	0,1972	0,0743	0,2077	0,2077	0,2249	0,0393	0,0147	0,0419	0,0416	0,0452	0,0819	0,1024	0,5556
MANGO	0,0497	0,0918	0,1167	0,1167	0,1921	0,0099	0,0181	0,0236	0,0234	0,0386	0,1146	0,0730	0,3890
MERKO	0,1135	0,2685	0,1272	0,1272	0,1930	0,0226	0,0531	0,0257	0,0255	0,0388	0,0940	0,0955	0,5038
MRTGG	0,1297	0,0920	0,1268	0,1268	0,1973	0,0258	0,0182	0,0256	0,0254	0,0397	0,1019	0,0784	0,4348
OYLUM	0,2495	0,1282	0,2332	0,2332	0,2093	0,0497	0,0253	0,0471	0,0468	0,0421	0,0660	0,1140	0,6333
PENGD	0,0733	0,0892	0,0802	0,0802	0,1458	0,0146	0,0176	0,0162	0,0161	0,0293	0,1193	0,0611	0,3385
PETUN	0,0916	0,1703	0,2075	0,2075	0,1578	0,0182	0,0336	0,0419	0,0416	0,0317	0,0910	0,0996	0,5226
PINSU	0,0867	0,1772	0,1027	0,1027	0,1409	0,0173	0,0350	0,0207	0,0206	0,0283	0,1080	0,0752	0,4106
PNSUT	0,0873	0,1412	0,1552	0,1552	0,1821	0,0174	0,0279	0,0313	0,0311	0,0366	0,0997	0,0859	0,4628
SELGD	0,2387	0,0657	0,1155	0,1155	0,1678	0,0475	0,0130	0,0233	0,0232	0,0337	0,0954	0,0807	0,4583
SKPLC	0,1749	0,1363	0,1390	0,1390	0,2283	0,0348	0,0269	0,0281	0,0279	0,0459	0,0894	0,0897	0,5008
TATKS	0,1983	0,1375	0,1172	0,1172	0,2324	0,0395	0,0272	0,0237	0,0235	0,0467	0,0906	0,0874	0,4911
TBORG	0,1135	0,0697	0,0990	0,0990	0,2457	0,0226	0,0138	0,0200	0,0198	0,0494	0,1099	0,0748	0,4050
TUKAS	0,4612	0,1463	0,1233	0,1233	0,1250	0,0919	0,0289	0,0249	0,0247	0,0251	0,0768	0,1143	0,5981
ULKER	0,0915	0,1201	0,0994	0,0994	0,1932	0,0182	0,0237	0,0201	0,0199	0,0388	0,1095	0,0725	0,3983
VANGD	0,1112	0,2681	0,1135	0,1135	0,2687	0,0222	0,0530	0,0229	0,0228	0,0540	0,0957	0,0990	0,5084

Sonrasında, TOPSIS adımları uyarınca imalat firmaları için eşitlikler (2.24) ve (2.25) yardımıyla pozitif ideal (PIS) ve negatif ideal (NIS) çözümler hesaplanmıştır. Son olarak uygun performans sıralamasına ulaşılması için eşitlik (2.26) ile ideal çözüme yakınlık derecesi ( $C_i$ ) değerleri belirlenmiştir. Gıda, içki ve tütün sektörü için yapılan sıralamaya ilişkin TOPSIS hesaplama adımları Tablo 28’de gösterilmektedir. Örneğin AEFES firması için yapılan hesaplamalar aşağıdaki gibidir:

$$\text{LO için Ağırlıklı Normalize Toplam}_{\text{AEFES}} = 0,2093 * 0,1992 = 0,0417$$

$$\text{FO için Ağırlıklı Normalize Toplam}_{\text{AEFES}} = 0,1218 * 0,1976 = 0,0241$$

$$\text{KO için Ağırlıklı Normalize Toplam}_{\text{AEFES}} = 0,1296 * 0,2018 = 0,0262$$

$$\text{FKO için Ağırlıklı Normalize Toplam}_{\text{AEFES}} = 0,1296 * 0,2005 = 0,0260$$

$$\text{BO için Ağırlıklı Normalize Toplam}_{\text{AEFES}} = 0,1352 * 0,2009 = 0,0272$$

$$\text{PIS}_{\text{AEFES}} = \sqrt{\begin{aligned} &(0,0417-0,0919)^2 + (0,0241-0,0640)^2 + (0,0262-0,0688)^2 \\ &+ (0,0260-0,0684)^2 + (0,0272-0,0540)^2 \end{aligned}} = 0,0919$$

$$\text{NIS}_{\text{AEFES}} = \sqrt{\begin{aligned} &(0,0417-0,0052)^2 + (0,0241-(-0,0093))^2 + (0,0262-(-0,0188))^2 \\ &+ (0,0260-(-0,0187))^2 + (0,0272-0,0072)^2 \end{aligned}} = 0,0828$$

$$C_{\text{AEFES}} = 0,0828 / (0,0828+0,0919) = 0,4739$$

Gıda, içki ve tütün sektörü için TOPSIS yönteminden elde edilen  $C_i$  değerlerine göre en yüksekte en düşüğe doğru performans sıralaması yapılmıştır. Bu doğrultuda, en yüksek performansa sahip firmanın 0,7505 değeri ile KNFRT olduğu görülmektedir. KNFRT firmasını ikinci sırada 0,6333 değeriyle OYLUM ve üçüncü sırada 0,5981 değeriyle TUKAS firmaları takip etmektedir.

Çalışma kapsamında İmalat Sanayii’nde faaliyet gösteren diğer 7 sektörde performans sıralamalarını elde etmek amacıyla aynı adımlar tekrarlanarak benzer hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Buna göre Tablo 29’da “Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri” sektöründe performans sıralaması için yapılan TOPSIS hesaplamaları gösterilmektedir. Bu sektörde faaliyet gösteren ve analiz kapsamına alınan firma sayısı 24’tür.

Dokuma, giyim eşyası ve deri sektörü için TOPSIS yönteminden elde edilen  $C_i$  değerlerine göre en yüksek performans sıralamasına sahip firmanın 0,7290 değeri ile ATEKS olduğu görülmektedir. ATEKS firmasını ikinci sırada 0,7047 değeriyle DERİM ve üçüncü sırada 0,6556 değeriyle DESA firmaları takip etmektedir. En düşük performans sıralamasına sahip firma ise 0,0600  $C_i$  değeri ile MEMSA firması olmuştur.

**Tablo 29: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					PIS	NIS	$C_i$
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO			
ARBUL	0,2223	0,1147	0,0110	0,2023	0,2885	0,0443	0,0227	0,0022	0,0406	0,0580	0,0860	0,1212	0,5850
ARSAN	0,1634	0,0758	0,1469	0,1795	0,2486	0,0325	0,0150	0,0296	0,0360	0,0500	0,0883	0,1385	0,6107
ATEKS	0,3388	0,0996	0,2304	0,3711	0,2446	0,0675	0,0197	0,0465	0,0744	0,0492	0,0648	0,1749	0,7296
BISAS	0,0497	0,3194	-0,2867	0,0804	0,1131	0,0099	0,0631	-0,0579	0,0161	0,0227	0,1388	0,0740	0,3477
BLCYT	0,2241	0,0937	0,1051	0,2270	0,1915	0,0446	0,0185	0,0212	0,0455	0,0385	0,0816	0,1344	0,6224
BOSSA	0,1418	0,1228	0,0487	0,1552	0,1373	0,0282	0,0243	0,0098	0,0311	0,0276	0,0961	0,1163	0,5476
BRKO	0,1496	0,0969	-0,0102	0,1599	0,1844	0,0298	0,0191	-0,0020	0,0321	0,0371	0,1010	0,1059	0,5117
BRMEN	0,1681	0,0667	-0,0112	0,1666	0,2739	0,0335	0,0132	-0,0023	0,0334	0,0550	0,1011	0,1102	0,5216
DERİM	0,1707	0,4247	0,0356	0,2434	0,1996	0,0340	0,0839	0,0072	0,0488	0,0401	0,0603	0,1440	0,7047
DESA	0,0897	0,3519	0,0799	0,1738	0,1992	0,0179	0,0695	0,0161	0,0349	0,0400	0,0740	0,1378	0,6506
DIRIT	0,1901	0,0760	-0,0347	0,1675	0,1892	0,0379	0,0150	-0,0070	0,0336	0,0380	0,1027	0,1036	0,5022
ESEMS	0,1357	0,2638	-0,1234	0,1447	0,1636	0,0270	0,0521	-0,0249	0,0290	0,0329	0,1021	0,0952	0,4825
HATEK	0,1818	0,1349	0,0422	0,2028	0,1783	0,0362	0,0267	0,0085	0,0407	0,0358	0,0856	0,1203	0,5842
IDAS	0,0304	0,0466	-0,2239	0,0581	0,1076	0,0060	0,0092	-0,0452	0,0116	0,0216	0,1517	0,0550	0,2661
KORDS	0,1142	0,1505	0,0575	0,1743	0,1926	0,0228	0,0297	0,0116	0,0350	0,0387	0,0899	0,1198	0,5714
KRTEK	0,2694	0,1112	-0,0472	0,1415	0,2044	0,0537	0,0220	-0,0095	0,0284	0,0411	0,0978	0,1085	0,5260
LUKSK	0,2693	0,0695	0,0795	0,1815	0,2363	0,0536	0,0137	0,0160	0,0364	0,0475	0,0872	0,1320	0,6022
MEMSA	0,0122	0,0135	-0,4939	0,1045	0,1459	0,0024	0,0027	-0,0997	0,0210	0,0293	0,1894	0,0121	0,0600
MNDRS	0,2545	0,2095	0,0448	0,1498	0,2020	0,0507	0,0414	0,0090	0,0300	0,0406	0,0759	0,1278	0,6274
RODRG	0,2410	0,1082	0,0045	0,2756	0,1939	0,0480	0,0214	0,0009	0,0553	0,0390	0,0842	0,1214	0,5904
ROYAL	0,2735	0,1333	0,0893	0,1892	0,1999	0,0545	0,0263	0,0180	0,0379	0,0402	0,0771	0,1347	0,6361
SKTAS	0,0874	0,1565	-0,0830	0,0955	0,1364	0,0174	0,0309	-0,0167	0,0191	0,0274	0,1153	0,0894	0,4366
YATAS	0,1745	0,1952	0,0956	0,1442	0,1959	0,0348	0,0386	0,0193	0,0289	0,0394	0,0793	0,1308	0,6226
YUNSA	0,1422	0,2063	0,1314	0,1304	0,2369	0,0283	0,0408	0,0265	0,0262	0,0476	0,0789	0,1376	0,6355

İmalat Sanayii'nde yer alan 3. sektör olan "Orman Ürünleri ve Mobilya" sektörüne ilişkin performans sıralamasının elde edilmesi için yapılan TOPSIS hesaplamaları Tablo 30'da gösterilmektedir. Bu sektörde faaliyet gösteren ve çalışma kapsamına alınan firma

sayısı 4'tür. Buna göre TOPSIS yönteminden elde edilen  $C_i$  değerlerine bakıldığında en yüksek performans sıralamasına sahip firmanın 0,9229 değeri ile YONGA olduğu görülmektedir. YONGA firmasını sırasıyla GENTS, DGKLB ve ORMA firmaları takip etmektedir.

**Tablo 30: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Orman Ürünleri ve Mobilya Sektörü**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					PIS	NIS	$C_i$
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO			
DGKLB	0,2171	0,4420	0,0164	0,2371	0,4716	0,0432	0,0873	0,0033	0,0475	0,0948	0,2189	0,1022	0,3183
GENTS	0,9673	0,3474	0,3132	0,6465	0,5428	0,1927	0,0686	0,0632	0,1296	0,1091	0,0856	0,2504	0,7452
ORMA	0,1091	0,3031	-0,4483	0,1797	0,3841	0,0217	0,0599	-0,0905	0,0360	0,0772	0,3035	0,0000	0,0000
YONGA	1,0146	0,6653	0,5973	0,5228	0,5541	0,2021	0,1314	0,1205	0,1048	0,1113	0,0248	0,2968	0,9229

**Tablo 31: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektörü**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					PIS	NIS	$C_i$
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO			
ALKA	0,0540	0,1490	-0,0534	0,1561	0,1652	0,0108	0,0294	-0,0108	0,0313	0,0332	0,1167	0,0617	0,3457
BAKAB	0,0235	0,1401	0,1033	0,1068	0,2235	0,0047	0,0277	0,0208	0,0214	0,0449	0,0963	0,0900	0,4830
BAKAN	0,0419	0,3498	0,1184	0,1400	0,3011	0,0084	0,0691	0,0239	0,0281	0,0605	0,0743	0,1119	0,6010
DGZTE	0,0231	0,3509	0,1175	0,1036	0,3612	0,0046	0,0693	0,0237	0,0208	0,0726	0,0786	0,1148	0,5935
DOBUR	0,0649	0,3713	0,3020	0,3720	0,2235	0,0129	0,0734	0,0610	0,0746	0,0449	0,0336	0,1552	0,8219
DURDO	0,0203	0,1670	0,1222	0,0815	0,2270	0,0040	0,0330	0,0247	0,0163	0,0456	0,0944	0,0944	0,4998
HURGZ	0,0193	0,2062	-0,3269	0,0908	0,1478	0,0039	0,0407	-0,0660	0,0182	0,0297	0,1658	0,0288	0,1481
IHGZT	0,0723	0,0643	0,3965	0,1572	0,2890	0,0144	0,0127	0,0800	0,0315	0,0581	0,0758	0,1506	0,6652
KAPLM	0,0142	0,2124	-0,0120	0,0598	0,2039	0,0028	0,0420	-0,0024	0,0120	0,0410	0,1133	0,0709	0,3849
KARTN	0,0174	0,1216	0,1344	0,1341	0,2895	0,0035	0,0240	0,0271	0,0269	0,0582	0,0885	0,0992	0,5284
OLMIP	0,0371	0,1610	0,1189	0,1381	0,2313	0,0074	0,0318	0,0240	0,0277	0,0465	0,0883	0,0950	0,5182
SAMAT	0,0148	0,1797	0,0114	0,0987	0,1959	0,0030	0,0355	0,0023	0,0198	0,0394	0,1082	0,0731	0,4030
TARAF	0,0419	0,3498	0,1616	0,0719	0,1641	0,0084	0,0691	0,0326	0,0144	0,0330	0,0866	0,1139	0,5681
TIRE	0,0193	0,1692	0,1024	0,0901	0,2174	0,0038	0,0334	0,0207	0,0181	0,0437	0,0962	0,0904	0,4844
UMURB	0,0342	0,1010	0,1953	0,1141	0,2672	0,0068	0,0199	0,0394	0,0229	0,0537	0,0871	0,1090	0,5558
VKING	0,0076	0,1915	-0,1348	0,0592	0,2154	0,0015	0,0378	-0,0272	0,0119	0,0433	0,1331	0,0481	0,2656

Performans sıralamasının elde edilmesi için TOPSIS hesaplamaları yapılan 4. sektör olan “Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın” sektörüne ilişkin veriler Tablo

31’de gösterilmektedir. Bu sektörde faaliyet gösteren ve çalışma kapsamına alınan firma sayısı 16’dır. Buna göre TOPSIS yönteminden elde edilen  $C_i$  değerleri sıralandığında en yüksek performans sıralamasına sahip firmanın 0,8219 değeri ile DOBUR olduğu görülmektedir. DOBUR firmasını ikinci sırada 0,6652 değeriyle IHGZT ve üçüncü sırada 0,6010 değeriyle BAKAN firmaları izlemektedir.

**Tablo 32: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Sektörü**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					PIS	NIS	$C_i$
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO			
ACSEL	0,0432	0,0851	0,0277	0,0934	0,1943	0,0086	0,0168	0,0056	0,0187	0,0390	0,1118	0,0255	0,1859
AKSA	0,0986	0,1080	0,0714	0,1286	0,1682	0,0196	0,0213	0,0144	0,0258	0,0338	0,0984	0,0378	0,2776
ALKİM	0,2114	0,0898	0,0763	0,2363	0,1410	0,0421	0,0177	0,0154	0,0474	0,0283	0,0845	0,0625	0,4251
ATPET	0,0984	0,0941	-0,0020	0,1316	0,1705	0,0196	0,0186	-0,0004	0,0264	0,0343	0,1033	0,0302	0,2263
AYGAZ	0,0817	0,3269	0,0423	0,1672	0,1600	0,0163	0,0646	0,0085	0,0335	0,0322	0,0791	0,0650	0,4512
BAGFS	0,1372	0,0760	0,0484	0,1333	0,1958	0,0273	0,0150	0,0098	0,0267	0,0393	0,0979	0,0402	0,2912
BRİSA	0,1065	0,1141	0,1274	0,1545	0,1618	0,0212	0,0226	0,0257	0,0310	0,0325	0,0942	0,0489	0,3419
BRKSN	0,0655	0,1363	0,0430	0,1062	0,1795	0,0131	0,0269	0,0087	0,0213	0,0361	0,1015	0,0325	0,2424
DEVA	0,0973	0,0522	0,0484	0,1356	0,1623	0,0194	0,0103	0,0098	0,0272	0,0326	0,1067	0,0337	0,2399
DYOBY	0,0758	0,1636	0,0712	0,1163	0,1849	0,0151	0,0323	0,0144	0,0233	0,0371	0,0951	0,0405	0,2987
EGGUB	0,0468	0,0960	0,0531	0,0801	0,1979	0,0093	0,0190	0,0107	0,0161	0,0398	0,1099	0,0290	0,2089
EGPRO	0,1017	0,1096	0,0705	0,1303	0,1897	0,0203	0,0217	0,0142	0,0261	0,0381	0,0971	0,0395	0,2892
EPLAS	0,0131	0,0703	0,0164	0,0339	0,1351	0,0026	0,0139	0,0033	0,0068	0,0271	0,1242	0,0137	0,0993
GEDZA	0,3122	0,1093	0,0684	0,2819	0,1586	0,0622	0,0216	0,0138	0,0565	0,0319	0,0721	0,0822	0,5326
GOODY	0,1449	0,1772	0,0593	0,1837	0,1444	0,0289	0,0350	0,0120	0,0368	0,0290	0,0820	0,0518	0,3872
GUBRF	0,0846	0,0953	0,1414	0,1022	0,1674	0,0168	0,0188	0,0285	0,0205	0,0336	0,1025	0,0447	0,3038
HEKTS	0,1668	0,0916	0,1308	0,2151	0,1922	0,0332	0,0181	0,0264	0,0431	0,0386	0,0863	0,0617	0,4170
IZFAS	0,2324	0,0708	0,0521	0,2795	0,2502	0,0463	0,0140	0,0105	0,0560	0,0503	0,0831	0,0734	0,4691
MRSHL	0,1303	0,1562	0,0372	0,1549	0,1527	0,0260	0,0309	0,0075	0,0311	0,0307	0,0887	0,0434	0,3287
OZRDN	0,0604	0,1193	0,1100	0,1124	0,2074	0,0120	0,0236	0,0222	0,0225	0,0417	0,1013	0,0425	0,2957
PETKM	0,1465	0,1143	0,0041	0,1432	0,1774	0,0292	0,0226	0,0008	0,0287	0,0357	0,0937	0,0395	0,2966
PIMAS	0,1144	0,1050	-0,0483	0,1258	0,1246	0,0228	0,0207	-0,0097	0,0252	0,0250	0,1054	0,0293	0,2173
RTALB	0,3924	0,0583	0,1193	0,2484	0,2534	0,0782	0,0115	0,0241	0,0498	0,0509	0,0751	0,0968	0,5630
SANFM	0,0501	0,0681	0,0240	0,0903	0,1664	0,0100	0,0135	0,0048	0,0181	0,0334	0,1141	0,0218	0,1604
SASA	0,0760	0,1858	0,0828	0,1178	0,1739	0,0151	0,0367	0,0167	0,0236	0,0349	0,0925	0,0440	0,3222
SEKUR	0,0881	0,0847	0,0067	0,1435	0,1783	0,0176	0,0167	0,0014	0,0288	0,0358	0,1044	0,0314	0,2313
SODA	0,4176	0,0849	0,1469	0,2153	0,1821	0,0832	0,0168	0,0296	0,0432	0,0366	0,0719	0,0977	0,5759
TMPOL	0,1018	0,1152	0,0672	0,1460	0,1871	0,0203	0,0228	0,0136	0,0293	0,0376	0,0956	0,0409	0,2997
TUPRS	0,0860	0,4352	0,0645	0,1017	0,1649	0,0171	0,0860	0,0130	0,0204	0,0331	0,0791	0,0819	0,5085

İmalat Sanayii'nde yer alan 5. sektör olan "Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik" sektörüne ilişkin performans sıralamasına ulaşmak için yapılan TOPSIS hesaplamaları Tablo 32'de gösterilmektedir. Bu sektörde çalışma kapsamına alınan firma sayısı 29'dur. Elde edilen  $C_i$  değerlerine göre performans sıralaması yapıldığında en yüksek performansa sahip firma 0, 5759 değeri ile SODA olmaktadır. SODA firmasını ikinci sırada 0,5630 değeriyle RTALB ve üçüncü sırada 0,5326 değeriyle GEDZA firmaları takip etmektedir.

**Tablo 33: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Taş ve Toprağa Dayalı Sektör**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					PIS	NIS	$C_i$
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO			
ADANA	0,2650	0,0877	0,2268	0,2392	0,2200	0,0528	0,0173	0,0458	0,0480	0,0442	0,0822	0,1064	0,5640
AFYON	0,1891	0,1630	0,1972	0,1660	0,2355	0,0377	0,0322	0,0398	0,0333	0,0473	0,0791	0,0959	0,5481
AKCNS	0,0727	0,1373	0,1870	0,1444	0,1731	0,0145	0,0271	0,0377	0,0289	0,0348	0,0998	0,0858	0,4623
ANACM	0,2196	0,1381	0,0341	0,1717	0,1596	0,0437	0,0273	0,0069	0,0344	0,0321	0,0934	0,0687	0,4238
ASLAN	0,0695	0,0916	0,2231	0,1373	0,2113	0,0138	0,0181	0,0450	0,0275	0,0425	0,1050	0,0914	0,4656
BASCM	0,1648	0,1078	0,1515	0,1891	0,1799	0,0328	0,0213	0,0306	0,0379	0,0362	0,0925	0,0830	0,4730
BOLUC	0,1068	0,1133	0,2684	0,1521	0,2541	0,0213	0,0224	0,0542	0,0305	0,0511	0,0956	0,1033	0,5194
BSOKE	0,2361	0,1109	0,1663	0,1657	0,1944	0,0470	0,0219	0,0336	0,0332	0,0391	0,0851	0,0907	0,5159
BTCIM	0,1048	0,1168	0,1434	0,1404	0,1910	0,0209	0,0231	0,0289	0,0281	0,0384	0,1000	0,0775	0,4365
BUCIM	0,2024	0,1674	0,1440	0,1860	0,1719	0,0403	0,0331	0,0291	0,0373	0,0345	0,0804	0,0873	0,5205
CIMSA	0,0873	0,1195	0,1717	0,1599	0,1761	0,0174	0,0236	0,0347	0,0321	0,0354	0,1000	0,0827	0,4525
CMBTN	0,0975	0,4739	0,0309	0,1058	0,1688	0,0194	0,0936	0,0062	0,0212	0,0339	0,0859	0,1030	0,5453
CMEN	0,0978	0,1015	0,1213	0,1611	0,1666	0,0195	0,0201	0,0245	0,0323	0,0335	0,1040	0,0726	0,4110
DENCM	0,0508	0,1786	0,0527	0,1202	0,1826	0,0101	0,0353	0,0106	0,0241	0,0367	0,1066	0,0631	0,3721
DOGUB	0,0300	0,0245	-0,2193	0,1484	0,1847	0,0060	0,0048	-0,0443	0,0297	0,0371	0,1547	0,0100	0,0605
EGSER	0,1123	0,1405	0,1723	0,1505	0,1738	0,0224	0,0278	0,0348	0,0302	0,0349	0,0945	0,0844	0,4719
GOLTS	0,1451	0,1022	0,1370	0,1622	0,1806	0,0289	0,0202	0,0276	0,0325	0,0363	0,0972	0,0780	0,4452
HZNDR	0,1418	0,3454	0,1401	0,2362	0,1596	0,0282	0,0682	0,0283	0,0474	0,0321	0,0671	0,1023	0,6040
IZOCM	0,1909	0,2102	0,2576	0,1724	0,1907	0,0380	0,0415	0,0520	0,0346	0,0383	0,0711	0,1089	0,6048
KONYA	0,4072	0,1360	0,1707	0,2262	0,1760	0,0811	0,0269	0,0345	0,0454	0,0354	0,0717	0,1137	0,6131
KUTPO	0,1263	0,1488	0,2269	0,1797	0,2073	0,0252	0,0294	0,0458	0,0360	0,0416	0,0877	0,0969	0,5251
MRDIN	0,1450	0,0979	0,2467	0,1890	0,1592	0,0289	0,0193	0,0498	0,0379	0,0320	0,0940	0,0993	0,5136
NİBAS	0,1934	0,1536	0,0795	0,1481	0,1737	0,0385	0,0303	0,0160	0,0297	0,0349	0,0898	0,0737	0,4507
NUHCM	0,1377	0,1217	0,1724	0,1598	0,1674	0,0274	0,0241	0,0348	0,0320	0,0336	0,0939	0,0848	0,4746
TRKCM	0,2422	0,1164	0,1266	0,1625	0,1908	0,0482	0,0230	0,0256	0,0326	0,0383	0,0863	0,0846	0,4951
UNYEC	0,3900	0,1054	0,2245	0,2625	0,1711	0,0777	0,0208	0,0453	0,0526	0,0344	0,0753	0,1200	0,6146
USAK	0,0500	0,1146	0,0393	0,1150	0,1719	0,0100	0,0226	0,0079	0,0231	0,0345	0,1157	0,0554	0,3237
YBTAS	0,1308	0,1794	0,2315	0,1680	0,2118	0,0261	0,0354	0,0467	0,0337	0,0426	0,0831	0,0994	0,5448



İmalat Sanayii'nde yer alan 6. sektör olan "Taş ve Toprağa Dayalı" sektörde performans sıralamasının elde edilmesi için yapılan TOPSIS hesaplamaları Tablo 33'te gösterilmektedir. Bu sektörde faaliyet gösteren ve çalışma kapsamında değerlendirilen firma sayısı ise 28'dir. Buna göre TOPSIS yönteminden elde edilen  $C_i$  değerleri sıralandığında en yüksek performansa sahip firmanın 0,6146 değeri ile UNYEC olduğu anlaşılmaktadır. UNYEC firmasını ikinci sırada 0,6131 değeriyle KONYA ve üçüncü sırada 0,6048 değeriyle IZOCM firmaları izlemektedir.

İmalat Sanayii'nde 7. sektör olarak faaliyet gösteren "Metal Ana Sanayi" için performans sıralamasının elde edilmesi amacıyla yapılan TOPSIS hesaplamaları Tablo 34'te gösterilmektedir. Bu sektörde faaliyet gösteren ve çalışma kapsamına dahil edilen firma sayısı 14'tür.

**Tablo 34: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Metal Ana Sanayi**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					PIS	NIS	$C_i$
	LO	DHO	KO	FKO	BO	LO	DHO	KO	FKO	BO			
ASCEL	0,2966	0,2061	0,1182	0,2118	0,2594	0,0591	0,0407	0,0239	0,0425	0,0521	0,0526	0,0963	0,6468
BRSAN	0,1208	0,1306	0,0505	0,1187	0,3077	0,0241	0,0258	0,0102	0,0238	0,0618	0,0945	0,0702	0,4261
BURCE	0,1034	0,1491	0,0487	0,1091	0,2760	0,0206	0,0295	0,0098	0,0219	0,0555	0,0966	0,0675	0,4111
BURVA	0,0997	0,1428	-0,0337	0,1367	0,1913	0,0199	0,0282	-0,0068	0,0274	0,0384	0,1033	0,0500	0,3261
CELHA	0,1859	0,2929	0,1506	0,1026	0,2653	0,0370	0,0579	0,0304	0,0206	0,0533	0,0746	0,0948	0,5595
CEMAS	0,2608	0,1321	-0,0142	0,2999	0,2076	0,0520	0,0261	-0,0029	0,0601	0,0417	0,0715	0,0785	0,5233
CEMTS	0,4335	0,1815	0,1277	0,3720	0,2488	0,0863	0,0359	0,0258	0,0746	0,0500	0,0357	0,1241	0,7766
COMDO	0,1544	0,1856	0,1056	0,1282	0,2086	0,0308	0,0367	0,0213	0,0257	0,0419	0,0841	0,0792	0,4847
DMSAS	0,1534	0,1773	0,0767	0,1356	0,2299	0,0305	0,0350	0,0155	0,0272	0,0462	0,0845	0,0739	0,4668
ERBOS	0,3167	0,1948	0,1756	0,1945	0,2494	0,0631	0,0385	0,0354	0,0390	0,0501	0,0528	0,1063	0,6679
EREGL	0,4262	0,1426	0,1842	0,2033	0,2657	0,0849	0,0282	0,0372	0,0408	0,0534	0,0526	0,1191	0,6935
IZMDC	0,0904	0,2915	-0,0066	0,0917	0,2020	0,0180	0,0576	-0,0013	0,0184	0,0406	0,0993	0,0623	0,3855
KRDMA	0,1319	0,1335	0,1799	0,1428	0,2914	0,0263	0,0264	0,0363	0,0286	0,0586	0,0862	0,0949	0,5242
OZBAL	0,0791	0,3419	-0,2707	0,0678	0,1910	0,0158	0,0675	-0,0546	0,0136	0,0384	0,1330	0,0417	0,2389

Buna göre metal ana sanayi için TOPSIS yönteminden elde edilen  $C_i$  değerleri sıralandığında en yüksek performansa sahip firma 0,7766 değeri ile CEMTS olmaktadır. CEMTS firmasını ikinci sırada 0,6935 değeriyle EREGL ve üçüncü sırada 0,6679 değeriyle ERBOS firmaları takip etmektedir.

Bu aşamada son olarak Türkiye İmalat Sanayii'nde 8. sektör olarak faaliyet gösteren "Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım" sektörüne ilişkin performans sıralamasının elde edilmesi sağlanmıştır. Bu amaçla yapılan TOPSIS hesaplamaları Tablo 35'te gösterilmektedir.

**Tablo 35: Performans Sıralaması için TOPSIS Yöntemi Hesaplamaları - Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					PIS	NIS	$C_i$
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO			
ALCAR	0,4587	0,1359	0,0788	0,3641	0,1716	0,0914	0,0268	0,0159	0,0730	0,0345	0,0500	0,1240	0,7125
ARCLK	0,1128	0,1246	0,0908	0,1171	0,1763	0,0225	0,0246	0,0183	0,0235	0,0354	0,0989	0,0549	0,3569
ASUZU	0,1012	0,1247	0,0550	0,1429	0,1714	0,0202	0,0246	0,0111	0,0287	0,0344	0,0997	0,0519	0,3423
BFREN	0,2370	0,1619	0,0734	0,2085	0,2003	0,0472	0,0320	0,0148	0,0418	0,0402	0,0700	0,0779	0,5267
DITAS	0,1092	0,1518	0,1107	0,1560	0,1940	0,0217	0,0300	0,0223	0,0313	0,0390	0,0921	0,0639	0,4097
EGEEN	0,3216	0,1571	0,1686	0,2968	0,1998	0,0641	0,0310	0,0340	0,0595	0,0401	0,0504	0,1068	0,6793
EMKEL	0,0478	0,0782	0,0702	0,0955	0,1792	0,0095	0,0155	0,0142	0,0191	0,0360	0,1150	0,0437	0,2752
EMNIS	0,0208	0,2195	-0,1015	0,0494	0,1763	0,0041	0,0434	-0,0205	0,0099	0,0354	0,1253	0,0409	0,2460
FROTO	0,0606	0,2669	0,0470	0,0879	0,2035	0,0121	0,0527	0,0095	0,0176	0,0409	0,1022	0,0619	0,3772
GEREL	0,0387	0,1111	0,0704	0,0828	0,2105	0,0077	0,0220	0,0142	0,0166	0,0423	0,1140	0,0461	0,2880
IHEVA	0,1828	0,0434	0,0424	0,2402	0,1493	0,0364	0,0086	0,0086	0,0482	0,0300	0,0925	0,0674	0,4217
KARSN	0,0797	0,0634	-0,0392	0,0817	0,1282	0,0159	0,0125	-0,0079	0,0164	0,0258	0,1213	0,0270	0,1818
KLMSN	0,1529	0,1401	0,0616	0,1901	0,1833	0,0305	0,0277	0,0124	0,0381	0,0368	0,0862	0,0640	0,4259
MAKTK	0,0142	0,0285	0,0283	-0,0117	0,2532	0,0028	0,0056	0,0057	-0,0023	0,0509	0,1361	0,0363	0,2105
OTKAR	0,0490	0,1485	0,0850	0,0720	0,1502	0,0098	0,0293	0,0172	0,0144	0,0302	0,1118	0,0482	0,3015
PARSN	0,0788	0,0957	0,0937	0,1864	0,1728	0,0157	0,0189	0,0189	0,0374	0,0347	0,1006	0,0596	0,3719
SILVR	0,0673	0,1898	0,0668	0,1089	0,1911	0,0134	0,0375	0,0135	0,0218	0,0384	0,1019	0,0550	0,3505
TOASO	0,0900	0,2291	0,0583	0,0833	0,2016	0,0179	0,0453	0,0118	0,0167	0,0405	0,0992	0,0585	0,3707
TTRAK	0,1026	0,1812	0,0850	0,1156	0,2059	0,0204	0,0358	0,0172	0,0232	0,0414	0,0954	0,0594	0,3839
VESTL	0,0548	0,1550	0,0527	0,0693	0,1796	0,0109	0,0306	0,0106	0,0139	0,0361	0,1111	0,0450	0,2884
AYES	0,0775	0,3527	0,0166	0,1506	0,1545	0,0154	0,0697	0,0033	0,0302	0,0310	0,0951	0,0769	0,4471
BALAT	0,0504	0,0573	0,0091	0,0821	0,1643	0,0100	0,0113	0,0018	0,0165	0,0330	0,1212	0,0314	0,2059
JANTS	0,0701	0,1170	0,1240	0,1529	0,1914	0,0140	0,0231	0,0250	0,0307	0,0385	0,1011	0,0612	0,3772
KATMR	0,0628	0,1121	0,0662	0,1116	0,1952	0,0125	0,0221	0,0134	0,0224	0,0392	0,1081	0,0480	0,3075
TUDDF	0,0663	0,2208	0,0362	0,0767	0,1712	0,0132	0,0436	0,0073	0,0154	0,0344	0,1058	0,0521	0,3298
VESBE	0,1011	0,1855	0,0548	0,1222	0,1990	0,0201	0,0366	0,0111	0,0245	0,0400	0,0962	0,0564	0,3695
ULUSE	0,2420	0,1702	0,1777	0,2527	0,1513	0,0482	0,0336	0,0359	0,0507	0,0304	0,0639	0,0941	0,5955

Bu sektörde faaliyet gösteren ve çalışma kapsamına alınan firma sayısı 27'dir. TOPSIS yönteminden elde edilen  $C_i$  değerlerine göre en yüksek performans sıralamasına

sahip firmanın 0,7125 değeri ile ALCAR olduğu görülmektedir. ALCAR firmasını ikinci sırada 0,6793 değeriyle EGEEN ve üçüncü sırada 0,5955 değeriyle ULUSE firmaları takip etmektedir.

#### 3.4.4. VIKOR Yöntemi ile İmalat İşletmelerinin Performansının Sıralanması

Çalışmanın bu kısmında imalat işletmelerinin performanslarına göre sıralamasında VIKOR yönteminin uygulanması aktarılmıştır. VIKOR yöntemi daha önce ifade edildiği üzere alternatifler arasında uzlaşık bir sıralama elde edilerek çözüme ulaşılmayı hedefleyen çok kriterli optimizasyon tekniğidir. VIKOR yöntemiyle performans sıralamasının yapılması için öncelikle ana kriterlere ait toplam değerler yine Bulanık AHS adımlarında belirlenmiş olan ağırlıklar yardımıyla eşitlik (2.29) kullanılarak normalize edilmiş ve ağırlıklandırılmıştır. Daha sonra VIKOR adımlarına göre, eşitlikler (2.30-32) ile  $S_j$ ,  $R_j$  ve  $Q_j$  değerleri elde edilmiştir. Bu değerlerin hesaplanmasında uzlaşık çözüme ulaşmak için maksimum grup faydası ve minimum pişmanlığın eşit şekilde dikkate alınmasını sağlayan  $\nu=0,5$  değeri kullanılmıştır. Bu kapsamda, Gıda, İçki ve Tütün sektörü için yapılan sıralamaya ilişkin VIKOR hesaplama adımları Tablo 36'da gösterilmektedir. Örneğin TUKAS (TUKAŞ) işletmesi için gerçekleştirilen VIKOR hesaplamaları aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned} \text{LO için Ağırlıklı Norm. Top.}_{TUKAS} &= 0,1992*(0,4612-0,4612)/(0,4614-0,0264) \\ &= 0,000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FO için Ağırlıklı Norm. Top.}_{TUKAS} &= 0,1976*(0,3241-0,1463)/(0,3241-(-0,0471)) \\ &= 0,0946 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KO için Ağırlıklı Norm. Top.}_{TUKAS} &= 0,2018*(0,3409-0,1233)/(0,3409-(-0,0931)) \\ &= 0,1012 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FKO için Ağırlıklı Norm. Top.}_{TUKAS} &= 0,2005*(0,3409-0,1233)/(0,3409-(-0,0931)) \\ &= 0,1005 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BO için Ağırlıklı Norm. Top.}_{TUKAS} &= 0,2009*(0,2687-0,1250)/(0,2687-0,0359) \\ &= 0,1240 \end{aligned}$$

$$S_{TUKAS} = 0,000+0,0946+0,1012+0,1005+0,1240 = 0,4204$$

$$R_{TUKAS} = \text{MAKS} (0,000; 0,0946; 0,1012; 0,1005; 0,1240) = 0,1240$$

$$Q_{TUKAS} = 0,5 * [(0,4204 - 0,248) / (0,869 - 0,248)] + 0,5 * [(0,1240 - 0,098) / (0,202 - 0,098)]$$

$$= 0,2642$$

**Tablo 36: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Gıda, İçki ve Tütün Sektörü**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					$S_j$	$R_j$	$Q_j$
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO			
AEFES	0,2093	0,1218	0,1296	0,1296	0,1352	0,1154	0,1076	0,0982	0,0976	0,1152	0,5341	0,1154	0,3143
ALYAG	0,0648	0,1256	0,1294	0,1294	0,1783	0,1816	0,1057	0,0984	0,0977	0,0780	0,5614	0,1816	0,6550
AVOD	0,0580	0,3241	0,0456	0,0456	0,1384	0,1847	0,0000	0,1373	0,1364	0,1125	0,5710	0,1847	0,6777
BANVT	0,0545	0,1650	0,0570	0,0570	0,1971	0,1864	0,0847	0,1320	0,1311	0,0618	0,5960	0,1864	0,7056
CCOLA	0,1803	0,1763	0,1056	0,1056	0,1680	0,1287	0,0787	0,1094	0,1087	0,0870	0,5125	0,1287	0,3609
DARDL	0,0264	0,1948	-0,0931	-0,0931	0,1783	0,1992	0,0688	0,2018	0,2005	0,0781	0,7484	0,2018	0,9026
EKIZ	0,1162	0,0525	0,0754	0,0754	0,1219	0,1581	0,1446	0,1235	0,1227	0,1268	0,6755	0,1581	0,6336
ERSU	0,1946	0,0682	0,1924	0,1924	0,1777	0,1222	0,1362	0,0691	0,0686	0,0786	0,4747	0,1362	0,3666
FRIGO	0,0619	0,1370	0,0748	0,0748	0,1750	0,1829	0,0996	0,1237	0,1229	0,0809	0,6100	0,1829	0,7004
KENT	0,1965	0,1620	0,1441	0,1441	0,1622	0,1213	0,0863	0,0915	0,0909	0,0920	0,4820	0,1213	0,3005
KERTV	0,0508	-0,0471	0,0384	0,0384	0,1327	0,1880	0,1976	0,1407	0,1397	0,1174	0,7834	0,1976	0,9104
KNFRT	0,3392	0,1467	0,3409	0,3409	0,1553	0,0559	0,0944	0,0000	0,0000	0,0979	0,2483	0,0979	0,0000
KRSAN	0,0535	0,0001	0,0074	0,0074	0,0359	0,1868	0,1725	0,1551	0,1541	0,2009	0,8693	0,2009	0,9959
KRSTL	0,1972	0,0743	0,2077	0,2077	0,2249	0,1210	0,1329	0,0620	0,0616	0,0378	0,4153	0,1329	0,3030
MANGO	0,0497	0,0918	0,1167	0,1167	0,1921	0,1885	0,1236	0,1042	0,1036	0,0661	0,5861	0,1885	0,7080
MERKO	0,1135	0,2685	0,1272	0,1272	0,1930	0,1593	0,0296	0,0994	0,0987	0,0653	0,4523	0,1593	0,4597
MRTGG	0,1297	0,0920	0,1268	0,1268	0,1973	0,1519	0,1235	0,0996	0,0989	0,0616	0,5355	0,1519	0,4910
OYLUM	0,2495	0,1282	0,2332	0,2332	0,2093	0,0970	0,1043	0,0501	0,0497	0,0513	0,3524	0,1043	0,1145
PENGD	0,0733	0,0892	0,0802	0,0802	0,1458	0,1777	0,1250	0,1212	0,1205	0,1061	0,6505	0,1777	0,7080
PETUN	0,0916	0,1703	0,2075	0,2075	0,1578	0,1694	0,0819	0,0620	0,0616	0,0957	0,4706	0,1694	0,5229
PINSU	0,0867	0,1772	0,1027	0,1027	0,1409	0,1716	0,0782	0,1107	0,1100	0,1103	0,5809	0,1716	0,6224
PNSUT	0,0873	0,1412	0,1552	0,1552	0,1821	0,1713	0,0974	0,0863	0,0858	0,0748	0,5156	0,1713	0,5684
SELGD	0,2387	0,0657	0,1155	0,1155	0,1678	0,1019	0,1375	0,1048	0,1041	0,0871	0,5355	0,1375	0,4218
SKPLC	0,1749	0,1363	0,1390	0,1390	0,2283	0,1312	0,1000	0,0939	0,0933	0,0349	0,4532	0,1312	0,3249
TATKS	0,1983	0,1375	0,1172	0,1172	0,2324	0,1205	0,0993	0,1040	0,1033	0,0313	0,4584	0,1205	0,2777
TBORG	0,1135	0,0697	0,0990	0,0990	0,2457	0,1593	0,1354	0,1125	0,1118	0,0198	0,5388	0,1593	0,5293
TUKAS	0,4612	0,1463	0,1233	0,1233	0,1250	0,0000	0,0946	0,1012	0,1005	0,1240	0,4204	0,1240	0,2642
ULKER	0,0915	0,1201	0,0994	0,0994	0,1932	0,1694	0,1086	0,1123	0,1116	0,0652	0,5670	0,1694	0,6007
VANGD	0,1112	0,2681	0,1135	0,1135	0,2687	0,1604	0,0298	0,1057	0,1050	0,0000	0,4009	0,1604	0,4234

VIKOR yönteminden elde edilen  $Q_j$  değerlerine göre en düşük değere sahip firmadan en yüksek olana doğru yapılan performans sıralamasında en iyi skoru alan firmanın 0,000 değeriyle KNFRT olduğu görülmektedir. VIKOR yönteminde uzlaşık çözümün sağlanması için gereken koşullar değerlendirildiğinde KNFRT firması için kabul edilebilir avantaj koşulu ( $Q_2 - Q_1 \geq DQ$ );  $0,1145 - 0,000 \geq 1/(29-1) \rightarrow 0,1145 \geq 0,0357$  olarak doğrulanmaktadır. Aynı zamanda  $R_j$  (0,0979) ve  $S_j$  (0,2483) değerlerinin sıralamada en iyi skoru elde etmesi dolayısıyla KNFRT firması için karar vermede kabul edilebilir istikrar koşulu da sağlanmaktadır. Böylelikle her iki koşul da kabul edilerek KNFRT firması uzlaşık çözüm olarak önerilmektedir. Bu doğrultuda, performans sıralamalarına göre KNFRT firmasını ikinci sırada 0,1145  $Q_j$  değeri ile OYLUM, üçüncü sırada ise 0,2642 ile TUKAS firmaları takip etmektedir.

Çalışmada, İmalat Sanayii'nde faaliyet gösteren diğer 7 sektör için performans sıralamalarının yapılması amacıyla VIKOR yöntemine ilişkin hesaplamalar aynı adımlar tekrarlanarak gerçekleştirilmiştir. Buna göre Tablo 37'de "Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri" sektöründe performans sıralaması için yapılan VIKOR hesaplamaları gösterilmektedir. Dokuma, giyim eşyası ve deri sektörü için VIKOR yöntemi ile hesaplanan  $Q_j$  değerlerine göre yapılan performans sıralamasında en iyi skoru alan firmanın 0,0916 değeriyle DERİM olduğu görülmektedir.

Uzlaşık çözümün belirlenmesi için gereken koşullar değerlendirildiğinde DERİM firması için kabul edilebilir avantaj koşulunun ( $Q_2 - Q_1 \geq DQ$ );  $0,1788 \geq 0,0526$  olarak sağlandığı anlaşılmaktadır. Ayrıca karar vermede kabul edilebilir istikrar koşulu  $R_j$  (0,1025) değerinin sıralamada en iyi skoru elde etmesi dolayısıyla sağlanmaktadır. Böylelikle her iki koşul da kabul edilerek DERİM firması uzlaşık çözüm olarak önerilmektedir. Performans sıralamalarına göre DERİM firmasını ikinci sırada 0,2704  $Q_j$  değeri ile ATEKS, üçüncü sırada ise 0,3474 ile ROYAL firmaları izlemektedir.

**Tablo 37: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					$S_j$	$R_j$	$Q_j$
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO			
ARBUL	0,2223	0,1147	0,0110	0,2023	0,2885	0,0711	0,1489	0,0611	0,1081	0,0000	0,3893	0,1489	0,3612
ARSAN	0,1634	0,0758	0,1469	0,1795	0,2486	0,1070	0,1676	0,0233	0,1227	0,0443	0,4649	0,1676	0,5078
ATEKS	0,3388	0,0996	0,2304	0,3711	0,2446	0,0000	0,1562	0,0000	0,0000	0,0487	0,2049	0,1562	0,2704
BISAS	0,0497	0,3194	-0,2867	0,0804	0,1131	0,1763	0,0506	0,1441	0,1862	0,1949	0,7520	0,1949	0,8435
BLCYT	0,2241	0,0937	0,1051	0,2270	0,1915	0,0699	0,1590	0,0349	0,0923	0,1077	0,4639	0,1590	0,4637
BOSSA	0,1418	0,1228	0,0487	0,1552	0,1373	0,1201	0,1451	0,0506	0,1383	0,1680	0,6221	0,1680	0,6182
BRKO	0,1496	0,0969	-0,0102	0,1599	0,1844	0,1154	0,1575	0,0670	0,1353	0,1156	0,5908	0,1575	0,5440
BRMEN	0,1681	0,0667	-0,0112	0,1666	0,2739	0,1041	0,1720	0,0673	0,1310	0,0163	0,4906	0,1720	0,5477
DERIM	0,1707	0,4247	0,0356	0,2434	0,1996	0,1025	0,0000	0,0543	0,0818	0,0988	0,3374	0,1025	0,0916
DESA	0,0897	0,3519	0,0799	0,1738	0,1992	0,1519	0,0350	0,0419	0,1264	0,0992	0,4544	0,1519	0,4213
DIRIT	0,1901	0,0760	-0,0347	0,1675	0,1892	0,0907	0,1675	0,0739	0,1304	0,1103	0,5729	0,1675	0,5820
ESEMS	0,1357	0,2638	-0,1234	0,1447	0,1636	0,1238	0,0773	0,0986	0,1450	0,1388	0,5835	0,1450	0,4759
HATEK	0,1818	0,1349	0,0422	0,2028	0,1783	0,0958	0,1392	0,0525	0,1078	0,1224	0,5177	0,1392	0,4013
IDAS	0,0304	0,0466	-0,2239	0,0581	0,1076	0,1881	0,1817	0,1266	0,2005	0,2009	0,8978	0,2009	0,9750
KORDS	0,1142	0,1505	0,0575	0,1743	0,1926	0,1370	0,1317	0,0482	0,1260	0,1065	0,5494	0,1370	0,4117
KRTEK	0,2694	0,1112	-0,0472	0,1415	0,2044	0,0423	0,1506	0,0773	0,1471	0,0935	0,5108	0,1506	0,4540
LUKSK	0,2693	0,0695	0,0795	0,1815	0,2363	0,0424	0,1707	0,0421	0,1214	0,0580	0,4345	0,1707	0,5020
MEMSA	0,0122	0,0135	-0,4939	0,1045	0,1459	0,1992	0,1976	0,2018	0,1708	0,1584	0,9277	0,2018	1,0000
MNDRS	0,2545	0,2095	0,0448	0,1498	0,2020	0,0514	0,1034	0,0517	0,1417	0,0961	0,4443	0,1417	0,3630
RODRG	0,2410	0,1082	0,0045	0,2756	0,1939	0,0596	0,1521	0,0630	0,0612	0,1051	0,4409	0,1521	0,4129
ROYAL	0,2735	0,1333	0,0893	0,1892	0,1999	0,0398	0,1400	0,0393	0,1165	0,0984	0,4341	0,1400	0,3474
SKTAS	0,0874	0,1565	-0,0830	0,0955	0,1364	0,1533	0,1289	0,0873	0,1765	0,1690	0,7150	0,1765	0,7256
YATAS	0,1745	0,1952	0,0956	0,1442	0,1959	0,1002	0,1103	0,0376	0,1453	0,1029	0,4962	0,1453	0,4171
YUNSA	0,1422	0,2063	0,1314	0,1304	0,2369	0,1199	0,1050	0,0276	0,1541	0,0573	0,4638	0,1541	0,4391

İmalat Sanayii'nde yer alan 3. sektör olan "Orman Ürünleri ve Mobilya" sektörüne ilişkin performans sıralamasının elde edilmesi için yapılan VIKOR hesaplamaları Tablo 38'de gösterilmektedir. VIKOR yöntemi ile hesaplanan  $Q_j$  değerlerine göre yapılan performans sıralamasında en iyi skoru alan firmanın 0,000 değeriyle YONGA olduğu görülmektedir. Uzlaşık çözümün sağlanması için gereken koşullar değerlendirildiğinde YONGA firması için kabul edilebilir avantaj koşulu ( $Q_2 - Q_1 \geq DQ$ );  $0,5094 \geq 0,333$  olarak doğrulanmaktadır. Aynı zamanda  $R_j$  (0,0531) ve  $S_j$  (0,0531) değerlerinin sıralamada en iyi skoru elde etmesi dolayısıyla YONGA firması için karar vermede kabul edilebilir istikrar koşulu da sağlanmaktadır. Böylece her iki koşul yerine getirilerek YONGA firması uzlaşık

çözüm olarak kabul edilmektedir. Performans sıralamalarına göre YONGA firmasını sırasıyla GENTS, DGKLB ve ORMA firmaları takip etmektedir.

**Tablo 38: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Orman Ürünleri ve Mobilya Sektörü**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					$S_j$	$R_j$	$Q_j$
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO			
DGKLB	0,2171	0,4420	0,0164	0,2371	0,4716	0,1754	0,1218	0,1121	0,1758	0,0975	0,6827	0,1758	0,7451
GENTS	0,9673	0,3474	0,3132	0,6465	0,5428	0,0104	0,1734	0,0548	0,0000	0,0133	0,2520	0,1734	0,5094
ORMA	0,1091	0,3031	-0,4483	0,1797	0,3841	0,1992	0,1976	0,2018	0,2005	0,2009	1,0000	0,2018	1,0000
YONGA	1,0146	0,6653	0,5973	0,5228	0,5541	0,0000	0,0000	0,0000	0,0531	0,0000	0,0531	0,0531	0,0000

Performans sıralamasının elde edilmesi için VIKOR hesaplamaları yapılan İmalat Sanayii'nde yer alan 4. sektör "Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın" sektörüne ilişkin veriler Tablo 39'da gösterilmektedir.

**Tablo 39: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektörü**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					$S_j$	$R_j$	$Q_j$
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO			
ALKA	0,0540	0,1490	-0,0534	0,1561	0,1652	0,0564	0,1431	0,1255	0,1384	0,1845	0,6479	0,1845	0,7287
BAKAB	0,0235	0,1401	0,1033	0,1068	0,2235	0,1501	0,1488	0,0818	0,1700	0,1296	0,6803	0,1700	0,6517
BAKAN	0,0419	0,3498	0,1184	0,1400	0,3011	0,0934	0,0138	0,0776	0,1487	0,0565	0,3901	0,1487	0,2889
DGZTE	0,0231	0,3509	0,1175	0,1036	0,3612	0,1513	0,0131	0,0778	0,1720	0,0000	0,4142	0,1720	0,4685
DOBUR	0,0649	0,3713	0,3020	0,3720	0,2235	0,0228	0,0000	0,0264	0,0000	0,1297	0,1789	0,1297	0,0000
DURDO	0,0203	0,1670	0,1222	0,0815	0,2270	0,1599	0,1315	0,0765	0,1862	0,1264	0,6805	0,1862	0,7641
HURGZ	0,0193	0,2062	-0,3269	0,0908	0,1478	0,1629	0,1063	0,2018	0,1802	0,2009	0,8522	0,2018	1,0000
IHGZT	0,0723	0,0643	0,3965	0,1572	0,2890	0,0000	0,1976	0,0000	0,1376	0,0680	0,4032	0,1976	0,6372
KAPLM	0,0142	0,2124	-0,0120	0,0598	0,2039	0,1788	0,1022	0,1140	0,2001	0,1482	0,7432	0,2001	0,9073
KARTN	0,0174	0,1216	0,1344	0,1341	0,2895	0,1689	0,1607	0,0731	0,1525	0,0675	0,6226	0,1689	0,6011
OLMIP	0,0371	0,1610	0,1189	0,1381	0,2313	0,1082	0,1353	0,0775	0,1499	0,1224	0,5933	0,1499	0,4481
SAMAT	0,0148	0,1797	0,0114	0,0987	0,1959	0,1768	0,1233	0,1074	0,1752	0,1557	0,7384	0,1768	0,7422
TARAF	0,0419	0,3498	0,1616	0,0719	0,1641	0,0934	0,0138	0,0655	0,1924	0,1856	0,5507	0,1924	0,7107
TIRE	0,0193	0,1692	0,1024	0,0901	0,2174	0,1632	0,1300	0,0821	0,1806	0,1354	0,6913	0,1806	0,7339
UMURB	0,0342	0,1010	0,1953	0,1141	0,2672	0,1171	0,1740	0,0561	0,1653	0,0885	0,6010	0,1740	0,6205
VKING	0,0076	0,1915	-0,1348	0,0592	0,2154	0,1992	0,1157	0,1482	0,2005	0,1373	0,8009	0,2005	0,9529

VIKOR yöntemi ile hesaplanan  $Q_j$  değerlerine göre yapılan performans sıralamasında en iyi skoru alan firmanın 0,000 değeriyle DOBUR olduğu görülmektedir. Uzlaşık çözümün belirlenmesi için gereken koşullar değerlendirildiğinde DOBUR firması için kabul edilebilir avantaj koşulu ( $Q_2-Q_1 \geq DQ$ );  $0,2889 \geq 0,0667$  olarak doğrulanmaktadır. Diğer yandan karar vermede kabul edilebilir istikrar koşulu  $R_j$  (0,1297) ve  $S_j$  (0,1789) değerlerinin sıralamada en iyi skoru elde etmesi dolayısıyla sağlanmaktadır. Böylece her iki koşul da kabul edilerek DOBUR firması uzlaşık çözüm olarak önerilmektedir. Buna göre DOBUR firmasını ikinci sırada 0,2889  $Q_j$  değeri ile BAKAN, üçüncü sırada ise 0,4481 ile OLMIP firmaları izlemektedir.

İmalat Sanayii'nde yer alan 5. sektör olan "Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik" sektörüne ilişkin performans sıralamasının elde edilmesi için yapılan VIKOR hesaplamaları Tablo 40'ta gösterilmektedir. Buna göre, VIKOR yöntemi ile elde edilen  $Q_j$  değerlerine göre yapılan performans sıralamasında en iyi skoru alan firmanın 0,2675 değeriyle GEDZA olduğu görülmektedir. Uzlaşık çözümün belirlenmesi için gereken koşullar değerlendirildiğinde GEDZA firması için kabul edilebilir avantaj koşulu ( $Q_2-Q_1 \geq DQ$ );  $0,0104 \leq 0,0357$  olması nedeniyle sağlanamamaktadır. Diğer yandan GEDZA firması için  $R_j$  ve  $S_j$  değerlerinin sıralamada en iyi skoru elde etmemesi sebebiyle karar vermede kabul edilebilir istikrar koşulu da sağlanmamaktadır. Koşullar gerçekleştirilemediği için uzlaşık çözüm kümesi aşağıdaki eşitlikler dikkate alınarak belirlenmektedir.

$$Q_2-Q_1 \leq DQ \rightarrow 0,0104 \leq 0,0357$$

$$Q_3-Q_1 \leq DQ \rightarrow 0,0396 \geq 0,0357$$

Bu durumda, uzlaşık çözüm kümesine  $Q_j$  değerlerine göre yapılan sıralamada birinci ve ikinci yeri alan firmalar GEDZA ve TUPRS alınmaktadır. Bu firmaları üçüncü sırada MRSHL firması takip etmektedir.



**Tablo 40: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Sektörü**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					$S_j$	$R_j$	$Q_j$
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO			
ACSEL	0,0432	0,0851	0,0277	0,0934	0,1943	0,1843	0,1806	0,1232	0,1524	0,0922	0,7328	0,1843	0,6691
AKSA	0,0986	0,1080	0,0714	0,1286	0,1682	0,1571	0,1688	0,0781	0,1239	0,1330	0,6609	0,1688	0,4392
ALKİM	0,2114	0,0898	0,0763	0,2363	0,1410	0,1016	0,1782	0,0730	0,0369	0,1754	0,5650	0,1782	0,4701
ATPET	0,0984	0,0941	-0,0020	0,1316	0,1705	0,1572	0,1760	0,1539	0,1216	0,1293	0,7379	0,1760	0,5792
AYGAZ	0,0817	0,3269	0,0423	0,1672	0,1600	0,1654	0,0559	0,1082	0,0927	0,1457	0,5679	0,1654	0,3288
BAGFS	0,1372	0,0760	0,0484	0,1333	0,1958	0,1381	0,1853	0,1018	0,1202	0,0899	0,6353	0,1853	0,6044
BRİSA	0,1065	0,1141	0,1274	0,1545	0,1618	0,1532	0,1656	0,0201	0,1030	0,1429	0,5848	0,1656	0,3448
BRKSN	0,0655	0,1363	0,0430	0,1062	0,1795	0,1734	0,1542	0,1075	0,1421	0,1153	0,6924	0,1734	0,5148
DEVA	0,0973	0,0522	0,0484	0,1356	0,1623	0,1577	0,1976	0,1019	0,1183	0,1421	0,7176	0,1976	0,8053
DYOBY	0,0758	0,1636	0,0712	0,1163	0,1849	0,1683	0,1401	0,0783	0,1339	0,1069	0,6275	0,1683	0,4078
EGGUB	0,0468	0,0960	0,0531	0,0801	0,1979	0,1826	0,1750	0,0970	0,1632	0,0866	0,7044	0,1826	0,6275
EGPRO	0,1017	0,1096	0,0705	0,1303	0,1897	0,1556	0,1680	0,0790	0,1225	0,0994	0,6244	0,1680	0,4015
EPLAS	0,0131	0,0703	0,0164	0,0339	0,1351	0,1992	0,1882	0,1349	0,2005	0,1846	0,9074	0,2005	0,9854
GEDZA	0,3122	0,1093	0,0684	0,2819	0,1586	0,0519	0,1681	0,0811	0,0000	0,1478	0,4490	0,1681	0,2675
GOODY	0,1449	0,1772	0,0593	0,1837	0,1444	0,1343	0,1331	0,0905	0,0794	0,1700	0,6073	0,1700	0,4113
GUBRF	0,0846	0,0953	0,1414	0,1022	0,1674	0,1640	0,1753	0,0057	0,1453	0,1341	0,6245	0,1753	0,4843
HEKTS	0,1668	0,0916	0,1308	0,2151	0,1922	0,1235	0,1772	0,0167	0,0540	0,0955	0,4669	0,1772	0,3835
IZFAS	0,2324	0,0708	0,0521	0,2795	0,2502	0,0912	0,1880	0,0981	0,0019	0,0050	0,3842	0,1880	0,4393
MRSHL	0,1303	0,1562	0,0372	0,1549	0,1527	0,1415	0,1439	0,1135	0,1026	0,1572	0,6587	0,1572	0,3071
OZRDN	0,0604	0,1193	0,1100	0,1124	0,2074	0,1759	0,1630	0,0382	0,1370	0,0718	0,5859	0,1759	0,4605
PETKM	0,1465	0,1143	0,0041	0,1432	0,1774	0,1335	0,1656	0,1477	0,1121	0,1185	0,6774	0,1656	0,4159
PIMAS	0,1144	0,1050	-0,0483	0,1258	0,1246	0,1493	0,1704	0,2018	0,1262	0,2009	0,8486	0,2018	0,9544
RTALB	0,3924	0,0583	0,1193	0,2484	0,2534	0,0124	0,1944	0,0285	0,0271	0,0000	0,2625	0,1944	0,4175
SANFM	0,0501	0,0681	0,0240	0,0903	0,1664	0,1809	0,1894	0,1271	0,1549	0,1357	0,7881	0,1894	0,7683
SASA	0,0760	0,1858	0,0828	0,1178	0,1739	0,1682	0,1286	0,0662	0,1327	0,1241	0,6198	0,1682	0,4008
SEKUR	0,0881	0,0847	0,0067	0,1435	0,1783	0,1622	0,1808	0,1449	0,1119	0,1172	0,7171	0,1808	0,6176
SODA	0,4176	0,0849	0,1469	0,2153	0,1821	0,0000	0,1807	0,0000	0,0538	0,1113	0,3458	0,1807	0,3284
TMPOL	0,1018	0,1152	0,0672	0,1460	0,1871	0,1555	0,1651	0,0824	0,1099	0,1035	0,6163	0,1651	0,3629
TUPRS	0,0860	0,4352	0,0645	0,1017	0,1649	0,1633	0,0000	0,0852	0,1457	0,1381	0,5323	0,1633	0,2779

Performans sıralamasının belirlenmesi amacıyla İmalat Sanayii'nde 6. grupta yer alan “Taş ve Toprağa Dayalı” sektörde yapılan VIKOR hesaplamaları Tablo 41’de gösterilmektedir.

**Tablo 41: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Taş ve Toprağa Dayalı Sektör**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					$S_j$	$R_j$	$Q_j$
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO			
ADANA	0,2650	0,0877	0,2268	0,2392	0,2200	0,0751	0,1698	0,0172	0,0298	0,0723	0,3641	0,1698	0,2626
AFYON	0,1891	0,1630	0,1972	0,1660	0,2355	0,1152	0,1367	0,0294	0,1235	0,0394	0,4442	0,1367	0,0930
AKCNS	0,0727	0,1373	0,1870	0,1444	0,1731	0,1767	0,1480	0,0337	0,1511	0,1716	0,6810	0,1767	0,6139
ANACM	0,2196	0,1381	0,0341	0,1717	0,1596	0,0991	0,1476	0,0969	0,1162	0,2002	0,6600	0,2002	0,7684
ASLAN	0,0695	0,0916	0,2231	0,1373	0,2113	0,1784	0,1681	0,0187	0,1602	0,0907	0,6160	0,1784	0,5650
BASCM	0,1648	0,1078	0,1515	0,1891	0,1799	0,1280	0,1609	0,0484	0,0938	0,1571	0,5882	0,1609	0,4093
BOLUC	0,1068	0,1133	0,2684	0,1521	0,2541	0,1586	0,1585	0,0000	0,1412	0,0000	0,4584	0,1586	0,2692
BSOKE	0,2361	0,1109	0,1663	0,1657	0,1944	0,0903	0,1596	0,0422	0,1238	0,1264	0,5423	0,1596	0,3558
BTCIM	0,1048	0,1168	0,1434	0,1404	0,1910	0,1597	0,1570	0,0517	0,1562	0,1336	0,6583	0,1597	0,4668
BUCIM	0,2024	0,1674	0,1440	0,1860	0,1719	0,1082	0,1347	0,0515	0,0978	0,1742	0,5664	0,1742	0,4872
CIMSA	0,0873	0,1195	0,1717	0,1599	0,1761	0,1689	0,1558	0,0400	0,1312	0,1652	0,6612	0,1689	0,5377
CMBTN	0,0975	0,4739	0,0309	0,1058	0,1688	0,1636	0,0000	0,0983	0,2005	0,1807	0,6430	0,2005	0,7547
CMEN	0,0978	0,1015	0,1213	0,1611	0,1666	0,1634	0,1637	0,0609	0,1297	0,1854	0,7030	0,1854	0,6993
DENCM	0,0508	0,1786	0,0527	0,1202	0,1826	0,1882	0,1298	0,0892	0,1820	0,1515	0,7408	0,1882	0,7563
DOGUB	0,0300	0,0245	-0,2193	0,1484	0,1847	0,1992	0,1976	0,2018	0,1460	0,1470	0,8916	0,2018	1,0000
EGSER	0,1123	0,1405	0,1723	0,1505	0,1738	0,1557	0,1466	0,0398	0,1432	0,1700	0,6553	0,1700	0,5403
GOLTS	0,1451	0,1022	0,1370	0,1622	0,1806	0,1384	0,1634	0,0544	0,1284	0,1557	0,6402	0,1634	0,4771
HZNDR	0,1418	0,3454	0,1401	0,2362	0,1596	0,1402	0,0565	0,0531	0,0336	0,2003	0,4836	0,2003	0,6018
IZOCM	0,1909	0,2102	0,2576	0,1724	0,1907	0,1142	0,1159	0,0045	0,1152	0,1344	0,4842	0,1344	0,1138
KONYA	0,4072	0,1360	0,1707	0,2262	0,1760	0,0000	0,1486	0,0404	0,0463	0,1655	0,4008	0,1655	0,2657
KUTPO	0,1263	0,1488	0,2269	0,1797	0,2073	0,1483	0,1429	0,0172	0,1060	0,0992	0,5135	0,1483	0,2451
MRDIN	0,1450	0,0979	0,2467	0,1890	0,1592	0,1385	0,1653	0,0090	0,0940	0,2009	0,6077	0,2009	0,7245
NİBAS	0,1934	0,1536	0,0795	0,1481	0,1737	0,1129	0,1408	0,0781	0,1464	0,1703	0,6485	0,1703	0,5358
NUHCM	0,1377	0,1217	0,1724	0,1598	0,1674	0,1423	0,1548	0,0397	0,1313	0,1837	0,6519	0,1837	0,6382
TRKCM	0,2422	0,1164	0,1266	0,1625	0,1908	0,0871	0,1572	0,0586	0,1279	0,1342	0,5650	0,1572	0,3594
UNYEC	0,3900	0,1054	0,2245	0,2625	0,1711	0,0091	0,1620	0,0182	0,0000	0,1759	0,3651	0,1759	0,3091
USAK	0,0500	0,1146	0,0393	0,1150	0,1719	0,1886	0,1580	0,0948	0,1887	0,1742	0,8043	0,1887	0,8199
YBTAS	0,1308	0,1794	0,2315	0,1680	0,2118	0,1460	0,1295	0,0153	0,1209	0,0896	0,5012	0,1460	0,2159

Bu kapsamda elde edilen  $Q_j$  değerlerine göre yapılan performans sıralamasında en iyi skoru alan firmanın 0,0930 değeriyle AFYON olduğu ortaya çıkmaktadır. Uzlaşık çözümün belirlenmesi için gereken koşullar değerlendirildiğinde AFYON firması için kabul edilebilir avantaj koşulu ( $Q_2 - Q_1 \geq DQ$ );  $0,0208 \geq 0,0370$  olması sebebiyle doğrulanmamaktadır. Ayrıca AFYON firmasına ait  $R_j$  ve  $S_j$  değerleri sıralamada en iyi skoru elde etmediği için karar vermede kabul edilebilir istikrar koşulu da

sağlanmamaktadır. Koşullar gerçekleştirilemediği için uzlaşık çözüm kümesi aşağıdaki eşitlikler dikkate alınarak önerilmektedir.

$$Q_2 - Q_1 \leq DQ \rightarrow 0,0208 \leq 0,0370$$

$$Q_3 - Q_1 \leq DQ \rightarrow 0,1229 \geq 0,0370$$

Böylece, uzlaşık çözüm kümesine  $Q_j$  değerlerine göre yapılan sıralamada birinci ve ikinci yeri alan firmalar AFYON ve IZOCM alınmaktadır. Bu firmaları üçüncü sırada YBTAS firması izlemektedir.

İmalat Sanayii'nde 7. sektör olarak faaliyet gösteren "Metal Ana Sanayi" için performans sıralamasının elde edilmesi amacıyla yapılan VIKOR hesaplamaları Tablo 42'de gösterilmektedir.

**Tablo 42: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Metal Ana Sanayi**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					$S_j$	$R_j$	$Q_j$
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO			
ASCEL	0,2966	0,2061	0,1182	0,2118	0,2594	0,0770	0,1270	0,0292	0,1056	0,0832	0,4219	0,1270	0,1323
BRSAN	0,1208	0,1306	0,0505	0,1187	0,3077	0,1758	0,1976	0,0593	0,1669	0,0000	0,5996	0,1976	0,7656
BURCE	0,1034	0,1491	0,0487	0,1091	0,2760	0,1855	0,1803	0,0601	0,1732	0,0547	0,6539	0,1855	0,7346
BURVA	0,0997	0,1428	-0,0337	0,1367	0,1913	0,1877	0,1862	0,0967	0,1551	0,2005	0,8261	0,2005	0,9913
CELHA	0,1859	0,2929	0,1506	0,1026	0,2653	0,1392	0,0458	0,0149	0,1776	0,0730	0,4505	0,1776	0,4962
CEMAS	0,2608	0,1321	-0,0142	0,2999	0,2076	0,0971	0,1963	0,0880	0,0475	0,1725	0,6013	0,1963	0,7584
CEMTS	0,4335	0,1815	0,1277	0,3720	0,2488	0,0000	0,1500	0,0251	0,0000	0,1015	0,2766	0,1500	0,1541
COMDO	0,1544	0,1856	0,1056	0,1282	0,2086	0,1569	0,1462	0,0349	0,1606	0,1706	0,6692	0,1706	0,6490
DMSAS	0,1534	0,1773	0,0767	0,1356	0,2299	0,1575	0,1540	0,0477	0,1558	0,1340	0,6488	0,1575	0,5424
ERBOS	0,3167	0,1948	0,1756	0,1945	0,2494	0,0656	0,1376	0,0038	0,1170	0,1005	0,4245	0,1376	0,2053
EREGL	0,4262	0,1426	0,1842	0,2033	0,2657	0,0041	0,1864	0,0000	0,1112	0,0724	0,3741	0,1864	0,4858
IZMDC	0,0904	0,2915	-0,0066	0,0917	0,2020	0,1929	0,0472	0,0846	0,1847	0,1820	0,6914	0,1929	0,8179
KRDMA	0,1319	0,1335	0,1799	0,1428	0,2914	0,1696	0,1949	0,0019	0,1510	0,0281	0,5454	0,1949	0,6984
OZBAL	0,0791	0,3419	-0,2707	0,0678	0,1910	0,1992	0,0000	0,2018	0,2005	0,2009	0,8024	0,2018	0,9785

Elde edilen  $Q_j$  değerlerine göre belirlenen performans sıralamasında en iyi skora sahip firmanın 0,1323 değeriyle ASCEL olduğu görülmektedir. Uzlaşık çözümün sağlanması için gereken koşullar değerlendirildiğinde ASCEL firması için kabul edilebilir

avantaj koşulu ( $Q_2-Q_1 \geq DQ$ );  $0,0218 \leq 0,0769$  olması nedeniyle sağlanmamaktadır. Diğer yandan,  $R_j$  (0,1270) ve  $S_j$  (0,1270) değerlerinin sıralamada en iyi skoru elde etmesi dolayısıyla ASCEL firması için karar vermede kabul edilebilir istikrar koşulu sağlanmaktadır. Ancak koşullardan birincisi gerçekleştirilemediği için uzlaşık çözüm kümesi aşağıdaki eşitlikler dikkate alınarak önerilmektedir.

$$Q_2-Q_1 \leq DQ \rightarrow 0,0218 \leq 0,0769$$

$$Q_3-Q_1 \leq DQ \rightarrow 0,0730 \leq 0,0769$$

$$Q_4-Q_1 \leq DQ \rightarrow 0,3536 \geq 0,0769$$

Böylece, uzlaşık çözüm kümesine  $Q_j$  değerlerine göre yapılan sıralamada ilk üç sırayı alan firmalar ASCEL, CEMTS ve ERBOS alınmaktadır. Bu firmaları dördüncü sırada ise EREGL firması takip etmektedir.

Çalışmanın bu kısmında son olarak Türkiye İmalat Sanayii'nde 8. sektör olarak faaliyet gösteren "Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım" sektörüne ilişkin performans sıralamasının elde edilmesi sağlanmıştır. Bu amaçla yapılan VIKOR hesaplamaları Tablo 43'te gösterilmektedir.

VIKOR yöntemi ile hesaplanan  $Q_j$  değerlerine göre elde edilen performans sıralamasında en iyi skora sahip firmanın 0,0171 değeriyle EGEEN olduğu görülmektedir. Uzlaşık çözümün sağlanması için gereken koşullar değerlendirildiğinde EGEEN firması için kabul edilebilir avantaj koşulu ( $Q_2-Q_1 \geq DQ$ );  $0,0990 \geq 0,0400$  olarak doğrulanmaktadır. Ayrıca  $S_j$  (0,3090) değerinin sıralamada en iyi skoru elde etmesi dolayısıyla EGEEN firması için karar vermede kabul edilebilir istikrar koşulu da sağlanmaktadır. Böylece her iki koşul da gerçekleştirilerek EGEEN firması uzlaşık çözüm olarak belirlenmektedir. Performans sıralamalarına göre EGEEN firmasını ikinci sırada 0,1161 ile ALCAR ve üçüncü sırada 0,1376 ile BFREN firmaları takip etmektedir.

**Tablo 43: Performans Sıralaması için VIKOR Yöntemi Hesaplamaları - Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü**

Firmalar	Ana Kriterlere ait Toplam Değerler					Ağırlıklı Normalize Toplam Değerler					$S_j$	$R_j$	$Q_j$
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO			
ALCAR	0,4587	0,1359	0,0788	0,3641	0,1716	0,0000	0,1321	0,0715	0,0000	0,1311	0,3347	0,1321	0,1161
ARCLK	0,1128	0,1246	0,0908	0,1171	0,1763	0,1550	0,1390	0,0628	0,1318	0,1237	0,6123	0,1550	0,5045
ASUZU	0,1012	0,1247	0,0550	0,1429	0,1714	0,1602	0,1389	0,0887	0,1180	0,1316	0,6374	0,1602	0,5579
AYES	0,0775	0,3527	0,0166	0,1506	0,1545	0,1708	0,0000	0,1165	0,1139	0,1587	0,5599	0,1708	0,5489
BALAT	0,0504	0,0573	0,0091	0,0821	0,1643	0,1830	0,1800	0,1219	0,1505	0,1430	0,7783	0,1830	0,8202
BFREN	0,2370	0,1619	0,0734	0,2085	0,2003	0,0993	0,1163	0,0754	0,0830	0,0851	0,4591	0,1163	0,1376
DITAS	0,1092	0,1518	0,1107	0,1560	0,1940	0,1566	0,1224	0,0485	0,1110	0,0951	0,5337	0,1566	0,4419
EGEEN	0,3216	0,1571	0,1686	0,2968	0,1998	0,0614	0,1192	0,0066	0,0359	0,0859	0,3090	0,1192	0,0171
EMKEL	0,0478	0,0782	0,0702	0,0955	0,1792	0,1841	0,1673	0,0777	0,1433	0,1189	0,6913	0,1841	0,7472
EMNIS	0,0208	0,2195	-0,1015	0,0494	0,1763	0,1963	0,0812	0,2018	0,1679	0,1236	0,7706	0,2018	0,9231
FROTO	0,0606	0,2669	0,0470	0,0879	0,2035	0,1784	0,0523	0,0945	0,1473	0,0800	0,5525	0,1784	0,5865
GEREL	0,0387	0,1111	0,0704	0,0828	0,2105	0,1882	0,1472	0,0776	0,1501	0,0686	0,6317	0,1882	0,7164
IHEVA	0,1828	0,0434	0,0424	0,2402	0,1493	0,1236	0,1885	0,0978	0,0661	0,1671	0,6431	0,1885	0,7285
JANTS	0,0701	0,1170	0,1240	0,1529	0,1914	0,1741	0,1436	0,0388	0,1127	0,0993	0,5686	0,1741	0,5761
KARSN	0,0797	0,0634	-0,0392	0,0817	0,1282	0,1698	0,1763	0,1568	0,1507	0,2009	0,8545	0,2009	0,9950
KATMR	0,0628	0,1121	0,0662	0,1116	0,1952	0,1774	0,1466	0,0806	0,1347	0,0933	0,6326	0,1774	0,6539
KLMSN	0,1529	0,1401	0,0616	0,1901	0,1833	0,1370	0,1295	0,0839	0,0928	0,1124	0,5557	0,1370	0,3475
MAKTK	0,0142	0,0285	0,0283	-0,0117	0,2532	0,1992	0,1976	0,1080	0,2005	0,0000	0,7053	0,2005	0,8556
OTKAR	0,0490	0,1485	0,0850	0,0720	0,1502	0,1836	0,1244	0,0670	0,1559	0,1656	0,6964	0,1836	0,7486
PARSN	0,0788	0,0957	0,0937	0,1864	0,1728	0,1702	0,1566	0,0607	0,0948	0,1292	0,6117	0,1702	0,5929
SILVR	0,0673	0,1898	0,0668	0,1089	0,1911	0,1754	0,0992	0,0802	0,1362	0,0998	0,5908	0,1754	0,6039
TOASO	0,0900	0,2291	0,0583	0,0833	0,2016	0,1652	0,0753	0,0863	0,1498	0,0830	0,5597	0,1652	0,5159
TTRAK	0,1026	0,1812	0,0850	0,1156	0,2059	0,1596	0,1045	0,0670	0,1326	0,0760	0,5397	0,1596	0,4646
TUDDF	0,0663	0,2208	0,0362	0,0767	0,1712	0,1758	0,0804	0,1023	0,1534	0,1318	0,6437	0,1758	0,6549
ULUSE	0,2420	0,1702	0,1777	0,2527	0,1513	0,0971	0,1112	0,0000	0,0595	0,1638	0,4316	0,1638	0,3904
VESBE	0,1011	0,1855	0,0548	0,1222	0,1990	0,1603	0,1019	0,0889	0,1291	0,0872	0,5672	0,1603	0,4938
VESTL	0,0548	0,1550	0,0527	0,0693	0,1796	0,1810	0,1205	0,0904	0,1573	0,1183	0,6674	0,1810	0,7068

### 3.4.5. GİA Yöntemi ile İmalat İşletmelerinin Performansının Sıralanması

Bu bölümde, çalışmada imalat işletmelerinin performanslarına göre sıralamasında kullanılan üçüncü yöntem olan GİA tekniğinin uygulama aşamaları aktarılmıştır. GİA yöntemi uyarınca matris değerleri 1'e eşit olan bir işletme referans olarak alınmıştır. Bu kapsamda, ana kriterler için daha önce belirlenen toplam değerlerden hareketle eşitlik (2.36) kullanılarak verilerin normalizasyonu sağlanmış ve eşitlik (2.41) kullanılarak fark

matrisi oluşturulmuştur. Daha sonra eşitlikler (2.42-44) yardımıyla GİA katsayı matrisi hesaplanarak eşitlik (2.46) ile ilgili firmalar için gri ilişki dereceleri elde edilmiştir. İlişki dereceleri hesaplanırken Bulanık AHS yönteminde belirlenen kriter ağırlıklarından faydalanılmıştır.

Performans sıralaması için GİA hesaplama adımlarına göre oluşturulan normalizasyon değerleri, GİA fark matrisi, GİA katsayı matrisi ve ilişki dereceleri Gıda, İçki ve Tütün sektörü için Tablo 44'te gösterilmiştir. GİA yönteminden elde edilen ilişki derecelerine göre en yüksek değerden en düşük değere doğru firmaların performans sıralamaları yapılmıştır. Örneğin, KNFRT (Konfrut Gıda) firması için gerçekleştirilen GİA hesaplamaları aşağıdaki gibidir.

$$\text{LO için Normalizasyon Değ.}_{\text{KNFRT}} = (0,3392-0,0264)/(0,4612-0,0264) = 0,7193$$

$$\text{FO için Normalizasyon Değ.}_{\text{KNFRT}} = (0,1467-(-0,0471))/(0,3241-(-0,0471)) = 0,5220$$

$$\text{KO için Normalizasyon Değ.}_{\text{KNFRT}} = (0,3409-(-0,0931))/(0,3409-(-0,0931)) = 1,000$$

$$\text{FKO için Normalizasyon Değ.}_{\text{KNFRT}} = (0,3409-(-0,0931))/(0,3409-(-0,0931)) = 1,000$$

$$\text{BO için Normalizasyon Değ.}_{\text{KNFRT}} = (0,1553-0,0359)/(0,2687-0,0359) = 0,5127$$

$$\text{LO için Fark matrisi}_{\text{KNFRT}} = |1-0,7193| = 0,2807$$

$$\text{FO için Fark matrisi}_{\text{KNFRT}} = |1-0,5220| = 0,4780$$

$$\text{KO için Fark matrisi}_{\text{KNFRT}} = |1-1,000| = 0,000$$

$$\text{FKO için Fark matrisi}_{\text{KNFRT}} = |1-1,000| = 0,000$$

$$\text{BO için Fark matrisi}_{\text{KNFRT}} = |1-0,5127| = 0,4873$$

$$\text{LO için Katsayı matrisi}_{\text{KNFRT}} = (0+(0,5*1))/(0,2807+(0,5*1)) = 0,6404$$

$$\text{FO için Katsayı matrisi}_{\text{KNFRT}} = (0+(0,5*1))/(0,4780+(0,5*1)) = 0,5113$$

$$\text{KO için Katsayı matrisi}_{\text{KNFRT}} = (0+(0,5*1))/(0,000+(0,5*1)) = 1,000$$

$$\text{FKO için Katsayı matrisi}_{\text{KNFRT}} = (0+(0,5*1))/(0,000+(0,5*1)) = 1,000$$

$$\text{BO için Katsayı matrisi}_{\text{KNFRT}} = (0+(0,5*1))/(0,4873+(0,5*1)) = 0,5065$$

$$\begin{aligned} \text{İlişki der.}_{\text{KNFRT}} &= (0,6404*0,1992)+(0,5113*0,1976)+(1,00*0,2018)+ (1,00*0,2005) \\ &+ (0,5065*0,2009) = 0,7326 \end{aligned}$$

**Tablo 44: Performans Sıralaması için GİA Hesaplamaları - Gıda, İçki ve Tütün Sektörü**

Firmalar	Normalizasyon Değerleri					GİA Fark Matrisi					GİA Katsayı Matrisi					İlişki der.
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	
AEFES	0,4206	0,4551	0,5132	0,5132	0,4267	0,5794	0,5449	0,4868	0,4868	0,5733	0,4632	0,4785	0,5067	0,5067	0,4658	0,4843
ALYAG	0,0882	0,4652	0,5126	0,5126	0,6118	0,9118	0,5348	0,4874	0,4874	0,3882	0,3542	0,4832	0,5064	0,5064	0,5629	0,4828
AVOD	0,0725	1,0000	0,3197	0,3197	0,4400	0,9275	0,0000	0,6803	0,6803	0,5600	0,3503	1,0000	0,4236	0,4236	0,4717	0,5325
BANVT	0,0645	0,5714	0,3459	0,3459	0,6925	0,9355	0,4286	0,6541	0,6541	0,3075	0,3483	0,5384	0,4333	0,4333	0,6192	0,4745
CCOLA	0,3539	0,6017	0,4578	0,4578	0,5672	0,6461	0,3983	0,5422	0,5422	0,4328	0,4362	0,5566	0,4797	0,4797	0,5360	0,4976
DARDL	0,0000	0,6517	0,0000	0,0000	0,6115	1,0000	0,3483	1,0000	1,0000	0,3885	0,3333	0,5894	0,3333	0,3333	0,5628	0,4300
EKIZ	0,2064	0,2683	0,3882	0,3882	0,3692	0,7936	0,7317	0,6118	0,6118	0,6308	0,3865	0,4059	0,4497	0,4497	0,4422	0,4270
ERSU	0,3867	0,3106	0,6577	0,6577	0,6090	0,6133	0,6894	0,3423	0,3423	0,3910	0,4491	0,4204	0,5936	0,5936	0,5611	0,5241
FRIGO	0,0817	0,4960	0,3869	0,3869	0,5973	0,9183	0,5040	0,6131	0,6131	0,4027	0,3525	0,4980	0,4492	0,4492	0,5539	0,4606
KENT	0,3912	0,5633	0,5465	0,5465	0,5423	0,6088	0,4367	0,4535	0,4535	0,4577	0,4509	0,5338	0,5244	0,5244	0,5221	0,5112
KERVT	0,0561	0,0000	0,3030	0,3030	0,4158	0,9439	1,0000	0,6970	0,6970	0,5842	0,3463	0,3333	0,4177	0,4177	0,4612	0,3955
KNFRT	0,7193	0,5220	1,0000	1,0000	0,5127	0,2807	0,4780	0,0000	0,0000	0,4873	0,6404	0,5113	1,0000	1,0000	0,5065	0,7326
KRSAN	0,0624	0,1271	0,2316	0,2316	0,0000	0,9376	0,8729	0,7684	0,7684	1,0000	0,3478	0,3642	0,3942	0,3942	0,3333	0,3668
KRSTL	0,3928	0,3271	0,6930	0,6930	0,8116	0,6072	0,6729	0,3070	0,3070	0,1884	0,4516	0,4263	0,6196	0,6196	0,7264	0,5694
MANGO	0,0536	0,3742	0,4835	0,4835	0,6710	0,9464	0,6258	0,5165	0,5165	0,3290	0,3457	0,4441	0,4919	0,4919	0,6031	0,4757
MERKO	0,2003	0,8503	0,5076	0,5076	0,6749	0,7997	0,1497	0,4924	0,4924	0,3251	0,3847	0,7696	0,5038	0,5038	0,6060	0,5531
MRTGG	0,2375	0,3748	0,5067	0,5067	0,6933	0,7625	0,6252	0,4933	0,4933	0,3067	0,3960	0,4444	0,5034	0,5034	0,6198	0,4937
OYLUM	0,5130	0,4722	0,7519	0,7519	0,7448	0,4870	0,5278	0,2481	0,2481	0,2552	0,5066	0,4865	0,6683	0,6683	0,6621	0,5989
PENGD	0,1077	0,3672	0,3992	0,3992	0,4722	0,8923	0,6328	0,6008	0,6008	0,5278	0,3591	0,4414	0,4542	0,4542	0,4865	0,4392
PETUN	0,1498	0,5856	0,6926	0,6926	0,5236	0,8502	0,4144	0,3074	0,3074	0,4764	0,3703	0,5468	0,6192	0,6192	0,5121	0,5338
PINSU	0,1386	0,6043	0,4512	0,4512	0,4509	0,8614	0,3957	0,5488	0,5488	0,5491	0,3673	0,5582	0,4767	0,4767	0,4766	0,4710
PNSUT	0,1401	0,5072	0,5721	0,5721	0,6280	0,8599	0,4928	0,4279	0,4279	0,3720	0,3677	0,5036	0,5389	0,5389	0,5734	0,5047
SELGD	0,4882	0,3040	0,4806	0,4806	0,5667	0,5118	0,6960	0,5194	0,5194	0,4333	0,4942	0,4180	0,4905	0,4905	0,5357	0,4860
SKPLC	0,3416	0,4940	0,5348	0,5348	0,8264	0,6584	0,5060	0,4652	0,4652	0,1736	0,4316	0,4970	0,5180	0,5180	0,7423	0,5417
TATKS	0,3953	0,4973	0,4846	0,4846	0,8441	0,6047	0,5027	0,5154	0,5154	0,1559	0,4526	0,4987	0,4924	0,4924	0,7624	0,5400
TBORG	0,2003	0,3146	0,4425	0,4425	0,9013	0,7997	0,6854	0,5575	0,5575	0,0987	0,3847	0,4218	0,4728	0,4728	0,8351	0,5180
TUKAS	1,0000	0,5210	0,4985	0,4985	0,3829	0,0000	0,4790	0,5015	0,5015	0,6171	1,0000	0,5107	0,4992	0,4992	0,4476	0,5909
ULKER	0,1496	0,4504	0,4436	0,4436	0,6755	0,8504	0,5496	0,5564	0,5564	0,3245	0,3703	0,4764	0,4733	0,4733	0,6064	0,4801
VANGD	0,1950	0,8490	0,4761	0,4761	1,0000	0,8050	0,1510	0,5239	0,5239	0,0000	0,3831	0,7681	0,4883	0,4883	1,0000	0,6255

Buna göre Gıda, içki ve tütün sektörü için en yüksek performansı gösteren firmanın 0,7326 değeriyle KNFRT olduğu anlaşılmaktadır. KNFRT firmasını ikinci sırada 0,6255 ile VANGD firması ve üçüncü sırada 0,5989 ile OYLUM firması takip etmektedir.

Çalışmada, İmalat Sanayii'nde faaliyet gösteren tüm sektörlerin performans sıralamalarının elde edilmesi amacıyla diğer 7 sektör için GİA yöntemine ilişkin hesaplamalar aynı işlemler tekrarlanarak gerçekleştirilmiştir. Buna göre Tablo 45'te "Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri" sektöründe performans sıralaması için yapılan GİA hesaplamaları gösterilmektedir.

**Tablo 45: Performans Sıralaması için GİA Yöntemi Hesaplamaları - Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü**

Firmalar	Normalizasyon Değerleri					GİA Fark Matrisi					GİA Katsayı Matrisi					İlişki der.
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	
ARBUL	0,6433	0,2461	0,6971	0,4607	1,0000	0,3567	0,7539	0,3029	0,5393	0,0000	0,5836	0,3988	0,6227	0,4811	1,0000	0,6181
ARSAN	0,4630	0,1514	0,8847	0,3879	0,7795	0,5370	0,8486	0,1153	0,6121	0,2205	0,4822	0,3708	0,8126	0,4496	0,6940	0,5629
ARSAN	0,4630	0,1514	0,8847	0,3879	0,7795	0,5370	0,8486	0,1153	0,6121	0,2205	0,4822	0,3708	0,8126	0,4496	0,6940	0,5629
ATEKS	1,0000	0,2093	1,0000	1,0000	0,7575	0,0000	0,7907	0,0000	0,0000	0,2425	1,0000	0,3874	1,0000	1,0000	0,6734	0,8133
ATEKS	1,0000	0,2093	1,0000	1,0000	0,7575	0,0000	0,7907	0,0000	0,0000	0,2425	1,0000	0,3874	1,0000	1,0000	0,6734	0,8133
BISAS	0,1150	0,7440	0,2861	0,0715	0,0303	0,8850	0,2560	0,7139	0,9285	0,9697	0,3610	0,6614	0,4119	0,3500	0,3402	0,4242
BLCYT	0,6489	0,1950	0,8269	0,5396	0,4639	0,3511	0,8050	0,1731	0,4604	0,5361	0,5875	0,3832	0,7429	0,5206	0,4826	0,5440
BOSSA	0,3969	0,2657	0,7491	0,3103	0,1641	0,6031	0,7343	0,2509	0,6897	0,8359	0,4533	0,4051	0,6659	0,4203	0,3743	0,4642
BRKO	0,4209	0,2027	0,6678	0,3252	0,4246	0,5791	0,7973	0,3322	0,6748	0,5754	0,4633	0,3854	0,6008	0,4256	0,4649	0,4684
BRMEN	0,4775	0,1293	0,6664	0,3468	0,9191	0,5225	0,8707	0,3336	0,6532	0,0809	0,4890	0,3648	0,5998	0,4336	0,8607	0,5504
DERIM	0,4853	1,0000	0,7311	0,5919	0,5085	0,5147	0,0000	0,2689	0,4081	0,4915	0,4927	1,0000	0,6503	0,5506	0,5043	0,6387
DESA	0,2374	0,8229	0,7922	0,3697	0,5061	0,7626	0,1771	0,2078	0,6303	0,4939	0,3960	0,7385	0,7064	0,4424	0,5031	0,5571
DIRIT	0,5446	0,1519	0,6339	0,3495	0,4510	0,4554	0,8481	0,3661	0,6505	0,5490	0,5234	0,3709	0,5773	0,4346	0,4766	0,4769
ESEMS	0,3784	0,6088	0,5115	0,2767	0,3094	0,6216	0,3912	0,4885	0,7233	0,6906	0,4458	0,5611	0,5058	0,4087	0,4200	0,4681
HATEK	0,5192	0,2952	0,7401	0,4624	0,3909	0,4808	0,7048	0,2599	0,5376	0,6091	0,5098	0,4150	0,6580	0,4819	0,4508	0,5035
IDAS	0,0557	0,0804	0,3728	0,0000	0,0000	0,9443	0,9196	0,6272	1,0000	1,0000	0,3462	0,3522	0,4436	0,3333	0,3333	0,3619
KORDS	0,3124	0,3332	0,7613	0,3714	0,4699	0,6876	0,6668	0,2387	0,6286	0,5301	0,4210	0,4285	0,6768	0,4430	0,4854	0,4915
KRTEK	0,7877	0,2375	0,6167	0,2665	0,5349	0,2123	0,7625	0,3833	0,7335	0,4651	0,7020	0,3960	0,5661	0,4053	0,5181	0,5177
LUKSK	0,7872	0,1362	0,7916	0,3943	0,7116	0,2128	0,8638	0,2084	0,6057	0,2884	0,7014	0,3666	0,7058	0,4522	0,6342	0,5727
MEMSA	0,0000	0,0000	0,0000	0,1484	0,2118	1,0000	1,0000	1,0000	0,8516	0,7882	0,3333	0,3333	0,3333	0,3699	0,3882	0,3517
MNDRS	0,7419	0,4766	0,7437	0,2931	0,5220	0,2581	0,5234	0,2563	0,7069	0,4780	0,6596	0,4886	0,6611	0,4143	0,5112	0,5471
RODRG	0,7006	0,2302	0,6881	0,6950	0,4771	0,2994	0,7698	0,3119	0,3050	0,5229	0,6255	0,3938	0,6158	0,6211	0,4888	0,5494
ROYAL	0,8001	0,2913	0,8052	0,4188	0,5102	0,1999	0,7087	0,1948	0,5812	0,4898	0,7144	0,4137	0,7196	0,4624	0,5051	0,5635
SKTAS	0,2304	0,3478	0,5673	0,1195	0,1592	0,7696	0,6522	0,4327	0,8805	0,8408	0,3938	0,4339	0,5361	0,3622	0,3729	0,4199
YATAS	0,4969	0,4418	0,8139	0,2752	0,4882	0,5031	0,5582	0,1861	0,7248	0,5118	0,4985	0,4725	0,7288	0,4082	0,4942	0,5208
YUNSA	0,3981	0,4688	0,8633	0,2312	0,7150	0,6019	0,5312	0,1367	0,7688	0,2850	0,4538	0,4849	0,7853	0,3941	0,6369	0,5516



GİA yönteminden elde edilen ilişki derecelerine göre yapılan performans sıralamasında en yüksek performansı gösteren firmanın 0,8133 değeriyle ATEKS olduğu görülmektedir. ATEKS firmasını ikinci sırada 0,6387 ile DERİM firması ve üçüncü sırada 0,6181 ile ARBUL firması takip etmektedir.

İmalat Sanayii'nde yer alan 3. sektör olan “Orman Ürünleri ve Mobilya” sektörüne ilişkin performans sıralamasının elde edilmesi için yapılan GİA hesaplamaları Tablo 46’da gösterilmektedir. GİA yönteminden elde edilen ilişki derecelerine göre yapılan performans sıralamasında en yüksek performansı gösteren firmanın 0,9305 değeriyle YONGA olduğu görülmektedir. YONGA firmasını sırasıyla GENTS, DGKLB ve ORMA firmaları izlemektedir.

**Tablo 46: Performans Sıralaması için GİA Yöntemi Hesaplamaları - Orman Ürünleri ve Mobilya Sektörü**

Firmalar	Normalizasyon Değerleri					GİA Fark Matrisi					GİA Katsayı Matrisi					İlişki der.
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	
DGKLB	0,1193	0,3836	0,4445	0,1229	0,5148	0,8807	0,6164	0,5555	0,8771	0,4852	0,3621	0,4479	0,4737	0,3631	0,5075	0,4310
GENTS	0,9477	0,1224	0,7283	1,0000	0,9337	0,0523	0,8776	0,2717	0,0000	0,0663	0,9053	0,3630	0,6479	1,0000	0,8829	0,7607
ORMA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333
YONGA	1,0000	1,0000	1,0000	0,7350	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2650	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,6536	1,0000	0,9305

Performans sıralamasının elde edilmesi amacıyla GİA hesaplamaları yapılan 4. Sektör olan “Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın” sektörüne ilişkin veriler Tablo 47’de aktarılmaktadır. Buna göre GİA yöntemi ile hesaplanan ilişki dereceleri sıralandığında en yüksek performansa sahip firmanın 0,8078 değeriyle DOBUR olduğu görülmektedir. DOBUR firmasını ikinci sırada 0,6712 ile IHGZT firması ve üçüncü sırada 0,6422 ile DGZTE firması izlemektedir.

**Tablo 47: Performans Sıralaması için GİA Yöntemi Hesaplamaları - Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektörü**

Firmalar	Normalizasyon Değerleri					GİA Fark Matrisi					GİA Katsayı Matrisi					İlişki der.
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	
ALKA	0,7171	0,2758	0,3781	0,3097	0,0816	0,2829	0,7242	0,6219	0,6903	0,9184	0,6386	0,4084	0,4457	0,4201	0,3525	0,4529
BAKAB	0,2462	0,2470	0,5946	0,1523	0,3550	0,7538	0,7530	0,4054	0,8477	0,6450	0,3988	0,3990	0,5522	0,3710	0,4367	0,4319
BAKAN	0,5312	0,9301	0,6155	0,2582	0,7186	0,4688	0,0699	0,3845	0,7418	0,2814	0,5161	0,8773	0,5653	0,4027	0,6399	0,5995
DGZTE	0,2406	0,9337	0,6142	0,1419	1,0000	0,7594	0,0663	0,3858	0,8581	0,0000	0,3970	0,8829	0,5645	0,3682	1,0000	0,6422
DOBUR	0,8854	1,0000	0,8694	1,0000	0,3547	0,1146	0,0000	0,1306	0,0000	0,6453	0,8136	1,0000	0,7929	1,0000	0,4366	0,8078
DURDO	0,1971	0,3345	0,6208	0,0715	0,3712	0,8029	0,6655	0,3792	0,9285	0,6288	0,3838	0,4290	0,5687	0,3500	0,4429	0,4351
HURGZ	0,1821	0,4621	0,0000	0,1011	0,0000	0,8179	0,5379	1,0000	0,8989	1,0000	0,3794	0,4817	0,3333	0,3574	0,3333	0,3767
IHGZT	1,0000	0,0000	1,0000	0,3135	0,6618	0,0000	1,0000	0,0000	0,6865	0,3382	1,0000	0,3333	1,0000	0,4214	0,5965	0,6712
KAPLM	0,1023	0,4826	0,4353	0,0020	0,2627	0,8977	0,5174	0,5647	0,9980	0,7373	0,3577	0,4914	0,4696	0,3338	0,4041	0,4112
KARTN	0,1523	0,1865	0,6376	0,2396	0,6642	0,8477	0,8135	0,3624	0,7604	0,3358	0,3710	0,3807	0,5798	0,3967	0,5982	0,4659
OLMIP	0,4569	0,3150	0,6162	0,2522	0,3911	0,5431	0,6850	0,3838	0,7478	0,6089	0,4793	0,4219	0,5657	0,4007	0,4509	0,4639
SAMAT	0,1124	0,3758	0,4676	0,1264	0,2252	0,8876	0,6242	0,5324	0,8736	0,7748	0,3603	0,4448	0,4843	0,3640	0,3922	0,4092
TARAF	0,5312	0,9301	0,6752	0,0406	0,0762	0,4688	0,0699	0,3248	0,9594	0,9238	0,5161	0,8773	0,6062	0,3426	0,3512	0,5377
TIRE	0,1807	0,3418	0,5934	0,0990	0,3261	0,8193	0,6582	0,4066	0,9010	0,6739	0,3790	0,4317	0,5515	0,3569	0,4259	0,4292
UMURB	0,4120	0,1195	0,7219	0,1756	0,5596	0,5880	0,8805	0,2781	0,8244	0,4404	0,4596	0,3622	0,6426	0,3775	0,5317	0,4753
VKING	0,0000	0,4144	0,2655	0,0000	0,3169	1,0000	0,5856	0,7345	1,0000	0,6831	0,3333	0,4606	0,4050	0,3333	0,4226	0,3909

İmalat Sanayii'nde yer alan 5. sektör olan "Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik" sektörüne ilişkin performans sıralamasının elde edilmesi için yapılan GİA hesaplamaları Tablo 48'de özetlenmektedir. Buna göre, GİA yöntemi kullanılarak hesaplanan ilişki derecelerine göre yapılan performans sıralamasında en yüksek performansa sahip firmanın 1,000 değeriyle GEDZA olduğu görülmektedir. GEDZA firmasını ikinci sırada 0,6625 ile ACSEL firması ve üçüncü sırada 0,5977 ile TUPRS firması takip etmektedir.

Performans sıralamasının belirlenmesi için İmalat Sanayii'nde 6. grupta yer alan "Taş ve Toprağa Dayalı" sektörde yapılan GİA hesaplamaları Tablo 49'da gösterilmektedir. Bu kapsamda elde edilen ilişki derecelerine göre yapılan performans sıralamasında en yüksek değere sahip firmanın 0,7020 değeriyle UNYEC olduğu görülmektedir. UNYEC firmasını ikinci sırada 0,6387 ile BOLUC firması ve üçüncü sırada 0,6352 ile KONYA firması takip etmektedir.

**Tablo 48: Performans Sıralaması için GİA Yöntemi Hesaplamaları - Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Sektörü**

Firmalar	Normalizasyon Değerleri					GİA Fark Matrisi					GİA Katsayı Matrisi					İlişki der.
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	
ACSEL	0,0745	0,0858	0,3894	0,2397	0,5412	0,4578	0,9514	0,4859	0,0096	0,0250	0,5220	0,3445	0,5071	0,9812	0,9523	0,6625
AKSA	0,2113	0,1456	0,6130	0,3818	0,3382	0,7887	0,8544	0,3870	0,6182	0,6618	0,3880	0,3692	0,5637	0,4472	0,4304	0,4401
ALKİM	0,4901	0,0981	0,6384	0,8162	0,1271	0,5099	0,9019	0,3616	0,1838	0,8729	0,4951	0,3567	0,5803	0,7312	0,3642	0,5060
ATPET	0,2110	0,1093	0,2372	0,3937	0,3567	0,8830	0,8249	0,1891	0,6835	0,3575	0,3615	0,3774	0,7256	0,4225	0,5831	0,4949
AYGAZ	0,1697	0,7172	0,4638	0,5374	0,2751	0,8303	0,2828	0,5362	0,4626	0,7249	0,3759	0,6388	0,4825	0,5195	0,4082	0,4846
BAGFS	0,3068	0,0620	0,4954	0,4007	0,5526	0,6932	0,9380	0,5046	0,5993	0,4474	0,4191	0,3477	0,4977	0,4548	0,5278	0,4499
BRİSA	0,2310	0,1617	0,9002	0,4861	0,2890	0,7690	0,8383	0,0998	0,5139	0,7110	0,3940	0,3736	0,8336	0,4932	0,4129	0,5024
BRKSN	0,1297	0,2194	0,4675	0,2913	0,4261	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333
DEVA	0,2081	0,0000	0,4951	0,4102	0,2928	0,7919	1,0000	0,5049	0,5898	0,7072	0,3870	0,3333	0,4976	0,4588	0,4142	0,4186
DYOBY	0,1551	0,2908	0,6119	0,3321	0,4679	0,8449	0,7092	0,3881	0,6679	0,5321	0,3718	0,4135	0,5630	0,4281	0,4845	0,4526
EGGUB	0,0833	0,1144	0,5194	0,1861	0,5689	0,9167	0,8856	0,4806	0,8139	0,4311	0,3529	0,3608	0,5099	0,3806	0,5370	0,4287
EGPRO	0,2191	0,1499	0,6088	0,3888	0,5056	0,7809	0,8501	0,3912	0,6112	0,4944	0,3903	0,3703	0,5610	0,4500	0,5028	0,4554
EPLAS	0,0000	0,0473	0,3313	0,0000	0,0814	1,0000	0,9527	0,6687	1,0000	0,9186	0,3333	0,3442	0,4278	0,3333	0,3525	0,3584
GEDZA	0,7394	0,1490	0,5980	1,0000	0,2643	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
GOODY	0,3259	0,3262	0,5513	0,6039	0,1540	0,6741	0,6738	0,4487	0,3961	0,8460	0,4259	0,4260	0,5270	0,5580	0,3715	0,4619
GUBRF	0,1767	0,1125	0,9716	0,2752	0,3324	0,8233	0,8875	0,0284	0,7248	0,6676	0,3779	0,3604	0,9462	0,4082	0,4282	0,5053
HEKTS	0,3801	0,1028	0,9175	0,7305	0,5248	0,6199	0,8972	0,0825	0,2695	0,4752	0,4465	0,3579	0,8583	0,6498	0,5127	0,5662
IZFAS	0,5422	0,0486	0,5141	0,9904	0,9750	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333
MRSHL	0,2898	0,2715	0,4378	0,4880	0,2179	0,7102	0,7285	0,5622	0,5120	0,7821	0,4131	0,4070	0,4707	0,4941	0,3900	0,4351
OZRDN	0,1170	0,1751	0,8109	0,3165	0,6425	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333
PETKM	0,3298	0,1620	0,2682	0,4407	0,4103	0,6702	0,8380	0,7318	0,5593	0,5897	0,4273	0,3737	0,4059	0,4720	0,4588	0,4277
PIMAS	0,2505	0,1377	0,0000	0,3707	0,0000	0,7495	0,8623	1,0000	0,6293	1,0000	0,4002	0,3670	0,3333	0,4428	0,3333	0,3752
RTALB	0,9376	0,0158	0,8586	0,8650	1,0000	0,4901	0,0981	0,6384	0,8162	0,1271	0,5050	0,8360	0,4392	0,3799	0,7973	0,5908
SANFM	0,0916	0,0415	0,3701	0,2272	0,3245	0,8145	0,9153	0,7182	0,5579	0,5835	0,3804	0,3533	0,4104	0,4726	0,4615	0,4159
SASA	0,1556	0,3489	0,6718	0,3384	0,3824	0,9084	0,9585	0,6299	0,7728	0,6755	0,3550	0,3428	0,4425	0,3928	0,4253	0,3920
SEKUR	0,1855	0,0847	0,2818	0,4421	0,4165	0,1697	0,7172	0,4638	0,5374	0,2751	0,7465	0,4108	0,5188	0,4820	0,6451	0,5608
SODA	1,0000	0,0853	1,0000	0,7315	0,4463	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333
TMPOL	0,2194	0,1645	0,5916	0,4521	0,4851	0,7806	0,8355	0,4084	0,5479	0,5149	0,3904	0,3744	0,5504	0,4771	0,4927	0,4575
TUPRS	0,1802	1,0000	0,5780	0,2733	0,3126	0,2606	0,8510	0,4020	0,0000	0,7357	0,6574	0,3701	0,5543	1,0000	0,4046	0,5977

**Tablo 49: Performans Sıralaması için GİA Yöntemi Hesaplamaları - Taş ve Toprağa Dayalı Sektör**

Firmalar	Normalizasyon Değerleri					GİA Fark Matrisi					GİA Katsayı Matrisi					İlişki der.
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	
ADANA	0,6230	0,1406	0,9148	0,8514	0,6404	0,3770	0,8594	0,0852	0,1486	0,3596	0,5701	0,3678	0,8544	0,7709	0,5816	0,6301
AFYON	0,4218	0,3082	0,8541	0,3842	0,8038	0,5782	0,6918	0,1459	0,6158	0,1962	0,4637	0,4195	0,7741	0,4481	0,7182	0,5656
AKCNS	0,1132	0,2510	0,8332	0,2462	0,1462	0,8868	0,7490	0,1668	0,7538	0,8538	0,3605	0,4003	0,7498	0,3988	0,3693	0,4564
ANACM	0,5026	0,2527	0,5197	0,4206	0,0039	0,4974	0,7473	0,4803	0,5794	0,9961	0,5013	0,4009	0,5100	0,4632	0,3342	0,4420
ASLAN	0,1046	0,1493	0,9071	0,2012	0,5485	0,8954	0,8507	0,0929	0,7988	0,4515	0,3583	0,3702	0,8433	0,3850	0,5255	0,4975
BASCM	0,3575	0,1854	0,7603	0,5321	0,2183	0,6425	0,8146	0,2397	0,4679	0,7817	0,4376	0,3804	0,6760	0,5166	0,3901	0,4807
BOLUC	0,2036	0,1975	1,0000	0,2957	1,0000	0,7964	0,8025	0,0000	0,7043	0,0000	0,3857	0,3839	1,0000	0,4152	1,0000	0,6387
BSOKE	0,5465	0,1923	0,7907	0,3823	0,3712	0,4535	0,8077	0,2093	0,6177	0,6288	0,5244	0,3823	0,7050	0,4474	0,4429	0,5010
BTCIM	0,1981	0,2054	0,7437	0,2208	0,3350	0,8019	0,7946	0,2563	0,7792	0,6650	0,3841	0,3862	0,6611	0,3909	0,4292	0,4508
BUCIM	0,4570	0,3180	0,7450	0,5121	0,1330	0,5430	0,6820	0,2550	0,4879	0,8670	0,4794	0,4230	0,6622	0,5061	0,3658	0,4877
CIMSA	0,1520	0,2114	0,8018	0,3454	0,1778	0,8480	0,7886	0,1982	0,6546	0,8222	0,3709	0,3880	0,7161	0,4331	0,3781	0,4579
CMBTN	0,1789	1,0000	0,5130	0,0000	0,1009	0,8211	0,0000	0,4870	1,0000	0,8991	0,3785	1,0000	0,5066	0,3333	0,3574	0,5138
CMEN	0,1798	0,1714	0,6984	0,3533	0,0776	0,8202	0,8286	0,3016	0,6467	0,9224	0,3787	0,3763	0,6237	0,4360	0,3515	0,4337
DENCM	0,0551	0,3428	0,5578	0,0924	0,2459	0,9449	0,6572	0,4422	0,9076	0,7541	0,3460	0,4321	0,5307	0,3552	0,3987	0,4127
DOGUB	0,0000	0,0000	0,0000	0,2718	0,2684	1,0000	1,0000	1,0000	0,7282	0,7316	0,3333	0,3333	0,3333	0,4071	0,4060	0,3627
EGSER	0,2181	0,2581	0,8029	0,2856	0,1539	0,7819	0,7419	0,1971	0,7144	0,8461	0,3901	0,4026	0,7173	0,4117	0,3715	0,4592
GOLTS	0,3052	0,1729	0,7306	0,3598	0,2252	0,6948	0,8271	0,2694	0,6402	0,7748	0,4185	0,3767	0,6499	0,4385	0,3922	0,4557
HZNDR	0,2964	0,7142	0,7369	0,8324	0,0034	0,7036	0,2858	0,2631	0,1676	0,9966	0,4154	0,6363	0,6552	0,7490	0,3341	0,5580
IZOCM	0,4266	0,4133	0,9779	0,4253	0,3313	0,5734	0,5867	0,0221	0,5747	0,6687	0,4658	0,4601	0,9578	0,4653	0,4278	0,5562
KONYA	1,0000	0,2480	0,7998	0,7689	0,1763	0,0000	0,7520	0,2002	0,2311	0,8237	1,0000	0,3994	0,7141	0,6839	0,3777	0,6352
KUTPO	0,2553	0,2766	0,9150	0,4716	0,5063	0,7447	0,7234	0,0850	0,5284	0,4937	0,4017	0,4087	0,8547	0,4862	0,5032	0,5318
MRDIN	0,3049	0,1634	0,9556	0,5312	0,0000	0,6951	0,8366	0,0444	0,4688	1,0000	0,4184	0,3741	0,9184	0,5161	0,3333	0,5130
NİBAS	0,4331	0,2872	0,6127	0,2700	0,1526	0,5669	0,7128	0,3873	0,7300	0,8474	0,4686	0,4123	0,5635	0,4065	0,3711	0,4446
NUHCM	0,2855	0,2164	0,8032	0,3449	0,0861	0,7145	0,7836	0,1968	0,6551	0,9139	0,4117	0,3895	0,7175	0,4329	0,3536	0,4616
TRKCM	0,5626	0,2045	0,7094	0,3619	0,3324	0,4374	0,7955	0,2906	0,6381	0,6676	0,5334	0,3859	0,6324	0,4393	0,4282	0,4843
UNYEC	0,9545	0,1801	0,9100	1,0000	0,1245	0,0455	0,8199	0,0900	0,0000	0,8755	0,9166	0,3788	0,8474	1,0000	0,3635	0,7020
USAK	0,0530	0,2004	0,5303	0,0590	0,1331	0,9470	0,7996	0,4697	0,9410	0,8669	0,3455	0,3847	0,5156	0,3470	0,3658	0,3920
YBTAS	0,2672	0,3447	0,9243	0,3970	0,5540	0,7328	0,6553	0,0757	0,6030	0,4460	0,4056	0,4328	0,8685	0,4533	0,5285	0,5386

İmalat Sanayii'nde 7. sektör olarak faaliyet gösteren “Metal Ana Sanayi” için performans sıralamasının elde edilmesi amacıyla yapılan GİA hesaplamaları Tablo 50’de gösterilmektedir.

**Tablo 50: Performans Sıralaması için GİA Yöntemi Hesaplamaları - Metal Ana Sanayi**

Firmalar	Normalizasyon Değerleri					GİA Fark Matrisi					GİA Katsayı Matrisi					İlişki der.
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	
ASCEL	0,6137	0,3573	0,8551	0,4733	0,5861	0,3863	0,6427	0,1449	0,5267	0,4139	0,5641	0,4375	0,7753	0,4870	0,5471	0,5628
BRSAN	0,1175	0,0000	0,7060	0,1675	1,0000	0,8825	1,0000	0,2940	0,8325	0,0000	0,3617	0,3333	0,6297	0,3752	1,0000	0,5412
BURCE	0,0685	0,0875	0,7021	0,1359	0,7277	0,9315	0,9125	0,2979	0,8641	0,2723	0,3493	0,3540	0,6267	0,3666	0,6474	0,4696
BURVA	0,0579	0,0576	0,5209	0,2265	0,0023	0,9421	0,9424	0,4791	0,7735	0,9977	0,3467	0,3466	0,5107	0,3926	0,3338	0,3864
CELHA	0,3012	0,7683	0,9261	0,1144	0,6367	0,6988	0,2317	0,0739	0,8856	0,3633	0,4171	0,6833	0,8713	0,3608	0,5791	0,5826
CEMAS	0,5127	0,0066	0,5639	0,7630	0,1418	0,4873	0,9934	0,4361	0,2370	0,8582	0,5064	0,3348	0,5341	0,6784	0,3681	0,4848
CEMTS	1,0000	0,2406	0,8757	1,0000	0,4950	0,0000	0,7594	0,1243	0,0000	0,5050	1,0000	0,3970	0,8009	1,0000	0,4975	0,7397
COMDO	0,2125	0,2601	0,8272	0,1988	0,1508	0,7875	0,7399	0,1728	0,8012	0,8492	0,3883	0,4032	0,7431	0,3842	0,3706	0,4585
DMSAS	0,2095	0,2208	0,7638	0,2230	0,3334	0,7905	0,7792	0,2362	0,7770	0,6666	0,3874	0,3909	0,6792	0,3915	0,4286	0,4561
ERBOS	0,6704	0,3037	0,9811	0,4166	0,5000	0,3296	0,6963	0,0189	0,5834	0,5000	0,6027	0,4180	0,9637	0,4615	0,5000	0,5901
EREGL	0,9795	0,0565	1,0000	0,4454	0,6399	0,0205	0,9435	0,0000	0,5546	0,3601	0,9606	0,3464	1,0000	0,4741	0,5813	0,6734
IZMDC	0,0317	0,7612	0,5805	0,0788	0,0941	0,9683	0,2388	0,4195	0,9212	0,9059	0,3405	0,6768	0,5438	0,3518	0,3556	0,4533
KRDMA	0,1488	0,0135	0,9907	0,2468	0,8603	0,8512	0,9865	0,0093	0,7532	0,1397	0,3700	0,3364	0,9817	0,3990	0,7816	0,5753
OZBAL	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,3333	1,0000	0,3333	0,3333	0,3333	0,4650

Bu doğrultuda GİA yöntemi ile elde edilen ilişki derecelerine göre yapılan performans sıralamasında en iyi performansı gösteren 0,7397 değeriyle CEMTS olduğu anlaşılmaktadır. CEMTS firmasını ikinci sırada 0,6734 ile EREGL firması ve üçüncü sırada 0,5901 ile ERBOS firması takip etmektedir.

Çalışmanın bu bölümünde son olarak Türkiye İmalat Sanayii'nde 8. sektör olarak yer alan “Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım” sektörüne ilişkin performans sıralamasının elde edilmesi sağlanmıştır. Bu amaçla gerçekleştirilen GİA hesaplamaları Tablo 51’de aktarılmaktadır.

GİA yönteminden elde edilen ilişki derecelerine göre yapılan performans sıralamasında en yüksek performansa sahip firmanın 0,6895 değeriyle ALCAR olduğu görülmektedir. ALCAR firmasını performans değerlerine göre ikinci sırada 0,6581 ile EGEEN ve üçüncü sırada 0,5978 ile ULUSE firmaları izlemektedir.

**Tablo 51: Performans Sıralaması için GİA Yöntemi Hesaplamaları - Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü**

Firmalar	Normalizasyon Değerleri					GİA Fark Matrisi					GİA Katsayı Matrisi					İlişki der.
	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	LO	FO	KO	FKO	BO	
ALCAR	1,0000	0,3313	0,6456	1,0000	0,3475	0,0000	0,6687	0,3544	0,0000	0,6525	1,0000	0,4278	0,5852	1,0000	0,4338	0,6895
ARCLK	0,2218	0,2965	0,6887	0,3426	0,3845	0,7782	0,7035	0,3113	0,6574	0,6155	0,3912	0,4155	0,6163	0,4320	0,4482	0,4611
ASUZU	0,1957	0,2967	0,5604	0,4114	0,3453	0,8043	0,7033	0,4396	0,5886	0,6547	0,3833	0,4155	0,5321	0,4593	0,4330	0,4449
AYES	0,1424	1,0000	0,4228	0,4319	0,2102	0,8576	0,0000	0,5772	0,5681	0,7898	0,3683	1,0000	0,4642	0,4681	0,3877	0,5364
BALAT	0,0813	0,0890	0,3961	0,2495	0,2885	0,9187	0,9110	0,6039	0,7505	0,7115	0,3524	0,3543	0,4529	0,3998	0,4127	0,3947
BFREN	0,5013	0,4114	0,6265	0,5859	0,5765	0,4987	0,5886	0,3735	0,4141	0,4235	0,5007	0,4593	0,5724	0,5470	0,5414	0,5245
DITAS	0,2136	0,3803	0,7599	0,4462	0,5265	0,7864	0,6197	0,2401	0,5538	0,4735	0,3887	0,4466	0,6756	0,4745	0,5136	0,5003
EGEEN	0,6916	0,3967	0,9674	0,8210	0,5724	0,3084	0,6033	0,0326	0,1790	0,4276	0,6185	0,4532	0,9388	0,7364	0,5390	0,6581
EMKEL	0,0756	0,1534	0,6149	0,2852	0,4082	0,9244	0,8466	0,3851	0,7148	0,5918	0,3510	0,3713	0,5649	0,4116	0,4580	0,4318
EMNIS	0,0147	0,5892	0,0000	0,1627	0,3851	0,9853	0,4108	1,0000	0,8373	0,6149	0,3366	0,5490	0,3333	0,3739	0,4485	0,4079
FROTO	0,1043	0,7353	0,5318	0,2651	0,6019	0,8957	0,2647	0,4682	0,7349	0,3981	0,3582	0,6538	0,5164	0,4049	0,5567	0,4978
GEREL	0,0550	0,2549	0,6157	0,2515	0,6587	0,9450	0,7451	0,3843	0,7485	0,3413	0,3460	0,4016	0,5654	0,4005	0,5943	0,4621
IHEVA	0,3792	0,0459	0,5155	0,6702	0,1687	0,6208	0,9541	0,4845	0,3298	0,8313	0,4461	0,3438	0,5079	0,6026	0,3756	0,4556
JANTS	0,1258	0,2730	0,8075	0,4380	0,5059	0,8742	0,7270	0,1925	0,5620	0,4941	0,3639	0,4075	0,7220	0,4708	0,5030	0,4942
KARSN	0,1474	0,1078	0,2232	0,2484	0,0000	0,8526	0,8922	0,7768	0,7516	1,0000	0,3696	0,3591	0,3916	0,3995	0,3333	0,3707
KATMR	0,1094	0,2577	0,6007	0,3281	0,5358	0,8906	0,7423	0,3993	0,6719	0,4642	0,3596	0,4025	0,5560	0,4267	0,5186	0,4531
KLMSN	0,3120	0,3444	0,5841	0,5369	0,4406	0,6880	0,6556	0,4159	0,4631	0,5594	0,4209	0,4327	0,5459	0,5192	0,4720	0,4784
MAKTK	0,0000	0,0000	0,4647	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5353	1,0000	0,0000	0,3333	0,3333	0,4830	0,3333	1,0000	0,4975
OTKAR	0,0783	0,3703	0,6680	0,2226	0,1761	0,9217	0,6297	0,3320	0,7774	0,8239	0,3517	0,4426	0,6009	0,3914	0,3777	0,4331
PARSN	0,1453	0,2073	0,6990	0,5270	0,3569	0,8547	0,7927	0,3010	0,4730	0,6431	0,3691	0,3868	0,6242	0,5139	0,4374	0,4668
SILVR	0,1194	0,4977	0,6028	0,3208	0,5032	0,8806	0,5023	0,3972	0,6792	0,4968	0,3622	0,4988	0,5573	0,4240	0,5016	0,4690
TOASO	0,1706	0,6188	0,5723	0,2527	0,5867	0,8294	0,3812	0,4277	0,7473	0,4133	0,3761	0,5674	0,5390	0,4009	0,5475	0,4862
TTAK	0,1989	0,4711	0,6679	0,3388	0,6216	0,8011	0,5289	0,3321	0,6612	0,3784	0,3843	0,4860	0,6009	0,4306	0,5692	0,4945
TUDDF	0,1173	0,5932	0,4931	0,2351	0,3440	0,8827	0,4068	0,5069	0,7649	0,6560	0,3616	0,5514	0,4966	0,3953	0,4325	0,4474
ULUSE	0,5124	0,4372	1,0000	0,7034	0,1847	0,4876	0,5628	0,0000	0,2966	0,8153	0,5063	0,4704	1,0000	0,6277	0,3801	0,5978
VESBE	0,1955	0,4842	0,5597	0,3562	0,5663	0,8045	0,5158	0,4403	0,6438	0,4337	0,3833	0,4922	0,5317	0,4372	0,5355	0,4761
VESTL	0,0914	0,3901	0,5521	0,2155	0,4114	0,9086	0,6099	0,4479	0,7845	0,5886	0,3550	0,4505	0,5275	0,3893	0,4593	0,4365

### 3.4.6. Borda Sayım Yöntemi ile Performans Sıralamalarının Bütünleştirilmesi

Çalışmanın uygulama bölümünün son aşamasında, Borda Sayım Yöntemi kullanılarak daha önceki aşamalarda elde edilen performans sıralamalarının bütünleştirilmesi sağlanmıştır. Bu kapsamda, çalışmada yer alan ÇKKV yöntemlerine göre oluşturulan 3 performans sıralamasından hareketle bütünlük tek bir sıralama elde edilmiştir. Borda Sayım algoritması ile firmalar her üç yöntem sonucunda aldıkları sıra

temel alınarak en sonda bulunan firmaya sıfır, ilk sıradaki firmaya  $n$  alternatif sayısını göstermek üzere  $(n-1)$  puan, ikinci sıradaki firmaya  $(n-2)$  puan verilecek şekilde puanlandırılmıştır. Her bir firmanın her üç yöntemde yer aldığı sıraya göre elde ettiği puanlar toplanarak büyükten küçüğe doğru yeni bir sıralama yapılmıştır.

Türkiye İmalat Sanayii Gıda, İçki ve Tütün sektörü için TOPSIS, VIKOR ve GİA tekniklerinden elde edilen performans sıralamaları ile Borda Sayım uygulamasına göre yapılan puanlandırma sonucunda yapılan sıralama Tablo 52'deki gibi özetlenmektedir. Örneğin KNFRT (Konfrut Gıda) ve OYLUM (Oylum Sınai Yatırımlar) firmaları için elde edilen Borda Sayım puanı aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$\text{Borda Sayım}_{\text{KNFRT}} = (29-1)+(29-1)+(29-1) = 84$$

$$\text{Borda Sayım}_{\text{OYLUM}} = (29-2)+(29-2)+(29-3) = 80$$

Buna göre, KNFRT firması her üç yöntem TOPSIS, VIKOR ve GİA'ya göre en iyi performansı gösterirken, OYLUM firması TOPSIS ve VIKOR yöntemlerine göre ikinci, GİA yöntemine göre üçüncü sırada yer almıştır. Borda Sayım Yöntemi ile sıralamalar bütünleştirildiğinde 84 puan alan KNFRT firmasının en yüksek puana sahip olması dolayısıyla en iyi performansa sahip olduğu görülmektedir. OYLUM firması ise 80 puan ile en iyi ikinci performansı gösteren firma olmuştur. TOPSIS ve VIKOR yöntemlerine göre üçüncü, GİA yöntemine göre dördüncü sırada yer alan TUKAS firması ise borda sayım uygulaması sonucunda en iyi üçüncü performansa sahip firma olarak belirlenmiştir. En düşük performansı gösteren firma ise en düşük puanı elde ederek son sırada yer alan KRSAN olmuştur.

**Tablo 52: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları – Gıda, İçki ve Tütün Sektörü**

Firmalar	YÖNTEMLER							
	TOPSIS		VIKOR		GİA		Borda Sayım	
	sıra	puan	sıra	puan	sıra	puan	sıra	puan
AEFES	12	17	7	22	18	11	12	50
ALYAG	18	11	21	8	19	10	19	29
AVOD	17	12	22	7	10	19	18	38
BANVT	23	6	24	5	22	7	22	18
CCOLA	13	16	9	20	15	14	13	50
DARDL	27	2	27	2	26	3	27	7
EKIZ	26	3	20	9	27	2	25	14
ERSU	5	24	10	19	11	18	9	61
FRIGO	24	5	23	6	24	5	24	16
KENT	7	22	5	24	13	16	7	62
KERVT	28	1	28	1	28	1	28	3
KNFRT	1	28	1	28	1	28	1	84
KRSAN	29	0	29	0	29	0	29	0
KRSTL	4	25	6	23	5	24	4	72
MANGO	22	7	26	3	21	8	23	18
MERKO	9	20	13	16	6	23	10	59
MRTGG	16	13	14	15	16	13	16	41
OYLUM	2	27	2	27	3	26	2	80
PENGD	25	4	25	4	25	4	26	12
PETUN	6	23	15	14	9	20	11	57
PINSU	19	10	19	10	23	6	21	26
PNSUT	14	15	17	12	14	15	15	42
SELGD	15	14	11	18	17	12	14	44
SKPLC	10	19	8	21	7	22	8	62
TATKS	11	18	4	25	8	21	6	64
TBORG	20	9	16	13	12	17	17	39
TUKAS	3	26	3	26	4	25	3	77
ULKER	21	8	18	11	20	9	20	28
VANGD	8	21	12	17	2	27	5	65

İmalat Sanayii'nde faaliyet gösteren diğer sektörler için de performans sıralamalarının bütünlendirilmesi amacıyla sözkonusu adımlar tekrarlanarak Borda Sayım uygulaması gerçekleştirilmiştir. Buna göre Tablo 53'te "Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri"



sektöründe elde edilen performans sıralamaları ve Borda Sayım yöntemi ile yapılan puanlandırmaya göre bütünleştirilen sıralama sonuçları yer almaktadır.

**Tablo 53: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları - Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü**

Firmalar	YÖNTEMLER							
	TOPSIS		VIKOR		GİA		Borda Sayım	
	sıra	puan	sıra	puan	sıra	puan	sıra	puan
ARBUL	12	12	4	20	1	23	3	55
ARSAN	9	15	16	8	2	22	6	45
ATEKS	1	23	2	22	3	21	1	66
BISAS	22	2	22	2	4	20	20	24
BLCYT	8	16	13	11	5	19	5	46
BOSSA	15	9	20	4	6	18	14	31
BRKO	18	6	17	7	7	17	15	30
BRMEN	17	7	18	6	8	16	17	29
DERIM	2	22	1	23	9	15	2	60
DESA	3	21	10	14	10	14	4	49
DIRIT	19	5	19	5	11	13	21	23
ESEMS	20	4	14	10	12	12	19	26
HATEK	13	11	6	18	13	11	9	40
IDAS	23	1	23	1	14	10	22	12
KORDS	14	10	7	17	15	9	10	36
KRTEK	16	8	12	12	16	8	18	28
LUKSK	10	14	15	9	17	7	16	30
MEMSA	24	0	24	0	18	6	24	6
MNDRS	6	18	5	19	19	5	8	42
RODRG	11	13	8	16	20	4	11	33
ROYAL	4	20	3	21	21	3	7	44
SKTAS	21	3	21	3	22	2	23	8
YATAS	7	17	9	15	23	1	12	33
YUNSA	5	19	11	13	24	0	13	32

Bu kapsamda, ATEKS firması TOPSIS yöntemine göre en iyi performansa sahip firma olurken, VIKOR yöntemine göre ikinci, GİA yöntemine göre üçüncü sırada bulunmaktadır. Borda Sayım tekniği ile elde edilen bütünleşik sıralama sonucunda ise 66 puan ile ATEKS firmasının en iyi performansı gösteren firma olduğu ortaya çıkmıştır. DERIM firmasının ise VIKOR yöntemine göre birinci, TOPSIS yöntemine göre ikinci,

GİA yöntemine göre dokuzuncu sırada bulunduğu görülmektedir. Sıralamaların bütünleştirilmesi sonucunda DERİM firması 60 puan alarak ikinci en iyi performansı gösteren firma olmuştur. Borda sayım sıralamalarına göre üçüncü sırada ARBUL firması, son sırada ise MEMSA firması yer almaktadır.

İmalat Sanayii'nde yer alan 3. sektör olan “Orman Ürünleri ve Mobilya” sektörüne ilişkin bütünleşik performans sıralamasının elde edilmesi için yapılan Borda Sayım uygulaması Tablo 54’te gösterilmektedir. Yapılan performans sıralamalarına göre her üç yöntemde de birinci sırada yer alan YONGA firması en iyi performansa sahip firma olmuştur. Bu sektördeki 4 firmanın her üç yöntemde de aynı sırayı alması dolayısıyla Borda sayım uygulaması sonucu yapılan sıralamada bir değişiklik gerçekleşmemiştir. YONGA firmasını performanslarına göre sırasıyla GENTS, DGKLB ve ORMA firmaları takip etmektedir.

**Tablo 54: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları - Orman Ürünleri ve Mobilya Sektörü**

Firmalar	YÖNTEMLER							
	TOPSIS		VIKOR		GİA		Borda Sayım	
	sıra	puan	sıra	puan	sıra	puan	sıra	puan
DGKLB	3	1	1	3	3	1	3	5
GENTS	2	2	2	2	2	2	2	6
ORMA	4	0	4	0	4	0	4	0
YONGA	1	3	3	1	1	3	1	7

Performans sıralamalarının bütünleştirilmesi amacıyla “Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın” sektörüne ilişkin yapılan Borda Sayım uygulaması ve sonuçları Tablo 55’te özetlenmektedir. Bu doğrultuda, her üç yöntemde de en iyi sırayı elde etmiş olan DOBUR firmasının, Borda Sayım tekniği ile oluşturulan bütünleşik sıralamada 45 puan alarak en yüksek performans skoruna sahip olduğu tespit edilmiştir. BAKAN firması ise VIKOR yöntemine göre ikinci, TOPSIS yöntemine göre üçüncü ve GİA yöntemine göre dördüncü sırayı elde ederken, Borda Sayım uygulaması sonucunda 39 puan ile en iyi ikinci performansa sahip firma olmuştur. Üçüncü sırada DGZTE firması, son sırada ise her üç yöntemde de en sonda yer alan HURGZ firması bulunmaktadır.

**Tablo 55: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları - Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektörü**

Firmalar	YÖNTEMLER							
	TOPSIS		VIKOR		GİA		Borda Sayım	
	sıra	puan	sıra	puan	sıra	puan	sıra	puan
ALKA	14	2	10	6	9	7	11	15
BAKAB	11	5	8	8	11	5	10	18
BAKAN	3	13	2	14	4	12	2	39
DGZTE	4	12	4	12	3	13	3	37
DOBUR	1	15	1	15	1	15	1	45
DURDO	9	7	13	3	10	6	11	16
HURGZ	16	0	16	0	16	0	16	0
IHGZT	2	14	7	9	2	14	4	37
KAPLM	13	3	14	2	13	3	14	8
KARTN	7	9	5	11	7	9	6	29
OLMIP	8	8	3	13	8	8	7	29
SAMAT	12	4	12	4	14	2	13	10
TARAF	5	11	9	7	5	11	8	29
TIRE	10	6	11	5	12	4	12	15
UMURB	6	10	6	10	6	10	5	30
VKING	15	1	15	1	15	1	15	3

İmalat Sanayii'nde yer alan 5. sektör olan "Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik" sektörüne ilişkin bütünlük performans sıralamasının elde edilmesi için yapılan Borda Sayım uygulaması ve sonuçlar Tablo 56'da yer almaktadır. Yapılan puanlamalar ve elde edilen sıralamalar sonucunda GEDZA firması VIKOR ve GİA yöntemlerine göre en iyi sırayı elde ederken, TOPSIS yöntemine göre üçüncü sırada yer almıştır. Buna göre, oluşturulan bütünlük sıralamada GEDZA firması 82 puan ile en iyi performansı gösteren firma olmuştur. TUPRS firması VIKOR yöntemine göre ikinci sırada, GİA yöntemine göre üçüncü sırada, TOPSIS yöntemine göre ise dördüncü sırada bulunmaktayken Borda Sayım yöntemi ile elde edilen bütünlük sıralamada 78 puan alarak ikinci sırada yer almıştır. En iyi üçüncü performansa sahip firmanın RTALB, en düşük performansa sahip firmanın ise EPLAS olduğu görülmektedir.

**Tablo 56: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları - Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Sektörü**

Firmalar	YÖNTEMLER							
	TOPSIS		VIKOR		GİA		Borda Sayım	
	sıra	puan	sıra	puan	sıra	puan	sıra	puan
ACSEL	27	2	25	4	2	27	20	33
AKSA	20	9	15	14	17	12	18	35
ALKİM	7	22	18	11	7	22	8	55
ATPET	24	5	21	8	10	19	21	32
AYGAZ	6	23	5	24	11	18	5	65
BAGFS	18	11	22	7	16	13	22	31
BRİSA	10	19	6	23	9	20	6	62
BRKSN	21	8	20	9	27	2	24	19
DEVA	22	7	27	2	21	8	26	17
DYOBY	15	14	11	18	15	14	13	46
EGGUB	26	3	24	5	19	10	25	18
EGPRO	19	10	10	19	14	15	14	44
EPLAS	29	0	29	0	25	4	29	4
GEDZA	3	26	1	28	1	28	1	82
GOODY	9	20	12	17	12	17	10	54
GUBRF	13	16	19	10	8	21	12	47
HEKTS	8	21	8	21	5	24	4	66
IZFAS	5	24	16	13	28	1	16	38
MRSHL	11	18	3	26	18	11	9	55
OZRDN	17	12	17	12	29	0	23	24
PETKM	16	13	13	16	20	9	17	38
PIMAS	25	4	28	1	24	5	28	10
RTALB	2	27	14	15	4	25	3	67
SANFM	28	1	26	3	22	7	27	11
SASA	12	17	9	20	23	6	15	43
SEKUR	23	6	23	6	6	23	19	35
SODA	1	28	4	25	26	3	7	56
TMPOL	14	15	7	22	13	16	11	53
TUPRS	4	25	2	27	3	26	2	78

Bütünleştirilmiş performans sıralamasının belirlenmesi için İmalat Sanayii'nde 6. grupta yer alan "Taş ve Toprağa Dayalı" sektörde yapılan Borda Sayım uygulaması ve sonuçları Tablo 57'de gösterilmektedir. Bu kapsamda, TOPSIS ve VIKOR yöntemlerine göre UNYEC firması en iyi performansa sahip firma olurken, GİA yöntemine göre sekizinci sırada yer almıştır. Borda Sayım tekniği ile elde edilen sıralamada ise 74 puanla

en iyi performansı gösteren firma olarak belirlenmiştir. KONYA firması, TOPSIS yöntemine göre ikinci, GİA yöntemine göre üçüncü, VIKOR yöntemine göre altıncı sırada bulunmaktayken, Borda Sayım uygulaması sonucunda 73 puan elde ederek en iyi ikinci performansı gösteren firma olmuştur. Bütünleşik sıralama sonuçlarına göre üçüncü sırada AFYON firması, son sırada ise DOGUB firması yer almıştır.

**Tablo 57: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları - Taş ve Toprağa Dayalı Sektör**

Firmalar	YÖNTEMLER							
	TOPSIS		VIKOR		GİA		Borda Sayım	
	sıra	puan	sıra	puan	sıra	puan	sıra	puan
ADANA	5	23	5	23	4	24	5	70
AFYON	6	22	1	27	5	23	3	72
AKCNS	19	9	20	8	20	8	22	25
ANACM	24	4	26	2	24	4	25	10
ASLAN	18	10	18	10	13	15	16	35
BASCM	16	12	11	17	16	12	14	41
BOLUC	11	17	7	21	2	26	7	64
BSOKE	12	16	9	19	12	16	10	51
BTCIM	23	5	12	16	22	6	21	27
BUCIM	10	18	14	14	14	14	11	46
CIMSA	20	8	16	12	19	9	19	29
CMBTN	7	21	24	4	10	18	13	43
CMEN	25	3	22	6	25	3	24	12
DENCM	26	2	25	3	26	2	26	7
DOGUB	28	0	28	0	28	0	28	0
EGSER	17	11	17	11	18	10	17	32
GOLTS	22	6	13	15	21	7	20	28
HZNDR	4	24	19	9	6	22	9	55
IZOCM	3	25	2	26	7	21	4	72
KONYA	2	26	6	22	3	25	2	73
KUTPO	9	19	4	24	9	19	8	62
MRDIN	13	15	23	5	11	17	15	37
NİBAS	21	7	15	13	23	5	23	25
NUHCM	15	13	21	7	17	11	18	31
TRKCM	14	14	10	18	15	13	12	45
UNYEC	1	27	8	20	1	27	1	74
USAK	27	1	27	1	27	1	27	3
YBTAS	8	20	3	25	8	20	6	65

İmalat Sanayii'nde 7. sektör olarak faaliyet gösteren "Metal Ana Sanayi" için Borda Sayım uygulaması ile bütünleşik performans sıralamasının elde edilmesine ilişkin sonuçlar Tablo 58'de gösterilmektedir. Buna göre, CEMTS firması TOPSIS ve GİA yöntemlerine göre en iyi performansa sahip firma olurken, VIKOR yöntemine göre üçüncü sırada bulunmaktadır. Yapılan Borda Sayım uygulaması sonucunda CEMTS firması 38 puan ile en yüksek puanı elde ederek en iyi performansı gösteren firma olmuştur. EREGL firması ise TOPSIS ve GİA yöntemlerine göre ikinci sırayı elde ederken VIKOR yöntemine göre dördüncü sırada yer almaktadır. Dolayısıyla, Borda Sayım tekniği ile yapılan sıralamada 34 puan ile en iyi ikinci firma olarak görülmektedir. Üçüncü sırada ERBOS firması, son sırada ise BURVA firması yer almaktadır.

**Tablo 58: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları - Metal Ana Sanayi**

Firmalar	YÖNTEMLER							
	TOPSIS		VIKOR		GİA		Borda Sayım	
	<u>sıra</u>	<u>puan</u>	<u>sıra</u>	<u>puan</u>	<u>sıra</u>	<u>puan</u>	<u>sıra</u>	<u>puan</u>
ASCEL	4	10	1	13	6	8	4	31
BRSAN	10	4	11	3	7	7	10	14
BURCE	11	3	9	5	9	5	11	13
BURVA	13	1	14	0	14	0	14	1
CELHA	5	9	5	9	4	10	5	28
CEMAS	7	7	10	4	8	6	7	17
CEMTS	1	13	2	12	1	13	1	38
COMDO	8	6	7	7	11	3	8	16
DMSAS	9	5	6	8	12	2	9	15
ERBOS	3	11	3	11	3	11	3	33
EREGL	2	12	4	10	2	12	2	34
IZMDC	12	2	12	2	13	1	12	5
KRDMA	6	8	8	6	5	9	6	23
OZBAL	14	0	13	1	10	4	13	5

Çalışmanın uygulama bölümünde son olarak Türkiye İmalat Sanayii'nde 8. grupta yer alan "Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım" sektörüne ilişkin bütünleşik performans sıralamasının yapılması sağlanmıştır. Bu amaçla gerçekleştirilen Borda Sayım uygulaması ve sonuçları Tablo 59'da aktarılmaktadır.

**Tablo 59: Borda Sayım Uygulaması ve Performans Sıralamaları - Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü**

Firmalar	YÖNTEMLER							
	TOPSIS		VIKOR		GİA		Borda Sayım	
	sıra	puan	sıra	puan	sıra	puan	sıra	puan
ALCAR	1	26	2	25	1	26	1	77
ARCLK	15	12	9	18	17	10	13	40
ASUZU	17	10	12	15	21	6	17	31
AYES	5	22	11	16	4	23	5	61
BALAT	26	1	24	3	26	1	26	5
BFREN	4	23	3	24	5	22	4	69
DITAS	8	19	6	21	6	21	6	61
EGEEN	2	25	1	26	2	25	2	76
EMKEL	23	4	22	5	24	3	24	12
EMNIS	24	3	26	1	25	2	25	6
FROTO	11	16	14	13	7	20	9	49
GEREL	22	5	20	7	16	11	20	23
IHEVA	7	20	21	6	18	9	15	35
JANTS	10	17	13	14	10	17	10	48
KARSN	27	0	27	0	27	0	27	0
KATMR	19	8	17	10	19	8	18	26
KLMSN	6	21	4	23	12	15	7	59
MAKTK	25	2	25	2	8	19	21	23
OTKAR	20	7	23	4	23	4	23	15
PARSN	12	15	15	12	15	12	14	39
SILVR	16	11	16	11	14	13	16	35
TOASO	13	14	10	17	11	16	11	47
TTRAK	9	18	7	20	9	18	8	56
TUDDF	18	9	18	9	20	7	19	25
ULUSE	3	24	5	22	3	24	3	70
VESBE	14	13	8	19	13	14	12	46
VESTL	21	6	19	8	22	5	22	19

Sıralamalara göre ALCAR firması TOPSIS ve GİA yöntemlerinde en iyi performansı gösteren firma olurken, VIKOR yönteminde ikinci sırayı elde etmiştir. Borda Sayım tekniği sonucunda en iyi performansa sahip firmanın 77 puan alan ALCAR olduğu görülmektedir. EGEEN firması, TOPSIS ve GİA yöntemlerine göre ikinci sırada yer alırken, VIKOR yöntemine göre birinci sırada bulunmaktadır. Sıralamalar bütünleştirildiğinde EGEEN firması 76 puan ile en iyi ikinci performansa sahip firma

olarak ortaya çıkmaktadır. Bütünleşik performans sıralamalarına göre üçüncü sırada ULUSE, son sırada ise KARSN firması bulunmaktadır.



## SONUÇ VE ÖNERİLER

Sürekli gelişen ürün ve hizmet pazarında müşteri talep ve beklentilerinin değişken olması günümüz işletmelerinin buldukları sektörde daha yenilikçi ve etkili olmalarını gerektirmektedir. Bu bağlamda, işletmeler stratejik hedeflerini belirlerken çeşitli güncel verilerden faydalanarak iç ve dış çevre faktörlerini iyi analiz etmelidirler. Aynı zamanda işletmeler kaynaklarını etkin ve verimli kullanabilmek için kesin ve doğru ölçüm bilgilerine ihtiyaç duymaktadırlar. Dolayısıyla, işletmeler performans ölçümü ve değerlendirme faaliyetlerini düzenli olarak yapmalı ve iyi bir değerlendirme sistemi kurmalıdırlar. Şirketler performanslarını ölçebildikleri takdirde iyileştirebileceklerdir. Performans değerlendirmesi konusuna önem veren firmalar geleceğe yönelik alacakları kararlarda da daha başarılı olacaklardır.

Ülke ekonomisi için yaratılan katkı ve gelişme açısından İmalat Sanayii önemli bir paya sahiptir. Ülkemizde İmalat firmaları da tıpkı diğer sektörlerde olduğu gibi yoğun bir rekabet ortamı ile karşı karşıyadırlar. Bu nedenle, firmaların sektörü iyi analiz ederek farklılık yaratmaları, verimlilik ve etkinliklerini arttırmaları oldukça önem taşımaktadır. Bu konuda başarılı olabilmelerinin başlıca yollarından biri de daha önce bahsedildiği üzere performanslarının ölçülmesidir. Performans ölçümü ve değerlendirmesi çok fazla sayıda değişkenin dikkate alınmasını gerektiren uzun bir süreçtir. Bu konuda sayısal ve sayısal olmayan çeşitli kriterlere göre sektörde yer alan firmaların birlikte değerlendirilmesi söz konusu olmaktadır. Bunun gibi karar verme problemlerinde geleneksel yöntemler yerine ÇKKV tekniklerinin kullanılması karar vericilere alternatif bir çözüm yolu sunmaktadır.

Çalışmada Türkiye İmalat Sanayii'nde faaliyette bulunan işletmelerin performansının Bulanık ÇKKV yaklaşımıyla değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla üç bölümden oluşan çalışmanın birinci bölümü bulanık mantık ve bulanık küme teorisi ile ilgili bilgilere ayrılmıştır. İkinci bölümde çalışmada kullanılan temel yöntem olan Bulanık ÇKKV yaklaşımı ve performans değerlendirmesinde kullanılan yöntemlere yer verilmiştir. Bu amaçla, öncelikle performans değerlendirmesinde kullanılan yöntemlere ilişkin literatür

araştırması sunularak çalışmada yer alan ÇKKV teknikleri açıklanmıştır. Üçüncü bölüm ise çalışmanın uygulama kısmını oluşturmaktadır. Bu kapsamda, KAP tarafından 2015 yılı itibariyle yayınlanan 2014 yılsonu verileri ışığında 8 imalat sektörü ve toplam 171 firmanın performans değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Firmaların performans sıralamalarının elde edilmesi için Bulanık AHS, TOPSIS, VIKOR, GİA ve Borda Sayım tekniklerinden yararlanılmıştır. Çalışmada değerlendirilen performans konusu veri kısıtı ve sayısal veriler ile ölçüm yapılmasının daha objektif olması nedeniyle finansal açıdan ele alınmıştır. Öncelikle literatürden faydalanılarak çalışmada yer alan finansal değerlendirme kriterleri 5 adet ana ve 20 adet alt kriter olmak üzere belirlenmiştir. Bunlar finansal oranları temsil etmekte olup kriter ağırlıklarının tespit edilebilmesi için anket yardımıyla uzman görüşlerinin alınması sağlanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda Bulanık AHS kullanılarak kriter ağırlıkları hesaplanmıştır. Sonrasında TOPSIS, VIKOR ve GİA uygulama aşamaları gerçekleştirilerek üç bütünleşik yöntem ile üç performans sıralama listesine ulaşılmıştır. Borda Sayım uygulaması sonucunda da sonuçlar bütünleştirilerek tek bir performans sıralaması üzerinden değerlendirme yapılması sağlanmıştır.

Çalışmanın uygulama alanı ve kullanılan yöntemler açısından literatüre katkıda bulunması hedeflenmiştir. Bulanık AHS ile TOPSIS, VIKOR ve GİA yöntemlerinin bütünleşik şekilde kullanılarak üç ayrı melez yöntemden elde edilen sonuçları karşılaştırma imkanı sunması bakımından çalışmanın literatürde yapılan benzer çalışmalardan farklı olması amaçlanmıştır. Aynı zamanda varılan sonuçların Borda Sayım uygulaması ile bütünleştirilmesini sağlayan ve daha rasyonel bir sonuç ortaya koyan benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Performans değerlendirme konusunda çalışmada önerilen model ve yaklaşımın ÇKKV problemlerinde etkin ve objektif sonuçlar sağlayabilecek bir yaklaşım olduğu düşünülmektedir.

Aynı zamanda çalışmanın bir başka katkısı da uygulama alanı olarak Türkiye İmalat Sanayii altında Borsa İstanbul'da kayıtlı olan tüm firmaların dikkate alınacak şekilde değerlendirme yapılmasıdır. Değerlendirmeye konu olan firmalar tüm imalat alt sektörleri açısından ayrı ayrı uygulamaya tabi tutularak sektörlere yönelik performans sıralamaları elde edilmiştir. Bu açıdan, çalışmanın iyi bir performans ölçüm ve değerlendirme sistemi kurulmasında yol gösterici nitelikte olması ve imalat sektörünün gelişimine katkıda bulunması hedeflenmektedir. Türkçe literatürde performans

değerlendirme konusunun Bulanık AHS yöntemiyle yalnızca bilişim sektörüne, VIKOR ve GİA ile bankacılığa, TOPSIS ile imalat, bilişim, GYO, metal sanayi, bankacılık, gıda, çimento ve otomotiv sektörlerine uygulandığı görülmektedir. Ulusal ve uluslararası literatürde ülke bazında tüm sektörleri performans açısından değerlendiren çalışma sayısının çok az olmasının yanında, Türkiye açısından söz konusu Bulanık ÇKKV yaklaşımını bir arada kullanarak yürüten bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmada yer alan veri seti ve yöntemler açısından bazı kısıtlarla karşılaşmıştır. Performans değerlendirme kriterlerinin belirlenmesinde verilerin elverişsiz olması sebebiyle sayısal olmayan kriterlerden faydalanılamamıştır. Değerlendirme kriterleri olarak literatürde sıklıkla kullanılan finansal oranlar dikkate alınmıştır. Dolayısıyla, çalışmada performans konusu yalnızca finansal açıdan değerlendirilmiştir. Ayrıca, finansal tablolarından elde edilen verilerinde bazı eksiklikler bulunan ve hesaplanan oranlarda tutarsızlık yaratan firmalar analiz kapsamına alınamamıştır. Buna ek olarak, kriter ağırlıklarının belirlenmesinde uzman görüşlerinden faydalanılarak bulanık sayılar ile işlem gerçekleştirildiği için belirsizliklerin en aza indirgenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kriterler arasında önem açısından belirgin üstünlükler ortaya çıkmamıştır.

ÇKKV yaklaşımlarının uygulama alanları ile bütünleşik veya bulanık şekillerde kullanımı sürekli gelişim göstermektedir. Çalışmada önerilen yöntemlerden elde edilen performans sıralamalarının genellikle benzer sonuçlar verdiği ancak birebir aynı sonuçlara ulaşılmadığı görülmektedir. Dokuma, giyim eşyası ve deri ile kimya, petrol, kauçuk ve plastik gibi sektörlerde ise sıralamalarda daha belirgin farklılıklar oluşmaktadır. Çalışma sonucunda TOPSIS ve GİA yöntemlerinin VIKOR metoduna kıyasla daha yakın sonuçlar sunduğu tespit edilmiştir. Bu farklılıkların VIKOR'da hesaplanan  $Q$ ,  $R$  ve  $S$  değerleri ile belli koşullara bağlı olarak sıralama yapılmasından kaynaklandığı öngörülmektedir. Dolayısıyla çalışmada farklı yöntemlerin ortaya koyduğu sonuçların Borda Sayım uygulaması ile bütünleştirilerek yorumlanması genel bir değerlendirme yapılmasına imkan tanımaktadır. Bu çerçevede, sunulan yaklaşımın uygulanışının elverişli olması yönetici ve araştırmacılara yol gösterici olmaktadır. Gelecek çalışmalarda, kullanılacak yöntemler açısından farklılıklar yaratılarak farklı karar verme kriterlerine göre alternatif uygulamalar yapılabilecektir. Bu amaçla, bulanık ya da bütünleşik şekilde AAS, Entropi, Basit Toplamlı Ağırlıklandırma, DEMATEL, ELECTRE, PROMETHEE, ORESTE gibi diğer ÇKKV

yöntemleri ile ağırlıklandırma ve sıralama yapılarak değerlendirme gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Bunların yanında kriter seçiminde Temel Bileşen Analizi, Faktör Analizi gibi yöntemler kullanılarak Yapısal Eşitlik Modeli, Regresyon ya da VZA gibi yaklaşımlar yardımıyla alternatif uygulamalar yürütülebilecektir.

Ayrıca çalışmada sunulan bulanık ÇKKV modeli farklı uygulama alanlarına uyarlanarak etkin bir karar verme süreci izlenmesi sağlanabilir. Şirketlerde yer alan karar vericiler ve uygulayıcılar ÇKKV yöntemlerini kullanarak uygun bir performans değerlendirme sisteminin geliştirilmesi konusunda işbirliği yapabilir. Performansı etkileyen diğer kriterler ile ilgili verilere ulaşılması durumunda ilgili firmaların genel performansı ortaya konabilir. Son olarak bir başka araştırmada Türkiye İmalat Sanayii için en uygun performans değerlendirme sisteminin seçilmesi konusu incelenebilir.

## **YARARLANILAN KAYNAKLAR**

- Altaş, İsmail H. (1999), “Bulanık Mantık: Bulanıklık Kavramı”, **Enerji, Elektrik, Elektromekanik-3e**, 62, 80-85.
- Batuhan, Hüseyin ve Grünberg, Teo (1970), **Modern Mantık**, Yayın No: 17, Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Baykal, Nazife ve Beyan, Timur (2004), **Bulanık Mantık İlke ve Temelleri**, Ankara: Bıçaklar Kitabevi.
- Bede, Barnabas (2013), **Mathematics of Fuzzy Sets and Fuzzy Logic**, Studies in Fuzziness and Soft Computing, Berlin: Springer-Verlag
- Berk, Niyazi (2010), **Finansal Yönetim**, 10. Baskı, İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Bojadziev, George, ve Bojadziev, Maria. (2007), **Fuzzy Logic for Business, Finance and Management**, Advances in Fuzzy Systems, 2nd Edition, USA: World Scientific Publishing.
- Bolak, Mehmet (2005), **İşletme Finansı**, Gözden Geçirilmiş İlaveli Yeni Baskı, İstanbul: Birsen Yayınevi
- Buckley, James J. (1985), “Fuzzy Hierarchical Analysis”, **Fuzzy Sets and Systems**, 17, 233-247.
- Buckley, James J. ve Jowers, Leonard, J. (2006), **Simulating Continuous Fuzzy Systems**, Studies in Fuzziness and Soft Computing, Netherlands: Springer -Verlag.
- Bülbül, Serpil ve Köse, Ali (2011), “Türk Gıda Şirketlerinin Finansal Performansının Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi”, **Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi**, 10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı, 71-97.
- Büyüközkan, Gülçin ve diğerleri (2004), “A Fuzzy Multi-Criteria Decision Approach for Software Development Strategy Selection”, **International Journal of General Systems**, 33 (2-3), 259-280.

- Büyüközkan, Gülçin ve Ruan, Da (2008), "Evaluation of Software Development Projects Using a Fuzzy Multi-Criteria Decision Approach", **Mathematics and Computers in Simulation**, 77, 464-475.
- Byun, Dae-Ho (2001), "The AHP Approach for Selecting an Automobile Purchase Model", **Information and Management**, 38, 289-297.
- Chan, Felix T. S. ve Kumar, Niraj (2007), "Global Supplier Development Considering Risk Factors Using Fuzzy Extended AHP-Based Approach", **Omega**, 35, 417-431
- Chandran, Bala ve diğerleri (2005), "Linear Programming Models for Estimating Weights In the Analytic Hierarchy Process", **Computers and Operations Research**, 32, 2235-2254.
- Chang, Da-Yong (1996), "Applications of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP", **European Journal of Operational Research**, 95, 649-655.
- Chen, Chen-Tung ve diğerleri (2006), "A Fuzzy Approach for Supplier Evaluation and Selection in Supply Chain Management", **International Journal of Production Economics**, 102, 289-301.
- Chen, Ching-Fu (2006), "Applying the Analytical Hierarchy Process (AHP) Approach to Convention Site Selection", **Journal of Travel Research**, 45(2), 167-174.
- Chen, Guanrong ve Pham, Trung Tat (2000), **Introduction to Fuzzy Sets, Fuzzy Logic and Fuzzy Control Systems**, USA: CRC Press LLC.
- Chen, Lisa Y. ve Wang, Tien-Chin (2009), "Optimizing Partners' Choice in IS/IT Outsourcing Projects: The Strategic Decision of Fuzzy VIKOR", **International Journal of Production Economics**, 120, 233-242.
- Chen, Mei-Fang ve Tzeng, Gwo-Hshiung (2004), "Combining Grey Relation and TOPSIS Concepts for Selecting an Expatriate Host Country", **Mathematical and Computer Modelling**, 40, 1473-1490.
- Chen, Shu-Jen J. ve Hwang C. L. (1992), **Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications**, New York: Springer-Verlag.
- Civalek, Ömer (2005), "Optimum Yapı Dizaynında Yapay Zeka Yaklaşımlar", **Deprem Sempozyumu**, (1325-1334), Kocaeli.

- Cristobal, J. R. San (2011), “Multi-Criteria Decision-Making in The Selection of a Renewable Energy Project in Spain: The VIKOR Method”, **Renewable Energy**, 36, 498-502.
- Çelikyılmaz, Aslı ve Türksen, I. Burhan (2009), **Modeling Uncertainty with Fuzzy Logic: With Recent Theory and Applications**, Studies in Fuzziness and Soft Computing, Berlin: Springer-Verlag.
- Dağlı, Hüseyin (2001), **Finansal Yönetim**, İkinci Baskı, Trabzon: Derya Kitabevi.
- Deng, Heping ve diğerleri (2000), “Inter-Company Comparison Using Modified TOPSIS with Objective Weights”, **Computers and Operations Research**, 27, 963-973.
- Deng, Ju-Long (1982), “Control Problems of Grey Systems”, **Systems and Controls Letters**, 5, 288-294.
- Dinçer, Hasan ve Görener, Ali (2011), “ Performans Değerlendirmesinde AHP-VIKOR ve AHP-TOPSIS Yaklaşımları: Hizmet Sektöründe Bir Uygulama”, **Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi**, Sigma, 29, 244-260.
- Dolan, James G. (2008), “Shared Decision-Making-Transferring Research into Practice: The Analytic Hierarchy Process (AHP)”, **Patient Education and Counseling**, 73, 418-425.
- Dubois, Didier ve Prade, Henri (1980), **Fuzzy Sets and Systems: Theory and Applications**, Mathematics in Science and Engineering, USA: Academic Press Inc.
- Dumanoğlu, Sezayi (2010), “İMKB’de İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Mali Performansının TOPSIS Yöntemi İle Değerlendirilmesi”, **Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi**, 29(2), 323-339.
- El-Baz, M. Adel (2011), “Fuzzy Performance Measurement Of a Supply Chain in Manufacturing Companies”, **Expert Systems with Applications**, 38, 6681–6688.
- Elmas, Çetin (2003), **Bulanık Mantık Denetleyiciler**, Kuram, Uygulama, Sinirsel Bulanık Mantık, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Ertuğrul, İrfan ve Karakaşoğlu, Nilfen (2008a), “Comparison of Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods for Facility Location Selection”, **International Journal of Advance Manufacturing Technology**, 39, 783-795.
- \_\_\_\_\_ (2008b), “Banka Şube Performanslarının VIKOR Yöntemi ile Değerlendirilmesi”, **Endüstri Mühendisliği Dergisi YA/EM Özel Sayısı**, 20 (1), 19-28.

- 
- (2009), "Performance Evaluation of Turkish Cement Firms with Fuzzy Analytic Hierarchy Process and TOPSIS Methods", **Expert Systems with Applications**, 36, 702-715.
- Fa, Zhi-Ping (2004), "A Method for Multiple Attribute Decision-Making with The Fuzzy Preference Relation on Alternatives", **Computers and Industrial Engineering**, 46, 3211-327.
- Feng, Cheng-Min ve Wang, Rong-Tsu (2000), "Performance Evaluation for Airlines Including the Consideration of Financial Ratios", **Journal of Air Transport Management**, 6, 133-142.
- Garcia-Lapresta, Jose Luis ve Martinez-Panero, Miguel (2002), "Borda Count Versus Approval Voting: A Fuzzy Approach", **Public Choice**, 112, 167-184.
- Grünberg, Teo (2000), **Sembolik Mantık El Kitabı**, Temel Mantık I. Cilt, Ankara: METU Press.
- Halkos, George E. ve Tzeremes, Nickolaos H. (2012), "Industry Performance Evaluation with the Use of Financial Ratios: An Application of Bootstrapped DEA", **Expert Systems with Applications**, 39, 5872–5880.
- Hanss, Michael (2005), **Applied Fuzzy Arithmetics: An Introduction with Engineering Applications**, Netherlands: Springer-Verlag.
- Ho, Tin Kam ve diğerleri (1994), "Decision Combination in Multiple Classifier Systems", **IEEE Transactions On Pattern Analysis And Machine Intelligence**, 16(1), 66-75.
- Hussain, Md. Mostaque ve Gunasekaran, A. (2002), "An Institutional Perspective of Non-Financial Management Accounting Measures: A Review of the Financial Services Industry", **Managerial Auditing Journal**, 17(9), 518-536.
- Işıklı, Şevki (2008), "Bulanık Mantık ve Bulanık Teknolojiler", **Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Felsefe Bölümü Dergisi**, 19, 105-126.
- Ittner, Christopher D. ve diğerleri (2003), "Performance Implications of Strategic Performance Measurement in Financial Services Firms", **Accounting, Organizations and Society**, 28, 715-741.



- İslamoğlu, Mehmet ve diğerleri (2015), “An Evaluation of the Financial Performance of REIT’s in Borsa Istanbul: A Case Study Using the Entropy-Based TOPSIS Method”, **International Journal of Financial Research**, 6(2), 124-138.
- Jang, Jyh-Shing Roger ve diğerleri (1997), **Neuro Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence**, New Jersey: Prentice Hall.
- Kahraman, Cengiz ve diğerleri (2004), “Multi-Attribute Comparison of Catering Service Companies Using Fuzzy AHP: The Case of Turkey”, **International Journal of Production Economics**, 87, 171-184.
- Kandel, Abraham (1986), **Fuzzy Mathematical Techniques with Applications**, USA: Addison-Wesley.
- Kannan, Vanumamalai (2010), “Benchmarking the Service Quality of Ocean Container Carriers Using AHP”, **Benchmarking: An International Journal**, 17(5), 637-656.
- Karsak, E. Ertuğrul (2002), “Distance-Based Fuzzy MCDM Approach for Evaluating Flexible Manufacturing System Alternatives”, **International Journal of Production Research**, 40(13), 3167-3181.
- Kaya, Tolga ve Kahraman, Cengiz (2011), “Fuzzy Multiple Criteria Forestry Decision Making Based on an Integrated VIKOR and AHP Approach”, **Expert Systems with Applications**, 38, 7326-7333.
- Kızılkaya Aydoğan, Emel (2011), “Performance Measurement Model for Turkish Aviation Firms Using the Rough-AHP and TOPSIS Methods Under Fuzzy Environment”, **Expert Systems with Applications**, 38, 3992–3998.
- Kim, Gyutai ve diğerleri (1997), “Identifying Investment Opportunities for Advanced Manufacturing Systems with Comparative-Integrated Performance Measurement”, **International Journal of Production Economics**, 50, 23-33.
- Kim, Myoung-Jong ve diğerleri (2006), “An Evolutionary Approach to the Combination of Multiple Classifiers to Predict a Stock Price Index”, **Expert Systems with Applications**, 31, 241–247.
- Klir, George J. ve Yuan, Bo (1995), **Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications**, New Jersey: Prentice Hall.
- Kung, Chaang-Yung ve Wen, Kun-Li (2007), “Applying Grey Relational Analysis and Grey Decision-Making To Evaluate The Relationship Between Company Attributes

- And Its Financial Performance-A Case Study of Venture Capital Enterprises in Taiwan”, **Decision Support Systems**, 43, 842-852.
- Kuo, Ming-Shin ve Liang, Gin-Shuh (2011), “Combining VIKOR with GRA Techniques to Evaluate Service Quality of Airports Under Fuzzy Environment”, **Expert Systems with Applications**, 38, 1304-1312.
- Kuo, Yiyo ve diğerleri (2008), “The Use of Grey Relational Analysis in Solving Multiple Attribute Decision-Making Problems”, **Computers and Industrial Engineering**, 55, 80-93.
- Lam, Ping-Kit ve Chin, Kwai-Sang (2005) “Identifying And Prioritizing Critical Success Factors For Conflict Management In Collaborative New Product Development”, **Industrial Marketing Management**, 34, 761– 772.
- Li, Guo-Dong ve diğerleri (2008), “A Grey-Based Rough Decision-Making Approach to Supplier Selection”, **International Journal of Advance Manufacturing Technology**, 36, 1032-1040.
- Li, Hong Xing ve Yen, Vincent C. (1995), **Fuzzy Sets and Fuzzy Decision Making**, USA: CRC Press.
- Lin, Chin-Tsai ve Tsai, Meng-Chuan (2010), “Location Choice for Direct Foreign Investment in New Hospitals in China by Using ANP and TOPSIS”, **Qualitative Quantitative**, 44, 375-390.
- Lootsma, Freerk A. (1999), **Multi-Criteria Decision Analysis via Ratio and Difference Judgement**, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Lumini, Alessandra ve Nanni, Loris (2006), “Detector of Image Orientation Based on Borda Count”, **Pattern Recognition Letters**, 27, 180-186.
- Ma, Jian ve diğerleri (1999), “A Subjective and Objective Integrated Approach to Determine Attribute Weights”, **European Journal of Operational Research**, 112, 397-404.
- Modarres, M. ve diğerleri (2005), “Fuzzy Linear Models with Least Squares Errors”, **Applied Mathematics and Computations**, 163, 977-989.
- Moyer, R. Charles ve diğerleri (2011), **Contemporary Financial Management**, Twelfth Edition, USA: South-Western Cengage Learning.

- McNeill, Martin F. ve Thro, Ellen (1994), **Fuzzy Logic: A Practical Approach**, USA: Academic Press.
- Neely, Andy ve diğerleri (2005), “Performance Measurement System Design”, **International Journal of Operations & Production Management**, 25(12), 1228-1263.
- Nuray, Rabia ve Fazlı, Can (2006), “Automatic Ranking of Information Retrieval Systems Using Data Fusion”, **Information Processing and Management**, 42, 595-614.
- Okka, Osman (2010), **İşletme Finansmanı**, 4. Baskı, Ankara: Nobel Yayın.
- Opricovic, Serafim ve Gwo-Hshiong, Tzeng (2004), “Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS”, **European Journal of Operational Research**, 156, 445-455.
- 
- (2007). “Extended VIKOR Method in Comparison with Outranking Methods”, **European Journal of Operational Research**, 178, 514–529.
- Ou Yang, Yu-Ping ve diğerleri (2009). “A VIKOR-Based Multiple Criteria Decision Method for Improving Information Security Risk”, **International Journal of Information Technology & Decision Making**, 8(2), 267–287.
- Ömürbek, Nuri ve Mercan, Yasin (2014), “İmalat Alt Sektörlerinin Finansa Performanslarının TOPSIS ve ELECTRE Yöntemleri İle Değerlendirilmesi”, **Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 4(1), 237-266.
- Öner, Necati (1986), **Klasik Mantık**, 5. Baskı, Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Önüt, Semih ve Soner, Selin (2008), “Transshipment Site Selection Using the AHP and TOPSIS Approaches Under Fuzzy Environment”, **Waste Management**, 28, 1552-1559.
- Önüt, Semih ve diğerleri (2008), “A Hybrid Fuzzy MCDM Approach to Machine Tool Selection”, **Journal of Intelligent Manufacturing**, 19, 443-453.
- Özkan, Mustafa M. (2003), **Bulanık Hedef Programlama**, Bursa: Ekin Kitabevi.
- Özlem, Doğan (2004), **Mantık**, Klasik/Sembolik Mantık (Mantık Felsefesi), 7. Baskı, İstanbul: İnkılap Kitabevi.

- Paksoy, Turan ve diğ erleri (2003), **Bulanık Küme Teorisi**, 1. Basım, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Pappis, Costas. P. ve Siettos, Constantinos I. (2005), "Fuzzy Reasoning", E. K. Burke ve G. Kendall (Ed.), **Search Methodologies Introductory Tutorials in Optimization and Decision Support Techniques içinde** (437-474), New York: Springer.
- Pedrycz, Witold ve Gomide, Fernando (1998), **An Introduction to Fuzzy Sets: Analysis and Design**, USA: The MIT Press.
- Pelletier, Francis Jefry (2000), "Mathematics of Fuzzy Logic by Petr Hajek", **The Bulletin Of Symbolic Logic**, 6 (3), 342-346.
- Perçin, Selçuk (2009), "Evaluation of Third-Party Logistics (3PL) Providers by Using a Two Phase AHP and TOPSIS Methodology", **Benchmarking: An International Journal**, 16(5), 588-604.
- Perçin, Selçuk ve Karakaya, Aykut (2012), "Bulanık Karar Verme Yöntemleriyle Türkiye'de Bilişim Teknolojisi Firmalarının Finansal Performanslarının Değ erlendirilmesi", **Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi**, 33(2), 241-266.
- Rangone, Andrea (1996), "An Analytical Hierarchy Process Framework for Comparing the Overall Performance of Manufacturing Departments", **International Journal of Operations & Production Management**, 16(8), 104-119.
- Rao, R. Venkata (2007), **Decision Making in the Manufacturing Environment: Using Graph Theory and Fuzzy Multiple Attribute Decision Making**, London: Springer-Verlag.
- Razmi, J. ve diğ erleri (2000), "The New Concept of Manufacturing "DNA" within an Analytic Hierarchy Process Driven Expert System", **European Journal of Innovation Management**, 3(4), 199-211.
- Reilly, Benjamin (2002), "Social Choice in the South Seas: Electoral Innovation and the Borda Count in the Pacific Island Countries", **International Political Science Review**, 23(4), 355-372.
- Ross, Timothy J. (2010), **Fuzzy Logic with Engineering Applications**, Third Edition, United Kingdom: John Wiley and Sons.
- Saaty, Thomas L. (1980), **The Analytic Hierarchy Process**, USA: Mcgraw-Hill International Book Company.

- \_\_\_\_\_ (1990), “How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process”, **European Journal of Operational Research**, 48, 9-26.
- \_\_\_\_\_ (2008), “Relative Measurement and Its Generalization in Decision Making Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors The Analytic Hierarchy/Network Process”, **RACSAM**, 102 (2), 251-318.
- Saaty, Thomas L. ve Özdemir, M. S. (2003), “Why the Magic Number Seven Plus or Minus Two”, **Mathematical and Computer Modelling**, 38, 233-244.
- Scholl, Armin ve diğerleri (2005), “Solving Multiattribute Design Problems with Analytic Hierarchy Process and Conjoint Analysis: An Empirical Comparison”, **European Journal of Operational Research**, 164, 760-777.
- Singh, A. J. ve Schmidgall, Raymond S. (2002), “Analysis of Financial Ratios Commonly Used by US Lodging Financial Executives”, **Journal of Leisure Property**, 2(3), 201-213.
- Soner, Selin ve Önüt, Semih (2006), “Çok Kriterli Tedarikçi Seçimi: Bir ELECTRE-AHP Uygulaması”, **Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi**, Sigma, 4, 110-120.
- Sun, Chia-Chi (2010), “A Performance Evaluation Model by Integrating Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods”, **Expert Systems with Applications**, 37, 7745-7754.
- Şahin, Mehmet (2005), **Yönetim Bilgi Sistemi**, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınevi.
- Şen, Zekai (2003), **Modern Mantık**, İstanbul: Bilge Kültür Sanat.
- \_\_\_\_\_ (2009), **Bulanık Mantık İlkeleri ve Modelleme**, Mühendislik ve Sosyal Bilimler, Genişletilmiş 3. Baskı, İstanbul: Su Vakfı Yayınları.
- Tanaka, Kazuo (1997), **An Introduction to Fuzzy Logic for Practical Applications**, Çev. Tak Niimura, USA: Springer-Verlag.
- Tayyar, Nezih ve diğerleri (2014), “BİST’e Kayıtlı Bilişim ve Teknoloji Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) Yöntemiyle Değerlendirilmesi”, **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Ocak, 19-40.
- Triantaphyllou, Evangelos (2000), **Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study**, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

- Tsai, Chih-Hung (2003), "Applying Grey Relational Analysis to the Vendor Evaluation Model", **International Journal of The Computer, The Internet and Management**, 11(3), 45-53.
- Tsai, H. ve diğ erleri (2009), "Combining ANP and TOPSIS Concepts for Evaluation the Performance of Property-Liability Insurance Companies", **Journal of Social Science**, 4(1), 56-61.
- Tseng, Fang-Mei ve diğ erleri (2009), "Measuring Business Performance in The High-Tech Manufacturing İ ndustry: A case Study of Taiwan's Large-Sized TFT-LCD Panel Companies", **Omega**, 37, 686–697.
- Tung, Che-Tsung ve Lee, Yu-Je (2010), "The İ nnovative Performance Evaluation Model of Grey Factor Analysis: A Case Study of Listed Biotechnology Corporations in Taiwan", **Expert Systems with Applications**, 37, 7844–7851.
- Tzeng, Gwo-Hshiung ve Huang, Jih-Jeng (2011), **Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications**, USA: CRC Press.
- Usta, Öcal (2005), **İ ūletme Finansı ve Finansal Yönetim**, Gözden Geçirilmiş 2. Baskı, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Uygurtürk, Hasan ve Korkmaz, Turhan (2012), "Finansal Performansın TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Belirlenmesi: Ana Metal Sanayi İ ūletmeleri Üzerine Bir Uygulama", **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İ İBF Dergisi**, 7(2), 95-15.
- Vaidya, Omkarprasad S. ve Kumar, Sushil (2006), "Analytic Hierarchy Process: An Overview of Applications", **European Journal of Operations Research**, 169, 1-29.
- Vargas, Luis G. (1990), "An Overview of the Analytic Hierarchy Process and Its Applications", **European Journal of Operational Research**, 48, 2-8.
- Wang, Li-Xin (1997), **A Course in Fuzzy Systems and Control**, International Edition, USA: Prentice Hall International.
- Wang, Ying-Ming ve Luo, Ying (2010), "Integration Of Correlations with Standard Deviations for Determining Attribute Weights in Multiple Attribute Decision Making", **Mathematical and Computer Modelling**, 51, 1-12.

- Wang, Yu-Jie (2008), “Applying FMCDM to Evaluate Financial Performance of Domestic Airlines in Taiwan”, **Expert Systems with Applications**, 34, 1837–1845.
- Wu, Cheng-Ru ve diğerleri (2010), “Evaluating Business Performance of Wealth Management Banks”, **European Journal of Operational Research**, 207, 971-979.
- Wu, Cheng-Shiung ve diğerleri (2010), “Optimal Marketing Strategy: A Decision-Making with ANP and TOPSIS”, **International Journal of Production Economics**, 127, 190-196.
- Wu, Hung-Yi ve diğerleri (2009), “A Fuzzy MCDM Approach for Evaluating Banking Performance Based on Balanced Scorecard”, **Expert Systems with Applications**, 36, 10135-10147.
- \_\_\_\_\_ (2011), “Performance Evaluation of Extension Education Centers in Universities Based on the Balanced Scorecard”, **Evaluation and Program Planning**, 34, 37–50.
- Xu, Zeshui (2007), “A Method for Multiple Attribute Decision Making with Incomplete Weight Information in Linguistic Setting”, **Knowledge-Based Systems**, 20, 719-725.
- Yalçın, Neşe ve diğerleri (2012), “Application of Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Methods for Financial Performance Evaluation of Turkish Manufacturing Industries”, **Expert Systems with Applications**, 39, 350-364.
- Yalçın Seçme, Neşe ve diğerleri (2009), “Fuzzy Performance Evaluation in Turkish Banking Sector Using Analytic Hierarchy Process and TOPSIS”, **Expert Systems with Applications**, 36, 11699-11709.
- Yen, John ve Langari Reza (1999), **Fuzzy Logic: Intelligence, Control and Information**, New Jersey: Prentice Hall.
- Yılmaz Türkmen, Sibel ve Çağıl, Gülcan (2012), “İMKB’ye Kote Bilişim Sektörü Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi”, **Maliye Finans Yazıları**, 26(95), 59-78.
- Yoon, K. Paul ve Hwang, Ching-Lai (1995). **Multiple Attribute Decision Making**, USA: Sage Publications.

- Yu, Vincent F. ve Hu, Kuo-Jen (2010), “An Integrated Fuzzy Multi-Criteria Approach for the Performance Evaluation of Multiple Manufacturing Plants”, **Computers and Industrial Engineering**, 58, 269–277.
- Yurdakul, Mustafa ve İç, Yusuf Tansel (2003), “Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma”, **Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi**, 18(1), 1-18.
- \_\_\_\_\_ (2004), “AHP Approach in the Credit Evaluation of the Manufacturing Firms in Turkey”, **International Journal of Production Economics**, 88, 269–289.
- Zadeh, Lotfi A., (1965), “Fuzzy Sets”, **Information and Control**, 8, 338-353.
- Zadeh, Lotfi A. ve Kacprzyk, Janusz (1999), **Computing with Words in Information / Intelligent Systems: Foundations**, Studies in Fuzziness and Soft Computing, New York: Physica-Verlag.
- Zarghami, Mahdi (2011), “Soft Computing of the Borda Count by Fuzzy Linguistic Quantifiers”, **Applied Soft Computing**, 11, 1067-1073.
- Zhai, Lian-Yin ve diğerleri (2009), “Design Concept Evaluation in Product Development Using Rough Sets and Grey Relation Analysis”, **Expert Systems with Applications**, 36, 7072-7079.
- Zhao, Jin Ping, ve diğerleri (2009), “Research of Modeling the Evaluation Choice on Materials Suppliers Based on AHP”, **World Congress on Software Engineering**, 416-419.
- Zimmermann, Hans-Jürgen (1993), **Fuzzy Sets, Decision Making and Expert Systems**, USA: Kluwer Academic Publishers.
- \_\_\_\_\_ (1996), **Fuzzy Set Theory and Its Applications**, Third Edition, USA: Kluwer Academic Publishers.



## EKLER

### EK-1: Uygulama Kapsamına Dahil Edilen İmalat İşletmeleri

1	ACSEL	ACIPAYAM SELÜLOZ	53	DARDL	DARDANEL
2	ADANA	ADANA ÇİMENTO	54	DMSAS	DEMİSAŞ DÖKÜM
3	AFYON	AFYON ÇİMENTO	55	DENCM	DENİZLİ CAM
4	AKCNS	AKÇANSA	56	DERİM	DERİMOD
5	ATEKS	AKIN TEKSTİL	57	DESA	DESA DERİ
6	AKSA	AKSA	58	DEVA	DEVA HOLDİNG
7	ALCAR	ALARKO CARRIER	59	DIRIT	DIRİTEKS TEKSTİL
8	ALKİM	ALKİM KİMYA	60	DITAS	DİTAŞ DOĞAN
9	ALKA	ALKİM KAĞIT	61	DOBUR	DOĞAN BURDA
10	ALYAG	ALTINYAĞ	62	DGZTE	DOĞAN GAZETECİLİK
11	ANACM	ANADOLU CAM	63	DGKLB	DOĞTAŞ KELEBEK MOBİLYA
12	AEFES	ANADOLU EFES	64	DOGUB	DOĞUSAN
13	ASUZU	ANADOLU ISUZU	65	DURDO	DURAN DOĞAN BASIM
14	ARBUL	ARBUL TEKSTİL	66	DYOBY	DYO BOYA
15	ARCLK	ARÇELİK	67	EGEEN	EGE ENDÜSTRİ
16	ARSAN	ARSAN TEKSTİL	68	EGGUB	EGE GÜBRE
17	ASCEL	ASİL ÇELİK	69	EGPRO	EGE PROFİL
18	ASLAN	ASLAN ÇİMENTO	70	EGSER	EGE SERAMİK
19	ATPET	ATLANTİK PETROL ÜRÜNLERİ	71	EPLAS	EGEPLAST
20	AVOD	A.V.O.D. GIDA VE TARIM	72	EKİZ	EKİZ KİMYA
21	AYGAZ	AYGAZ	73	EMKEL	EMEK ELEKTRİK
22	AYES	AYES ÇELİK	74	EMNIS	EMİNİŞ AMBALAJ
23	BAGFS	BAGFAŞ	75	ERBOS	ERBOSAN
24	BAKAB	BAK AMBALAJ	76	EREGL	EREĞLİ DEMİR ÇELİK
25	BAKAN	BAKANLAR MEDYA	77	ERSU	ERSU GIDA
26	BALAT	BALATACILAR BALATACILIK	78	ESEMS	ESEM SPOR GİYİM
27	BANVT	BANVİT	79	FROTO	FORD OTOSAN
28	BASCM	BAŞTAŞ BAŞKENT ÇİMENTO	80	FRIGO	FRİGO PAK GIDA
29	BTCİM	BATI ÇİMENTO	81	GEDZA	GEDİZ AMBALAJ
30	BSOKE	BATISÖKE ÇİMENTO	82	GENTS	GENTAŞ
31	BRKSN	BERKOSAN YALITIM	83	GEREL	GERSAN ELEKTRİK
32	BLCYT	BİLİCİ YATIRIM	84	GOODY	GOOD-YEAR
33	BRKO	BİRKO MENSUCAT	85	GOLTS	GÖLTAŞ ÇİMENTO
34	BRMEN	BİRLİK MENSUCAT	86	GUBRF	GÜBRE FABRİK.
35	BISAS	BİSAŞ TEKSTİL	87	HATEK	HATAY TEKSTİL
36	BOLUC	BOLU ÇİMENTO	88	HZNDR	HAZNEDAR REFRAKTER
37	BRSAN	BORUSAN MANNESMANN	89	HEKTS	HEKTAŞ
38	BFREN	BOSCH FREN SİSTEMLERİ	90	HURGZ	HÜRRİYET GZT.
39	BOSSA	BOSSA	91	IDAS	İDAŞ
40	BRISA	BRİSA	92	IHEVA	İHLAS EV ALETLERİ
41	BURCE	BURÇELİK	93	IHGZT	İHLAS GAZETECİLİK
42	BURVA	BURÇELİK VANA	94	IZMDC	İZMİR DEMİR ÇELİK
43	BUCİM	BURSA ÇİMENTO	95	IZFAS	İZMİR FIRÇA
44	COLLA	COCA COLA İÇECEK	96	IZOCM	İZOCAM
45	COMDO	COMPONENTA DÖKÜMCÜLÜK	97	JANTS	JANTSA JANT SANAYİ
46	CELHA	ÇELİK HALAT	98	KAPLM	KAPLAMİN
47	CEMAS	ÇEMAŞ DÖKÜM	99	KRDMMA	KARDEMİR
48	CEMTS	ÇEMTAŞ	100	KARSN	KARSAN OTOMOTİV
49	CMBTN	ÇİMBETON	101	KRTEK	KARSU TEKSTİL
50	CMENT	ÇİMENTAŞ	102	KRSAN	KARSUSAN SU ÜRÜNLERİ
51	CIMSA	ÇİMSA	103	KARTN	KARTONSAN
52	DAGI	DAGİ GİYİM	104	KATMR	KATMERCİLER EKİPMAN

105	KENT	KENT GIDA	139	RTALB	RTA LABORATUVARLARI
106	KERVT	KEREVİTAŞ GIDA	140	SANFM	SANIFOAM SÜNGER
107	KLMSN	KLİMASAN KLİMA	141	SAMAT	SARAY MATBAACILIK
108	KNFRT	KONFRUT GIDA	142	SASA	SASA POLYESTER
109	KONYA	KONYA ÇİMENTO	143	SEKUR	SEKURO PLASTİK AMBALAJ
110	KORDS	KORDSA GLOBAL	144	SELGD	SELÇUK GIDA
111	KRSTL	KRİSTAL KOLA	145	SILVR	SİLVERLİNE ENDÜSTRİ
112	KUTPO	KÜTAHYA PORSELEN	146	SODA	SODA SANAYİİ
113	LUKSK	LÜKS KADİFE	147	SKTAS	SÖKTAŞ
114	MAKTK	MAKİNA TAKIM	148	TARAF	TARAF GAZETECİLİK
115	MRDİN	MARDİN ÇİMENTO	149	TATGD	TAT GIDA
116	MRSHL	MARSHALL	150	TMPOL	TEMAPOL POLİMER PLASTİK
117	MNDRS	MENDERES TEKSTİL	151	TOASO	TOFAŞ OTO. FABRİKASI
118	MEMSA	MENSA	152	TRKCM	TRAKYA CAM
119	MERKO	MERKO GIDA	153	TUCLK	TUĞÇELİK
120	MRTGG	MERT GIDA	154	TUKAS	TUKAŞ
121	TIRE	MONDİ TİRE KUTSAN	155	TUPRS	TÜPRAŞ
122	NIBAS	NİĞBAŞ NİĞDE BETON	156	TUDDF	T.DEMİR DÖKÜM
123	NUHCM	NUH ÇİMENTO	157	TTRAK	TÜRK TRAKTÖR
124	OLMIP	OLMUKSAN-IP	158	TBORG	T.TUBORG
125	ORMA	ORMA ORMAN MAHSULLERİ	159	ULUSE	ULUSOY ELEKTRİK
126	OTKAR	OTOKAR	160	UMURB	UMUR BASIM
127	OYLUM	OYLUM SİNAİ YATIRIMLAR	161	USAK	UŞAK SERAMİK
128	OZBAL	ÖZBAL ÇELİK BORU	162	ULKER	ÜLKER BİSKÜVİ
129	OZRDN	ÖZERDEN PLASTİK	163	UNYEC	ÜNYE ÇİMENTO
130	PARSN	PARSAN	164	VANGD	VANET GIDA
131	PENGD	PENGUEN GIDA	165	VESBE	VESTEL BEYAZ EŞYA
132	PETKM	PETKİM	166	VESTL	VESTEL
133	PETUN	PINAR ET VE UN	167	VKING	VİKİNG KAĞIT
134	PINSU	PINAR SU	168	YATAS	YATAŞ
135	PNSUT	PINAR SÜT	169	YBTAS	YİBİTAŞ İNŞAAT MALZEME
136	PIMAS	PİMAŞ	170	YONGA	YONGA MOBİLYA
137	RODRG	RODRİGO TEKSTİL	171	YUNSA	YÜNŞA
138	ROYAL	ROYAL HALI			

## EK-2: Değerlendirme Kriterleri için Yapılan Anket Örneği

Değerli Katılımcı,

Bu anket çalışmasında elde edilecek bilgiler, T.C Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim dalında sürdürülmekte olan doktora tez çalışması için kullanılacak olup bu çalışma dışında hiçbir kişi veya kurumla paylaşılmayacaktır.

Finans sektörüyle ilgili deneyimlerinize dayanarak, firmaların finansal performansını değerlendirmede aşağıdaki finansal oranların ne derecede önemli olduğunu ölçmek için oranlar arasında ikili karşılaştırmalar yapmanız ve uygun olan puanı işaretlemeniz beklenmektedir. Aşağıda anketin değerlendirilmesiyle ilgili bir örnek sunulmuştur. Göstermiş olduğunuz ilgiye şimdiden teşekkür eder, iyi çalışmalar dileriz.

Prof. Dr. Selçuk PERÇİN  
Arş. Gör. A. Cansu GÖK

*Örneğin büyüme oranları devir hızı oranları ile karşılaştırıldığında; büyüme oranları devir hızı oranlarına göre **güçlü derecede önemli (5)** ise, tablonun solunda büyüme oranları tarafında yer alan (5) seçeneğini işaretleyiniz.*

*Büyüme oranları ile finansal kaldıraç oranları karşılaştırıldığında; finansal kaldıraç oranları büyüme oranlarına göre **orta derecede önemli (3)** ise, tablonun sağında finansal kaldıraç oranları tarafında yer alan (3) seçeneğini işaretleyiniz. İşaretlenen puanlar iki finansal oranın birbirine göre olan önem derecesini belirlemektedir.*

ÖRNEK	Son derece önemli (9)	Çok güçlü derecede önemli (7)	Güçlü derecede önemli (5)	Orta derecede önemli (3)	Eşit derecede önemli (1)	Orta derecede önemli (3)	Güçlü derecede önemli (5)	Çok güçlü derecede önemli (7)	Son derece önemli (9)	
	Büyüme oranları			X						
Büyüme oranları						X				Finansal kaldıraç oranları
...										...

Finansal oranlara ilişkin ana oranların değerlendirileceği tablo aşağıdaki gibidir.

Ana oranlar	Son derece önemli (9)	Çok güçlü derecede önemli (7)	Güçlü derecede önemli (5)	Orta derecede önemli (3)	<b>Eşit derecede önemli (1)</b>	Orta derecede önemli (3)	Güçlü derecede önemli (5)	Çok güçlü derecede önemli (7)	Son derece önemli (9)
	Büyüme oranları								
Büyüme oranları									Finansal kaldıraç oranları
Büyüme oranları									Karlılık oranları
Büyüme oranları									Likidite oranları
Devir Hızı oranları									Finansal kaldıraç oranları
Devir Hızı oranları									Karlılık oranları
Devir Hızı oranları									Likidite oranları
Finansal kaldıraç oranları									Karlılık oranları
Finansal kaldıraç oranları									Likidite oranları
Karlılık oranları									Likidite oranları

Değerlendirilen 5 adet ana oranın altında yer alan finansal oranlara ait tablolar ise aşağıdaki gibidir.

Likidite oranları	Son derece önemli (9)	Çok güçlü derecede önemli (7)	Güçlü derecede önemli (5)	Orta derecede önemli (3)	<b>Eşit derecede önemli (1)</b>	Orta derecede önemli (3)	Güçlü derecede önemli (5)	Çok güçlü derecede önemli (7)	Son derece önemli (9)
	Cari oran								
Cari oran									Nakit oran
Asit oranı									Nakit oran

Faaliyet oranları									
	Son derece önemli (9)	Çok güçlü derecede önemli (7)	Güçlü derecede önemli (5)	Orta derecede önemli (3)	<b>Eşit derecede önemli (1)</b>	Orta derecede önemli (3)	Güçlü derecede önemli (5)	Çok güçlü derecede önemli (7)	Son derece önemli (9)
Stok devir hızı oranı									Alacak devir hızı oranı
Stok devir hızı oranı									Özsermaye devir hızı oranı
Stok devir hızı oranı									Duran varlık devir hızı oranı
Stok devir hızı oranı									Toplam aktif devir hızı oranı
Alacak devir hızı oranı									Özsermaye devir hızı oranı
Alacak devir hızı oranı									Duran varlık devir hızı oranı
Alacak devir hızı oranı									Toplam aktif devir hızı oranı
Özsermaye devir hızı oranı									Duran varlık devir hızı oranı
Özsermaye devir hızı oranı									Toplam aktif devir hızı oranı
Duran varlık devir hızı oranı									Toplam aktif devir hızı oranı

Finansal kaldıraç oranları									
	Son derece önemli (9)	Çok güçlü derecede önemli (7)	Güçlü derecede önemli (5)	Orta derecede önemli (3)	<b>Eşit derecede önemli (1)</b>	Orta derecede önemli (3)	Güçlü derecede önemli (5)	Çok güçlü derecede önemli (7)	Son derece önemli (9)
Borç (kaldıraç) oranı									Özsermaye/toplam aktif
Borç (kaldıraç) oranı									Duran varlık/özsermaye
Borç (kaldıraç) oranı									Duran var./uzun vadeli borç
Borç (kaldıraç) oranı									Özsermaye/toplam borç
Özsermaye/toplam aktif									Duran varlık/özsermaye
Özsermaye/toplam aktif									Duran var./uzun vadeli borç
Özsermaye/toplam aktif									Özsermaye/toplam borç
Duran varlık/özsermaye									Duran var./uzun vadeli borç
Duran varlık/özsermaye									Özsermaye/toplam borç
Duran var./uzun vadeli borç									Özsermaye/toplam borç

Karlılık oranları	Son derece önemli (9)	Çok güçlü derecede önemli (7)	Güçlü derecede önemli (5)	Orta derecede önemli (3)	<b>Eşit derecede önemli (1)</b>	Orta derecede önemli (3)	Güçlü derecede önemli (5)	Çok güçlü derecede önemli (7)	Son derece önemli (9)	
	Özsermaye karlılığı (ROE)									
Özsermaye karlılığı (ROE)										Net kar marjı
Özsermaye karlılığı (ROE)										Brüt kar marjı
Aktif karlılığı (ROA)										Net kar marjı
Aktif karlılığı (ROA)										Brüt kar marjı
Net kar marjı										Brüt kar marjı

Büyüme oranları	Son derece önemli (9)	Çok güçlü derecede önemli (7)	Güçlü derecede önemli (5)	Orta derecede önemli (3)	<b>Eşit derecede önemli (1)</b>	Orta derecede önemli (3)	Güçlü derecede önemli (5)	Çok güçlü derecede önemli (7)	Son derece önemli (9)	
	Aktif büyüme oranı									
Aktif büyüme oranı										Satışların büyüme oranı
Özsermaye büyüme oranı										Satışların büyüme oranı

### EK 3: Ana Kriterlere Göre Hesaplanan Toplam Değerlere İlişkin Tablolar

**Ek Tablo 1: Büyüme Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü**

Firmalar	BO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı Normalize Değerler			Topl. değer
	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	
ARBUL	1,3846	1,6757	1,6757	0,2036	0,3264	0,3264	0,0628	0,1116	0,1141	0,2885
ARSAN	1,3463	1,3924	1,3924	0,1980	0,2712	0,2712	0,0611	0,0928	0,0948	0,2486
ATEKS	0,9368	1,5008	1,5008	0,1378	0,2923	0,2923	0,0425	0,1000	0,1022	0,2446
BISAS	1,1609	0,4486	0,4486	0,1707	0,0874	0,0874	0,0527	0,0299	0,0305	0,1131
BLCYT	1,0847	1,0567	1,0567	0,1595	0,2058	0,2058	0,0492	0,0704	0,0719	0,1915
BOSSA	0,9527	0,6985	0,6985	0,1401	0,1360	0,1360	0,0432	0,0465	0,0475	0,1373
BRKO	1,2961	0,9326	0,9326	0,1906	0,1816	0,1816	0,0588	0,0621	0,0635	0,1844
BRMEN	3,3859	0,8930	0,8930	0,4980	0,1739	0,1739	0,1536	0,0595	0,0608	0,2739
DERIM	1,0847	1,1166	1,1166	0,1595	0,2175	0,2175	0,0492	0,0744	0,0760	0,1996
DESA	1,2118	1,0705	1,0705	0,1782	0,2085	0,2085	0,0550	0,0713	0,0729	0,1992
DIRIT	1,4149	0,9281	0,9281	0,2081	0,1807	0,1807	0,0642	0,0618	0,0632	0,1892
ESEMS	1,4810	0,7157	0,7157	0,2178	0,1394	0,1394	0,0672	0,0477	0,0487	0,1636
HATEK	0,8616	1,0337	1,0337	0,1267	0,2013	0,2013	0,0391	0,0689	0,0704	0,1783
IDAS	1,0040	0,4608	0,4608	0,1477	0,0897	0,0897	0,0455	0,0307	0,0314	0,1076
KORDS	1,1690	1,0364	1,0364	0,1719	0,2018	0,2018	0,0530	0,0690	0,0705	0,1926
KRTEK	1,0820	1,1529	1,1529	0,1591	0,2245	0,2245	0,0491	0,0768	0,0785	0,2044
LUKSK	2,0303	1,0709	1,0709	0,2986	0,2086	0,2086	0,0921	0,0713	0,0729	0,2363
MEMSA	0,8804	0,7869	0,7869	0,1295	0,1533	0,1533	0,0399	0,0524	0,0536	0,1459
MNDRS	1,2302	1,0856	1,0856	0,1809	0,2114	0,2114	0,0558	0,0723	0,0739	0,2020
RODRG	1,5754	0,9091	0,9091	0,2317	0,1771	0,1771	0,0715	0,0606	0,0619	0,1939
ROYAL	1,2541	1,0617	1,0617	0,1844	0,2068	0,2068	0,0569	0,0707	0,0723	0,1999
SKTAS	1,0019	0,6753	0,6753	0,1474	0,1315	0,1315	0,0454	0,0450	0,0460	0,1364
YATAS	1,0697	1,0943	1,0943	0,1573	0,2131	0,2131	0,0485	0,0729	0,0745	0,1959
YUNSA	1,1430	1,3742	1,3742	0,1681	0,2676	0,2676	0,0518	0,0916	0,0935	0,2369

**Ek Tablo 2: Faaliyet Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü**

Firmalar	FO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	
ARBUL	7,5914	1,1854	1,0425	1,6928	0,5507	0,1832	0,0323	0,0972	0,1145	0,1535	0,0393	0,0075	0,0192	0,0177	0,0311	0,1147
ARSAN	2,3163	3,6944	0,6664	0,5958	0,3910	0,0559	0,1006	0,0621	0,0403	0,1090	0,0120	0,0232	0,0123	0,0062	0,0221	0,0758
ATEKS	4,2693	6,7603	0,4577	0,4826	0,3813	0,1031	0,1841	0,0427	0,0326	0,1063	0,0221	0,0425	0,0084	0,0051	0,0215	0,0996
BISAS	24,4794	5,1164	4,6415	1,4775	1,0566	0,5909	0,1393	0,4329	0,1000	0,2945	0,1266	0,0322	0,0856	0,0155	0,0596	0,3194
BLCYT	5,4266	2,2105	0,7668	0,8226	0,5141	0,1310	0,0602	0,0715	0,0557	0,1433	0,0281	0,0139	0,0141	0,0086	0,0290	0,0937
BOSSA	4,3987	4,5234	1,3347	1,0701	0,6341	0,1062	0,1232	0,1245	0,0724	0,1767	0,0227	0,0284	0,0246	0,0112	0,0358	0,1228
BRKO	3,1373	1,9436	1,2850	1,1697	0,5754	0,0757	0,0529	0,1198	0,0791	0,1604	0,0162	0,0122	0,0237	0,0123	0,0325	0,0969
BRMEN	2,2771	3,0622	0,6728	0,4599	0,3267	0,0550	0,0834	0,0627	0,0311	0,0911	0,0118	0,0193	0,0124	0,0048	0,0184	0,0667
DERIM	27,8789	1,6144	5,0033	10,6781	1,1744	0,6730	0,0440	0,4666	0,7224	0,3274	0,1442	0,0101	0,0922	0,1119	0,0663	0,4247
DESA	1,8180	25,4277	3,1025	5,3356	1,2321	0,0439	0,6924	0,2894	0,3610	0,3434	0,0094	0,1598	0,0572	0,0559	0,0695	0,3519
DIRIT	1,2017	5,8250	0,5866	0,4977	0,3037	0,0290	0,1586	0,0547	0,0337	0,0847	0,0062	0,0366	0,0108	0,0052	0,0171	0,0760
ESEMS	6,3469	11,5214	3,0418	3,5044	1,1663	0,1532	0,3137	0,2837	0,2371	0,3251	0,0328	0,0724	0,0561	0,0367	0,0658	0,2638
HATEK	3,9872	5,3048	1,2427	1,4520	0,7588	0,0962	0,1445	0,1159	0,0982	0,2115	0,0206	0,0333	0,0229	0,0152	0,0428	0,1349
IDAS	2,3379	1,3987	0,9337	0,1543	0,1221	0,0564	0,0381	0,0871	0,0104	0,0340	0,0121	0,0088	0,0172	0,0016	0,0069	0,0466
KORDS	3,7518	6,0026	1,5659	1,5096	0,8632	0,0906	0,1635	0,1460	0,1021	0,2406	0,0194	0,0377	0,0289	0,0158	0,0487	0,1505
KRTEK	3,8060	3,2639	1,6996	0,9434	0,5274	0,0919	0,0889	0,1585	0,0638	0,1470	0,0197	0,0205	0,0313	0,0099	0,0298	0,1112
LUKSK	4,3375	2,5677	0,5392	0,4028	0,2975	0,1047	0,0699	0,0503	0,0273	0,0829	0,0224	0,0161	0,0099	0,0042	0,0168	0,0695
MEMSA	1,9841	0,3009	0,0310	0,0127	0,0120	0,0479	0,0082	0,0029	0,0009	0,0033	0,0103	0,0019	0,0006	0,0001	0,0007	0,0135
MNDRS	3,2023	14,6541	1,8684	2,1213	0,7821	0,0773	0,3991	0,1743	0,1435	0,2180	0,0166	0,0921	0,0344	0,0222	0,0441	0,2095
RODRG	1,5621	1,9303	0,9460	3,4852	0,6027	0,0377	0,0526	0,0882	0,2358	0,1680	0,0081	0,0121	0,0174	0,0365	0,0340	0,1082
ROYAL	4,5453	3,1779	1,5429	1,7479	0,7630	0,1097	0,0865	0,1439	0,1182	0,2127	0,0235	0,0200	0,0284	0,0183	0,0430	0,1333
SKTAS	4,1283	7,5351	2,6774	0,7603	0,5400	0,0997	0,2052	0,2497	0,0514	0,1505	0,0213	0,0474	0,0494	0,0080	0,0305	0,1565
YATAS	2,8183	5,6217	3,3413	2,7044	0,9805	0,0680	0,1531	0,3116	0,1830	0,2733	0,0146	0,0353	0,0616	0,0283	0,0553	0,1952
YUNSA	4,3118	2,6023	3,1312	4,6230	1,0891	0,1041	0,0709	0,2920	0,3128	0,3036	0,0223	0,0164	0,0577	0,0484	0,0615	0,2063



**Ek Tablo 3: Finansal Kaldıraç Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü**

Firmalar	FKO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	
ARBUL	2,1198	0,5283	1,6237	0,4152	1,1198	0,1918	0,2268	0,2577	0,1748	0,1616	0,0393	0,0462	0,0502	0,0330	0,0336	0,2023
ARSAN	2,4201	0,5868	0,8941	0,1649	1,4201	0,2189	0,2519	0,1419	0,0695	0,2049	0,0448	0,0513	0,0277	0,0131	0,0426	0,1795
ATEKS	5,9902	0,8331	1,0543	0,0635	4,9902	0,5419	0,3576	0,1673	0,0267	0,7201	0,1110	0,0729	0,0326	0,0050	0,1496	0,3711
BISAS	1,2947	0,2276	0,3183	0,2248	0,2947	0,1171	0,0977	0,0505	0,0946	0,0425	0,0240	0,0199	0,0098	0,0179	0,0088	0,0804
BLCYT	3,0353	0,6705	1,0729	0,2253	2,0353	0,2746	0,2879	0,1702	0,0949	0,2937	0,0562	0,0586	0,0332	0,0179	0,0610	0,2270
BOSSA	1,9050	0,4751	0,8017	0,3325	0,9050	0,1723	0,2039	0,1272	0,1400	0,1306	0,0353	0,0415	0,0248	0,0264	0,0271	0,1552
BRKO	1,8108	0,4478	0,9102	0,4367	0,8108	0,1638	0,1922	0,1444	0,1839	0,1170	0,0336	0,0392	0,0282	0,0347	0,0243	0,1599
BRMEN	1,9440	0,4856	0,6837	0,4870	0,9440	0,1759	0,2085	0,1085	0,2051	0,1362	0,0360	0,0425	0,0212	0,0387	0,0283	0,1666
DERIM	1,3067	0,2347	2,1342	1,5528	0,3067	0,1182	0,1008	0,3387	0,6538	0,0443	0,0242	0,0205	0,0660	0,1234	0,0092	0,2434
DESA	1,6587	0,3971	1,7198	0,4454	0,6587	0,1500	0,1705	0,2729	0,1875	0,0951	0,0307	0,0347	0,0532	0,0354	0,0197	0,1738
DIRIT	2,0736	0,5177	0,8485	0,3188	1,0736	0,1876	0,2223	0,1346	0,1343	0,1549	0,0384	0,0453	0,0263	0,0253	0,0322	0,1675
ESEMS	1,6219	0,3834	1,1521	0,3373	0,6219	0,1467	0,1646	0,1828	0,1420	0,0897	0,0301	0,0335	0,0356	0,0268	0,0186	0,1447
HATEK	2,5680	0,6106	1,1684	0,2348	1,5680	0,2323	0,2621	0,1854	0,0989	0,2263	0,0476	0,0534	0,0362	0,0187	0,0470	0,2028
IDAS	1,1505	0,1308	0,1653	0,1975	0,1505	0,1041	0,0561	0,0262	0,0832	0,0217	0,0213	0,0114	0,0051	0,0157	0,0045	0,0581
KORDS	2,2285	0,5513	0,9641	0,2288	1,2285	0,2016	0,2367	0,1530	0,0963	0,1773	0,0413	0,0482	0,0298	0,0182	0,0368	0,1743
KRTEK	1,4499	0,3103	0,5551	0,7150	0,4499	0,1312	0,1332	0,0881	0,3011	0,0649	0,0269	0,0271	0,0172	0,0568	0,0135	0,1415
LUKSK	2,2304	0,5516	0,7471	0,4018	1,2304	0,2018	0,2368	0,1185	0,1692	0,1776	0,0413	0,0482	0,0231	0,0319	0,0369	0,1815
MEMSA	1,6305	0,3867	0,4082	0,1127	0,6305	0,1475	0,1660	0,0648	0,0475	0,0910	0,0302	0,0338	0,0126	0,0090	0,0189	0,1045
MNDRS	1,7199	0,4186	1,1353	0,3101	0,7199	0,1556	0,1797	0,1802	0,1306	0,1039	0,0319	0,0366	0,0351	0,0246	0,0216	0,1498
RODRG	2,7560	0,6371	3,6842	0,0279	1,7560	0,2493	0,2735	0,5846	0,0117	0,2534	0,0511	0,0557	0,1140	0,0022	0,0526	0,2756
ROYAL	1,9783	0,4945	1,1329	0,5648	0,9783	0,1790	0,2123	0,1798	0,2378	0,1412	0,0367	0,0432	0,0351	0,0449	0,0293	0,1892
SKTAS	1,2526	0,2017	0,2840	0,4816	0,2526	0,1133	0,0866	0,0451	0,2028	0,0365	0,0232	0,0176	0,0088	0,0383	0,0076	0,0955
YATAS	1,4153	0,2935	0,8094	0,6900	0,4153	0,1280	0,1260	0,1284	0,2905	0,0599	0,0262	0,0257	0,0250	0,0548	0,0124	0,1442
YUNSA	1,5334	0,3478	1,4764	0,1251	0,5334	0,1387	0,1493	0,2343	0,0527	0,0770	0,0284	0,0304	0,0457	0,0099	0,0160	0,1304

**Ek Tablo 4: Karlılık Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü**

Firmalar	KO için Alt Kriter Değerleri				Normalize Değerler				Ağırlıklı normalize Değerler				Topl. değer
	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	
ARSAN	0,2867	0,1682	0,4302	0,1181	0,1485	0,3109	0,0627	0,0763	0,0387	0,0732	0,0161	0,0189	0,1469
ATEKS	0,3340	0,2782	0,7297	0,2310	0,1731	0,5143	0,1063	0,1493	0,0451	0,1211	0,0272	0,0370	0,2304
BISAS	-1,1802	-0,2687	-0,2543	-0,0052	-0,6115	-0,4966	-0,0371	-0,0034	-0,1594	-0,1170	-0,0095	-0,0008	-0,2867
BOSSA	0,0240	0,0114	0,0180	0,2489	0,0124	0,0211	0,0026	0,1608	0,0032	0,0050	0,0007	0,0398	0,0487
BRMEN	-0,1205	-0,0585	-0,1792	0,2330	-0,0625	-0,1082	-0,0261	0,1505	-0,0163	-0,0255	-0,0067	0,0373	-0,0112
DERİM	0,0811	0,0190	0,0162	0,0988	0,0420	0,0352	0,0024	0,0639	0,0109	0,0083	0,0006	0,0158	0,0356
DESA	0,0699	0,0278	0,0225	0,3597	0,0362	0,0513	0,0033	0,2324	0,0094	0,0121	0,0008	0,0575	0,0799
ESEMS	-0,3945	-0,1512	-0,1297	0,0036	-0,2044	-0,2796	-0,0189	0,0023	-0,0533	-0,0658	-0,0048	0,0006	-0,1234
IDAS	-1,1851	-0,1550	-1,2693	0,3189	-0,6140	-0,2865	-0,1850	0,2061	-0,1600	-0,0675	-0,0474	0,0510	-0,2239
KORDS	0,0870	0,0480	0,0556	0,1426	0,0451	0,0887	0,0081	0,0922	0,0118	0,0209	0,0021	0,0228	0,0575
KRTEK	-0,2041	-0,0633	-0,1201	0,0777	-0,1057	-0,1171	-0,0175	0,0502	-0,0276	-0,0276	-0,0045	0,0124	-0,0472
LUKSK	0,0712	0,0393	0,1320	0,2990	0,0369	0,0726	0,0192	0,1932	0,0096	0,0171	0,0049	0,0478	0,0795
MNDRS	0,0774	0,0324	0,0414	0,1167	0,0401	0,0599	0,0060	0,0754	0,0104	0,0141	0,0015	0,0187	0,0448
SKTAS	-0,5160	-0,1041	-0,1927	0,2449	-0,2673	-0,1923	-0,0281	0,1583	-0,0697	-0,0453	-0,0072	0,0392	-0,0830
YUNSA	0,3148	0,1095	0,1005	0,2343	0,1631	0,2024	0,0146	0,1514	0,0425	0,0477	0,0038	0,0375	0,1314
BLCYT	0,1483	0,0995	0,1935	0,2158	0,0769	0,1839	0,0282	0,1394	0,0200	0,0433	0,0072	0,0345	0,1051
DIRIT	-0,1226	-0,0635	-0,2090	0,1079	-0,0635	-0,1173	-0,0305	0,0697	-0,0166	-0,0276	-0,0078	0,0173	-0,0347
HATEK	0,0408	0,0249	0,0328	0,1538	0,0211	0,0460	0,0048	0,0994	0,0055	0,0108	0,0012	0,0246	0,0422
MEMSA	-0,2066	-0,0799	-6,6675	-1,1391	-0,1071	-0,1477	-0,9716	-0,7360	-0,0279	-0,0348	-0,2489	-0,1822	-0,4939
YATAS	0,0999	0,0293	0,0299	0,4268	0,0517	0,0542	0,0044	0,2758	0,0135	0,0128	0,0011	0,0683	0,0956
ARBUL	-0,0216	-0,0114	-0,0207	0,1229	-0,0112	-0,0211	-0,0030	0,0794	-0,0029	-0,0050	-0,0008	0,0197	0,0110
BRKO	-0,0722	-0,0323	-0,0562	0,0986	-0,0374	-0,0598	-0,0082	0,0637	-0,0098	-0,0141	-0,0021	0,0158	-0,0102
RODRG	-0,0952	-0,0606	-0,1006	0,2969	-0,0493	-0,1121	-0,0147	0,1918	-0,0129	-0,0264	-0,0038	0,0475	0,0045
ROYAL	0,1412	0,0698	0,0915	0,2278	0,0731	0,1290	0,0133	0,1472	0,0191	0,0304	0,0034	0,0365	0,0893

**Ek Tablo 5: Likidite Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü**

Firmalar	LO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı normalize Değerler			Topl. değer
	CO	AO	NO	CO	AO	NO	CO	AO	NO	
ARBUL	2,0039	1,7885	0,0097	0,2732	0,3767	0,0115	0,0915	0,1270	0,0038	0,2223
ARSAN	1,1270	0,5735	0,1834	0,1536	0,1208	0,2172	0,0514	0,0407	0,0712	0,1634
ATEKS	1,7971	1,0323	0,4723	0,2450	0,2174	0,5594	0,0820	0,0733	0,1834	0,3388
BISAS	0,4658	0,3952	0,0010	0,0635	0,0832	0,0012	0,0213	0,0281	0,0004	0,0497
BLCYT	1,9880	1,4857	0,0717	0,2710	0,3129	0,0849	0,0907	0,1055	0,0278	0,2241
BOSSA	1,2426	0,8030	0,0722	0,1694	0,1691	0,0855	0,0567	0,0570	0,0281	0,1418
BRKO	1,5057	0,9622	0,0323	0,2053	0,2026	0,0383	0,0687	0,0683	0,0126	0,1496
BRMEN	1,7194	0,8679	0,0721	0,2344	0,1828	0,0853	0,0785	0,0616	0,0280	0,1681
DERIM	1,4971	1,4262	0,0026	0,2041	0,3004	0,0031	0,0683	0,1013	0,0010	0,1707
DESA	1,5381	0,1828	0,0168	0,2097	0,0385	0,0199	0,0702	0,0130	0,0065	0,0897
DIRIT	1,3548	0,4764	0,2430	0,1847	0,1003	0,2878	0,0618	0,0338	0,0944	0,1901
ESEMS	1,3230	0,9586	0,0187	0,1804	0,2019	0,0222	0,0604	0,0681	0,0073	0,1357
HATEK	1,7902	1,0766	0,0607	0,2441	0,2267	0,0719	0,0817	0,0765	0,0236	0,1818
IDAS	0,2928	0,2195	0,0036	0,0399	0,0462	0,0043	0,0134	0,0156	0,0014	0,0304
KORDS	1,3469	0,6232	0,0218	0,1836	0,1312	0,0258	0,0615	0,0443	0,0085	0,1142
KRTEK	1,5207	1,0429	0,3243	0,2073	0,2196	0,3841	0,0694	0,0741	0,1259	0,2694
LUKSK	1,7250	1,2728	0,2578	0,2352	0,2681	0,3053	0,0787	0,0904	0,1001	0,2693
MEMSA	0,1041	0,0922	0,0023	0,0142	0,0194	0,0027	0,0048	0,0066	0,0009	0,0122
MNDRS	1,3516	0,8287	0,3449	0,1843	0,1745	0,4084	0,0617	0,0589	0,1339	0,2545
RODRG	2,3100	1,2323	0,1237	0,3149	0,2595	0,1465	0,1054	0,0875	0,0480	0,2410
ROYAL	2,1761	1,5279	0,1691	0,2967	0,3218	0,2002	0,0993	0,1085	0,0656	0,2735
SKTAS	0,6350	0,3484	0,0868	0,0866	0,0734	0,1028	0,0290	0,0247	0,0337	0,0874
YATAS	1,3967	0,6344	0,1691	0,1904	0,1336	0,2002	0,0638	0,0451	0,0657	0,1745
YUNSA	1,2276	0,8219	0,0716	0,1673	0,1731	0,0848	0,0560	0,0584	0,0278	0,1422

**Ek Tablo 6: Büyüme Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Orman Ürünleri ve Mobilya Sektörü**

Firmalar	BO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı Normalize Değerler			Topl. değer
	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	
DGKLB	1,5680	0,8347	0,8347	0,5684	0,4284	0,4284	0,1753	0,1465	0,1497	0,4716
GENTS	1,4508	1,0722	1,0722	0,5259	0,5503	0,5503	0,1622	0,1883	0,1923	0,5428
ORMA	1,4286	0,6320	0,6320	0,5179	0,3244	0,3244	0,1597	0,1110	0,1134	0,3841
YONGA	1,0026	1,2451	1,2451	0,3634	0,6391	0,6391	0,1121	0,2186	0,2233	0,5541

**Ek Tablo 7: Faaliyet Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Orman Ürünleri ve Mobilya Sektörü**

Firmalar	FO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	
DGKLB	4,2709	5,5110	6,2687	1,9831	0,9734	0,4018	0,2384	0,7729	0,3958	0,4291	0,0861	0,0550	0,1528	0,0613	0,0869	0,4420
GENTS	4,0642	3,6833	1,2874	3,3504	1,0515	0,3824	0,1593	0,1587	0,6686	0,4635	0,0819	0,0368	0,0314	0,1035	0,0938	0,3474
ORMA	4,8517	2,1721	4,4848	0,8614	0,5345	0,4565	0,0939	0,5530	0,1719	0,2356	0,0978	0,0217	0,1093	0,0266	0,0477	0,3031
YONGA	7,3945	22,0436	2,1708	3,0344	1,6755	0,6957	0,9534	0,2677	0,6056	0,7386	0,1490	0,2201	0,0529	0,0938	0,1495	0,6653

**Ek Tablo 8: Finansal Kaldıraç Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Orman Ürünleri ve Mobilya Sektörü**

Firmalar	FKO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	
DGKLB	1,1838	0,1553	0,3163	0,5685	0,1838	0,1647	0,1361	0,1063	0,7845	0,0328	0,0337	0,0277	0,0207	0,1481	0,0068	0,2371
GENTS	5,4565	0,8167	2,6025	0,0360	4,4565	0,7591	0,7160	0,8741	0,0497	0,7959	0,1555	0,1459	0,1704	0,0094	0,1653	0,6465
ORMA	1,1353	0,1192	0,1921	0,4164	0,1353	0,1579	0,1045	0,0645	0,5746	0,0242	0,0324	0,0213	0,0126	0,1084	0,0050	0,1797
YONGA	4,3827	0,7718	1,3978	0,1652	3,3827	0,6097	0,6767	0,4695	0,2279	0,6041	0,1249	0,1379	0,0915	0,0430	0,1255	0,5228

**Ek Tablo 9: Karlılık Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Orman Ürünleri ve Mobilya Sektörü**

Firmalar	KO için Alt Kriter Değerleri				Normalize Değerler				Ağırlıklı normalize Değerler				Topl. değer
	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	
DGKLB	-0,2192	-0,0340	-0,0350	0,3449	-0,3265	-0,1505	-0,1820	0,7417	-0,0851	-0,0354	-0,0466	0,1836	0,0164
GENTS	0,0942	0,0769	0,0732	0,1858	0,1403	0,3401	0,3808	0,3996	0,0366	0,0801	0,0976	0,0989	0,3132
ORMA	-0,5723	-0,0682	-0,1276	0,0284	-0,8525	-0,3015	-0,6643	0,0612	-0,2222	-0,0710	-0,1702	0,0151	-0,4483
YONGA	0,2573	0,1986	0,1185	0,2489	0,3833	0,8779	0,6169	0,5353	0,0999	0,2068	0,1581	0,1325	0,5973

**Ek Tablo 10: Likidite Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Orman Ürünleri ve Mobilya Sektörü**

Firmalar	LO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı normalize Değerler			Topl. değer
	CO	AO	NO	CO	AO	NO	CO	AO	NO	
DGKLB	0,9001	0,4972	0,1026	0,2177	0,1933	0,2411	0,0729	0,0652	0,0790	0,2171
GENTS	3,9901	2,4857	0,4131	0,9648	0,9666	0,9705	0,3231	0,3260	0,3182	0,9673
ORMA	0,6097	0,4328	0,0039	0,1474	0,1683	0,0091	0,0494	0,0568	0,0030	0,1091
YONGA	3,2698	1,6154	0,6984	0,7907	0,6282	1,6408	0,2647	0,2118	0,5380	1,0146

**Ek Tablo 11: Büyüme Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektörü**

Firmalar	BO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı Normalize Değerler			Topl. değer
	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	
ALKA	0,5072	0,8624	0,8624	0,0834	0,2017	0,2017	0,0257	0,0690	0,0705	0,1652
BAKAB	0,9894	1,0718	1,0718	0,1626	0,2507	0,2507	0,0502	0,0858	0,0876	0,2235
BAKAN	2,6643	1,0264	1,0264	0,4380	0,2401	0,2401	0,1351	0,0821	0,0839	0,3011
DGZTE	3,0732	1,2693	1,2693	0,5052	0,2969	0,2969	0,1558	0,1016	0,1038	0,3612
DOBUR	0,8126	1,1268	1,1268	0,1336	0,2636	0,2636	0,0412	0,0902	0,0921	0,2235
DURDO	0,8943	1,1229	1,1229	0,1470	0,2627	0,2627	0,0453	0,0899	0,0918	0,2270
HURGZ	1,0305	0,5907	0,5907	0,1694	0,1382	0,1382	0,0522	0,0473	0,0483	0,1478
IHGZT	1,8340	1,2117	1,2117	0,3015	0,2834	0,2834	0,0930	0,0970	0,0991	0,2890
KAPLM	1,0733	0,9238	0,9238	0,1764	0,2161	0,2161	0,0544	0,0739	0,0755	0,2039
KARTN	2,3885	1,0410	1,0410	0,3926	0,2435	0,2435	0,1211	0,0833	0,0851	0,2895
OLMIP	1,1652	1,0643	1,0643	0,1915	0,2490	0,2490	0,0591	0,0852	0,0870	0,2313
SAMAT	0,7366	0,9798	0,9798	0,1211	0,2292	0,2292	0,0373	0,0784	0,0801	0,1959
TARAF	0,9312	0,7223	0,7223	0,1531	0,1690	0,1690	0,0472	0,0578	0,0591	0,1641
TIRE	0,9334	1,0512	1,0512	0,1534	0,2459	0,2459	0,0473	0,0841	0,0859	0,2174
UMURB	1,3321	1,2342	1,2342	0,2190	0,2887	0,2887	0,0675	0,0988	0,1009	0,2672
VKING	0,9613	1,0303	1,0303	0,1580	0,2410	0,2410	0,0487	0,0824	0,0842	0,2154

**Ek Tablo 12: Faaliyet Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektörü**

Firmalar	FO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	
ALKA	4,5130	6,1828	1,4292	2,8032	1,0969	0,0446	0,2432	0,0808	0,1142	0,2451	0,0096	0,0561	0,0160	0,0177	0,0496	0,1490
BAKAB	5,3180	5,1046	1,9353	2,1744	1,0432	0,0526	0,2008	0,1094	0,0886	0,2331	0,0113	0,0464	0,0216	0,0137	0,0472	0,1401
BAKAN	4,0856	1,9468	1,2696	2,0392	0,6775	0,0404	0,0766	0,0717	0,0831	0,1514	0,0086	0,0177	0,0142	0,0129	0,0306	0,0840
DGZTE	15,5113	4,0185	11,5386	9,8027	2,0086	0,1533	0,1581	0,6521	0,3995	0,4488	0,0328	0,0365	0,1289	0,0619	0,0908	0,3509
DOBUR	55,2898	2,8917	2,4952	20,7079	1,5351	0,5464	0,1138	0,1410	0,8439	0,3430	0,1170	0,0263	0,0279	0,1307	0,0694	0,3713
DURDO	8,1310	3,5425	6,0740	1,6504	0,8696	0,0804	0,1394	0,3433	0,0673	0,1943	0,0172	0,0322	0,0679	0,0104	0,0393	0,1670
HURGZ	53,2275	3,6216	1,6844	1,1042	0,7696	0,5260	0,1425	0,0952	0,0450	0,1719	0,1127	0,0329	0,0188	0,0070	0,0348	0,2062
IHGZT	13,7562	1,6132	0,3689	0,4724	0,2970	0,1359	0,0635	0,0208	0,0192	0,0664	0,0291	0,0147	0,0041	0,0030	0,0134	0,0643
KAPLM	15,3982	3,3265	5,2885	3,6384	1,4946	0,1522	0,1309	0,2989	0,1483	0,3339	0,0326	0,0302	0,0591	0,0230	0,0676	0,2124
KARTN	4,5374	7,8144	0,7681	0,8225	0,6019	0,0448	0,3074	0,0434	0,0335	0,1345	0,0096	0,0710	0,0086	0,0052	0,0272	0,1216
OLMIP	8,4368	3,3635	2,0528	3,8975	1,4388	0,0834	0,1323	0,1160	0,1588	0,3215	0,0179	0,0305	0,0229	0,0246	0,0651	0,1610
SAMAT	2,8941	5,5934	4,4528	3,2404	1,1622	0,0286	0,2200	0,2516	0,1320	0,2596	0,0061	0,0508	0,0497	0,0204	0,0526	0,1797
TARAF	57,2133	18,7378	1,9224	1,0610	0,6711	0,5654	0,7371	0,1086	0,0432	0,1499	0,1211	0,1702	0,0215	0,0067	0,0304	0,3498
TIRE	10,4105	3,4175	2,8786	3,4316	1,3788	0,1029	0,1344	0,1627	0,1398	0,3080	0,0220	0,0310	0,0322	0,0217	0,0624	0,1692
UMURB	4,2770	2,7292	2,3563	1,5800	0,6820	0,0423	0,1074	0,1332	0,0644	0,1524	0,0091	0,0248	0,0263	0,0100	0,0308	0,1010
VKING	6,1901	6,1508	7,5002	0,9775	0,7211	0,0612	0,2420	0,4238	0,0398	0,1611	0,0131	0,0559	0,0838	0,0062	0,0326	0,1915

**Ek Tablo 13: Finansal Kaldıraç Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektörü**

Firmalar	FKO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	
ALKA	4,3010	0,7675	1,9614	0,1284	3,3010	0,1005	0,3398	0,2056	0,0501	0,0803	0,0206	0,0692	0,0401	0,0095	0,0167	0,1561
BAKAB	2,1694	0,5390	1,1236	0,2569	1,1694	0,0507	0,2387	0,1178	0,1003	0,0284	0,0104	0,0486	0,0230	0,0189	0,0059	0,1068
BAKAN	2,1443	0,5337	1,6062	0,5831	1,1443	0,0501	0,2363	0,1684	0,2275	0,0278	0,0103	0,0481	0,0328	0,0429	0,0058	0,1400
DGZTE	1,2108	0,1741	0,8496	0,8641	0,2108	0,0283	0,0771	0,0891	0,3372	0,0051	0,0058	0,0157	0,0174	0,0636	0,0011	0,1036
DOBUR	2,5990	0,6152	8,2990	1,7159	1,5990	0,0607	0,2724	0,8701	0,6695	0,0389	0,0124	0,0555	0,1696	0,1264	0,0081	0,3720
DURDO	1,1671	0,1432	0,2717	0,7689	0,1671	0,0273	0,0634	0,0285	0,3000	0,0041	0,0056	0,0129	0,0056	0,0566	0,0008	0,0815
HURGZ	1,8413	0,4569	0,6555	0,3138	0,8413	0,0430	0,2023	0,0687	0,1225	0,0205	0,0088	0,0412	0,0134	0,0231	0,0043	0,0908
IHGZT	5,1337	0,8052	1,2805	0,1761	4,1337	0,1200	0,3565	0,1343	0,0687	0,1006	0,0246	0,0726	0,0262	0,0130	0,0209	0,1572
KAPLM	1,3939	0,2826	0,6880	0,1570	0,3939	0,0326	0,1251	0,0721	0,0613	0,0096	0,0067	0,0255	0,0141	0,0116	0,0020	0,0598
KARTN	4,6217	0,7836	1,0708	0,0153	3,6217	0,1080	0,3470	0,1123	0,0060	0,0881	0,0221	0,0707	0,0219	0,0011	0,0183	0,1341
OLMIP	3,3435	0,7009	1,8986	0,1113	2,3435	0,0781	0,3103	0,1991	0,0434	0,0570	0,0160	0,0632	0,0388	0,0082	0,0118	0,1381
SAMAT	1,3532	0,2610	0,7277	0,7064	0,3532	0,0316	0,1156	0,0763	0,2756	0,0086	0,0065	0,0235	0,0149	0,0520	0,0018	0,0987
TARAF	1,5363	0,3491	0,5519	0,2583	0,5363	0,0359	0,1546	0,0579	0,1008	0,0130	0,0074	0,0315	0,0113	0,0190	0,0027	0,0719
TIRE	1,9193	0,4790	1,1921	0,1185	0,9193	0,0449	0,2121	0,1250	0,0463	0,0224	0,0092	0,0432	0,0244	0,0087	0,0046	0,0901
UMURB	1,4073	0,2894	0,6705	0,8894	0,4073	0,0329	0,1282	0,0703	0,3471	0,0099	0,0067	0,0261	0,0137	0,0655	0,0021	0,1141
VKING	1,1064	0,0961	0,1303	0,5702	0,1064	0,0259	0,0426	0,0137	0,2225	0,0026	0,0053	0,0087	0,0027	0,0420	0,0005	0,0592



**Ek Tablo 14: Karlılık Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektörü**

Firmalar	KO için Alt Kriter Değerleri				Normalize Değerler				Ağırlıklı normalize Değerler				Topl. değer
	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	
ALKA	-0,0780	-0,0599	-0,0546	0,1294	-0,0979	-0,1858	-0,0889	0,1562	-0,0255	-0,0438	-0,0228	0,0387	-0,0534
BAKAB	0,0598	0,0322	0,0309	0,1583	0,0750	0,0999	0,0503	0,1910	0,0195	0,0235	0,0129	0,0473	0,1033
BAKAN	0,0707	0,0377	0,0557	0,1487	0,0887	0,1170	0,0907	0,1794	0,0231	0,0276	0,0232	0,0444	0,1184
DGZTE	0,2155	0,0375	0,0187	0,0395	0,2704	0,1164	0,0304	0,0477	0,0705	0,0274	0,0078	0,0118	0,1175
DOBUR	0,1885	0,1160	0,0755	0,4155	0,2365	0,3597	0,1230	0,5014	0,0616	0,0847	0,0315	0,1241	0,3020
DURDO	0,1264	0,0181	0,0208	0,1974	0,1586	0,0561	0,0339	0,2382	0,0413	0,0132	0,0087	0,0590	0,1222
HURGZ	-0,4732	-0,2162	-0,2810	0,3449	-0,5938	-0,6706	-0,4575	0,4163	-0,1548	-0,1580	-0,1172	0,1031	-0,3269
IHGZT	0,1773	0,1428	0,4807	0,1127	0,2225	0,4428	0,7828	0,1360	0,0580	0,1043	0,2006	0,0337	0,3965
KAPLM	-0,0803	-0,0227	-0,0152	0,1245	-0,1008	-0,0704	-0,0247	0,1503	-0,0263	-0,0166	-0,0063	0,0372	-0,0120
KARTN	0,0747	0,0586	0,0973	0,0890	0,0937	0,1816	0,1584	0,1075	0,0244	0,0428	0,0406	0,0266	0,1344
OLMIP	0,0624	0,0437	0,0304	0,1802	0,0783	0,1356	0,0495	0,2175	0,0204	0,0319	0,0127	0,0538	0,1189
SAMAT	-0,0188	-0,0049	-0,0042	0,0766	-0,0236	-0,0153	-0,0069	0,0924	-0,0062	-0,0036	-0,0018	0,0229	0,0114
TARAF	0,1074	0,0375	0,0559	0,2536	0,1347	0,1163	0,0910	0,3061	0,0351	0,0274	0,0233	0,0758	0,1616
TIRE	0,0557	0,0267	0,0194	0,1895	0,0699	0,0828	0,0315	0,2287	0,0182	0,0195	0,0081	0,0566	0,1024
UMURB	0,1766	0,0511	0,0750	0,2308	0,2216	0,1586	0,1221	0,2785	0,0578	0,0373	0,0313	0,0690	0,1953
VKING	-0,4492	-0,0432	-0,0599	0,2296	-0,5636	-0,1339	-0,0975	0,2770	-0,1469	-0,0315	-0,0250	0,0686	-0,1348

**Ek Tablo 15: Likidite Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektörü**

Firmalar	LO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı normalize Değerler			Topl. değer
	CO	AO	NO	CO	AO	NO	CO	AO	NO	
ALKA	3,3398	2,0062	0,4714	0,0748	0,0552	0,0315	0,0250	0,0186	0,0103	0,0540
BAKAB	1,5406	0,9597	0,1389	0,0345	0,0264	0,0093	0,0115	0,0089	0,0030	0,0235
BAKAN	2,4494	1,8411	0,2967	0,0548	0,0507	0,0198	0,0184	0,0171	0,0065	0,0419
DGZTE	1,2254	1,0258	0,2021	0,0274	0,0282	0,0135	0,0092	0,0095	0,0044	0,0231
DOBUR	3,5948	3,4870	0,2544	0,0805	0,0959	0,0170	0,0269	0,0324	0,0056	0,0649
DURDO	1,0473	0,8106	0,2258	0,0234	0,0223	0,0151	0,0079	0,0075	0,0049	0,0203
HURGZ	0,9341	0,8895	0,1867	0,0209	0,0245	0,0125	0,0070	0,0083	0,0041	0,0193
IHGZT	4,4153	4,1584	0,0277	0,0988	0,1144	0,0018	0,0331	0,0386	0,0006	0,0723
KAPLM	0,9025	0,7538	0,0191	0,0202	0,0207	0,0013	0,0068	0,0070	0,0004	0,0142
KARTN	1,3072	0,6606	0,0678	0,0293	0,0182	0,0045	0,0098	0,0061	0,0015	0,0174
OLMIP	2,4449	1,7839	0,1027	0,0547	0,0491	0,0069	0,0183	0,0166	0,0022	0,0371
SAMAT	1,3205	0,4937	0,0172	0,0296	0,0136	0,0011	0,0099	0,0046	0,0004	0,0149
TARAF	0,7538	0,7297	0,1101	0,0169	0,0201	0,0074	0,0057	0,0068	0,0024	0,0148
TIRE	1,2637	0,9839	0,0296	0,0283	0,0271	0,0020	0,0095	0,0091	0,0006	0,0193
UMURB	1,7400	1,2518	0,4368	0,0390	0,0344	0,0292	0,0130	0,0116	0,0096	0,0342
VKING	0,5428	0,3018	0,0313	0,0122	0,0083	0,0021	0,0041	0,0028	0,0007	0,0076

**Ek Tablo 16: Büyüme Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Kimya, Petrol,  
Kauçuk ve Plastik Sektörü**

Firmalar	BO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı Normalize Değerler			Topl. değer
	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	
ACSEL	1,3248	1,2659	1,2659	0,2014	0,1911	0,1911	0,0621	0,0654	0,0668	0,1943
AKSA	1,2193	1,0629	1,0629	0,1854	0,1605	0,1605	0,0572	0,0549	0,0561	0,1682
ALKİM	0,6990	1,0361	1,0361	0,1063	0,1564	0,1564	0,0328	0,0535	0,0547	0,1410
ATPET	1,5472	0,9383	0,9383	0,2353	0,1417	0,1417	0,0726	0,0485	0,0495	0,1705
AYGAZ	1,0711	1,0515	1,0515	0,1629	0,1588	0,1588	0,0502	0,0543	0,0555	0,1600
BAGFS	1,3528	1,2675	1,2675	0,2057	0,1914	0,1914	0,0634	0,0655	0,0669	0,1958
BRİSA	1,0815	1,0641	1,0641	0,1644	0,1607	0,1607	0,0507	0,0550	0,0561	0,1618
BRKSN	1,2453	1,1597	1,1597	0,1893	0,1751	0,1751	0,0584	0,0599	0,0612	0,1795
DEVA	1,1855	1,0220	1,0220	0,1803	0,1543	0,1543	0,0556	0,0528	0,0539	0,1623
DYOBY	1,2027	1,2303	1,2303	0,1829	0,1858	0,1858	0,0564	0,0635	0,0649	0,1849
EGGUB	1,7908	1,0909	1,0909	0,2723	0,1647	0,1647	0,0840	0,0563	0,0576	0,1979
EGPRO	1,5165	1,1359	1,1359	0,2306	0,1715	0,1715	0,0711	0,0587	0,0599	0,1897
EPLAS	0,7917	0,9381	0,9381	0,1204	0,1416	0,1416	0,0371	0,0485	0,0495	0,1351
GEDZA	0,9179	1,1071	1,1071	0,1396	0,1671	0,1671	0,0430	0,0572	0,0584	0,1586
GOODY	0,9328	0,9642	0,9642	0,1418	0,1456	0,1456	0,0437	0,0498	0,0509	0,1444
GUBRF	1,0420	1,1354	1,1354	0,1584	0,1714	0,1714	0,0489	0,0586	0,0599	0,1674
HEKTS	1,7271	1,0651	1,0651	0,2626	0,1608	0,1608	0,0810	0,0550	0,0562	0,1922
IZFAS	1,2977	1,8133	1,8133	0,1973	0,2738	0,2738	0,0609	0,0937	0,0957	0,2502
MRSHL	1,0137	1,0068	1,0068	0,1541	0,1520	0,1520	0,0475	0,0520	0,0531	0,1527
OZRDN	1,2952	1,4042	1,4042	0,1969	0,2120	0,2120	0,0607	0,0725	0,0741	0,2074
PETKM	0,9369	1,2786	1,2786	0,1425	0,1931	0,1931	0,0439	0,0660	0,0675	0,1774
PIMAS	0,7219	0,8690	0,8690	0,1098	0,1312	0,1312	0,0339	0,0449	0,0459	0,1246
RTALB	1,3807	1,8069	1,8069	0,2099	0,2728	0,2728	0,0647	0,0933	0,0953	0,2534
SANFM	1,3280	0,9971	0,9971	0,2019	0,1506	0,1506	0,0623	0,0515	0,0526	0,1664
SASA	0,8533	1,2818	1,2818	0,1297	0,1935	0,1935	0,0400	0,0662	0,0676	0,1739
SEKUR	1,6236	0,9779	0,9779	0,2469	0,1477	0,1477	0,0761	0,0505	0,0516	0,1783
SODA	1,0610	1,2674	1,2674	0,1613	0,1914	0,1914	0,0498	0,0655	0,0669	0,1821
TMPOL	1,1439	1,2780	1,2780	0,1739	0,1930	0,1930	0,0536	0,0660	0,0674	0,1871
TUPRS	0,8235	1,2090	1,2090	0,1252	0,1825	0,1825	0,0386	0,0624	0,0638	0,1649

**Ek Tablo 17: Faaliyet Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Sektörü**

Firmalar	FO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	
ACSEL	2,7196	5,1916	2,0861	1,7756	0,8514	0,0352	0,0209	0,1449	0,1045	0,1377	0,0075	0,0048	0,0286	0,0162	0,0279	0,0851
AKSA	8,9052	4,3642	1,8906	2,0615	1,0535	0,1153	0,0176	0,1313	0,1213	0,1704	0,0247	0,0041	0,0260	0,0188	0,0345	0,1080
ALKİM	5,8128	5,8433	1,2592	2,0046	0,9977	0,0753	0,0235	0,0875	0,1179	0,1614	0,0161	0,0054	0,0173	0,0183	0,0327	0,0898
ATPET	6,9080	1,9402	1,5317	2,7035	0,8389	0,0895	0,0078	0,1064	0,1590	0,1357	0,0192	0,0018	0,0210	0,0246	0,0275	0,0941
AYGAZ	63,9330	18,1136	2,9931	2,6165	2,0694	0,8281	0,0729	0,2079	0,1539	0,3348	0,1774	0,0168	0,0411	0,0238	0,0678	0,3269
BAGFS	3,3790	32,2317	1,1690	0,6237	0,4548	0,0438	0,1298	0,0812	0,0367	0,0736	0,0094	0,0300	0,0161	0,0057	0,0149	0,0760
BRİSA	5,3941	3,1794	2,7997	2,5965	1,0420	0,0699	0,0128	0,1945	0,1527	0,1686	0,0150	0,0030	0,0384	0,0237	0,0341	0,1141
BRKSN	6,2755	48,4710	1,9920	1,7040	0,9441	0,0813	0,1952	0,1384	0,1002	0,1527	0,0174	0,0451	0,0274	0,0155	0,0309	0,1363
DEVA	3,0199	2,3924	1,1360	0,9737	0,5237	0,0391	0,0096	0,0789	0,0573	0,0847	0,0084	0,0022	0,0156	0,0089	0,0172	0,0522
DYOBY	9,4564	2,6501	5,8356	2,3190	1,0276	0,1225	0,0107	0,4054	0,1364	0,1663	0,0262	0,0025	0,0801	0,0211	0,0337	0,1636
EGGUB	3,1879	35,3419	1,6322	1,0832	0,6732	0,0413	0,1423	0,1134	0,0637	0,1089	0,0088	0,0329	0,0224	0,0099	0,0220	0,0960
EGPRO	7,4600	1,8239	2,0010	3,2398	0,9233	0,0966	0,0073	0,1390	0,1906	0,1494	0,0207	0,0017	0,0275	0,0295	0,0302	0,1096
EPLAS	10,8859	39,4752	-4,8400	2,0793	1,5557	0,1410	0,1590	-0,3362	0,1223	0,2517	0,0302	0,0367	-0,0665	0,0189	0,0510	0,0703
GEDZA	4,0415	3,2139	1,3396	4,5893	1,0654	0,0523	0,0129	0,0931	0,2700	0,1724	0,0112	0,0030	0,0184	0,0418	0,0349	0,1093
GOODY	7,3280	7,0548	2,7559	5,6172	1,8713	0,0949	0,0284	0,1914	0,3304	0,3028	0,0203	0,0066	0,0378	0,0512	0,0613	0,1772
GUBRF	3,9700	6,5814	2,2279	2,0937	0,8706	0,0514	0,0265	0,1548	0,1232	0,1409	0,0110	0,0061	0,0306	0,0191	0,0285	0,0953
HEKTS	2,3816	2,9291	1,2651	3,9954	0,8708	0,0308	0,0118	0,0879	0,2350	0,1409	0,0066	0,0027	0,0174	0,0364	0,0285	0,0916
IZFAS	1,4052	1,9471	0,7645	4,0052	0,5544	0,0182	0,0078	0,0531	0,2356	0,0897	0,0039	0,0018	0,0105	0,0365	0,0182	0,0708
MRSHL	10,7875	4,7041	2,4725	4,1749	1,5242	0,1397	0,0189	0,1717	0,2456	0,2466	0,0299	0,0044	0,0339	0,0380	0,0499	0,1562
OZRDN	10,0489	3,8926	2,6022	1,8045	1,0871	0,1302	0,0157	0,1808	0,1062	0,1759	0,0279	0,0036	0,0357	0,0164	0,0356	0,1193
PETKM	9,5674	7,9132	1,8930	2,0454	1,0910	0,1239	0,0319	0,1315	0,1203	0,1765	0,0265	0,0074	0,0260	0,0186	0,0357	0,1143
PIMAS	9,0566	2,4756	1,8831	2,3704	0,9183	0,1173	0,0100	0,1308	0,1394	0,1486	0,0251	0,0023	0,0259	0,0216	0,0301	0,1050
RTALB	3,1524	3,7140	0,7024	2,0624	0,5391	0,0408	0,0150	0,0488	0,1213	0,0872	0,0087	0,0035	0,0096	0,0188	0,0177	0,0583
SANFM	3,2394	2,8264	1,7650	1,2877	0,6269	0,0420	0,0114	0,1226	0,0757	0,1014	0,0090	0,0026	0,0242	0,0117	0,0205	0,0681
SASA	6,6077	5,2291	3,7766	5,6275	1,8177	0,0856	0,0211	0,2623	0,3310	0,2941	0,0183	0,0049	0,0519	0,0513	0,0595	0,1858
SEKUR	3,2773	2,9707	1,9436	2,2421	0,7847	0,0424	0,0120	0,1350	0,1319	0,1270	0,0091	0,0028	0,0267	0,0204	0,0257	0,0847
SODA	9,2489	6,3072	1,0253	1,5908	0,7574	0,1198	0,0254	0,0712	0,0936	0,1225	0,0257	0,0059	0,0141	0,0145	0,0248	0,0849
TMPOL	8,6249	1,3526	2,1379	3,6035	0,8504	0,1117	0,0054	0,1485	0,2120	0,1376	0,0239	0,0013	0,0294	0,0328	0,0279	0,1152
TUPRS	16,7569	23,8900	6,3939	2,6586	1,8111	0,2170	0,9418	0,4441	0,1564	0,2930	0,0465	0,2174	0,0878	0,0242	0,0593	0,4352

**Ek Tablo 18: Finansal Kaldıraç Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Sektörü**

Firmalar	FKO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	
ACSEL	1,6896	0,4081	0,8512	0,1209	0,6896	0,1148	0,1359	0,0820	0,0629	0,0688	0,0235	0,0277	0,0160	0,0119	0,0143	0,0934
AKSA	2,2585	0,5572	1,0904	0,1302	1,2585	0,1535	0,1855	0,1051	0,0677	0,1256	0,0314	0,0378	0,0205	0,0128	0,0261	0,1286
ALKİM	4,8141	0,7923	1,5920	0,0669	3,8141	0,3272	0,2638	0,1535	0,0348	0,3806	0,0670	0,0537	0,0299	0,0066	0,0791	0,2363
ATPET	2,2109	0,5477	1,7650	0,0545	1,2109	0,1503	0,1823	0,1701	0,0284	0,1208	0,0308	0,0371	0,0332	0,0054	0,0251	0,1316
AYGAZ	3,2404	0,6914	0,8742	0,1254	2,2404	0,2202	0,2302	0,0843	0,0652	0,2236	0,0451	0,0469	0,0164	0,0123	0,0464	0,1672
BAGFS	1,6368	0,3891	0,5335	0,6199	0,6368	0,1112	0,1295	0,0514	0,3225	0,0636	0,0228	0,0264	0,0100	0,0609	0,0132	0,1333
BRISA	1,5928	0,3722	0,9274	0,7876	0,5928	0,1083	0,1239	0,0894	0,4097	0,0592	0,0222	0,0252	0,0174	0,0773	0,0123	0,1545
BRKSN	1,9009	0,4739	0,8554	0,1304	0,9009	0,1292	0,1578	0,0825	0,0678	0,0899	0,0265	0,0321	0,0161	0,0128	0,0187	0,1062
DEVA	1,8553	0,4610	0,8572	0,4553	0,8553	0,1261	0,1535	0,0826	0,2369	0,0854	0,0258	0,0313	0,0161	0,0447	0,0177	0,1356
DYOBY	1,2137	0,1761	0,3974	0,7693	0,2137	0,0825	0,0586	0,0383	0,4002	0,0213	0,0169	0,0119	0,0075	0,0755	0,0044	0,1163
EGGUB	1,7020	0,4125	0,6637	0,0140	0,7020	0,1157	0,1373	0,0640	0,0073	0,0701	0,0237	0,0280	0,0125	0,0014	0,0146	0,0801
EGPRO	1,8568	0,4614	1,6190	0,2546	0,8568	0,1262	0,1536	0,1561	0,1324	0,0855	0,0259	0,0313	0,0304	0,0250	0,0178	0,1303
EPLAS	0,7568	-0,3214	-0,4296	0,5938	-0,2432	0,0514	-0,1070	-0,0414	0,3089	-0,0243	0,0105	-0,0218	-0,0081	0,0583	-0,0050	0,0339
GEDZA	4,8841	0,7953	3,4258	0,1533	3,8841	0,3319	0,2648	0,3302	0,0798	0,3876	0,0680	0,0539	0,0644	0,0151	0,0805	0,2819
GOODY	3,1152	0,6790	2,0382	0,1232	2,1152	0,2117	0,2261	0,1965	0,0641	0,2111	0,0434	0,0461	0,0383	0,0121	0,0438	0,1837
GUBRF	1,6414	0,3908	0,9398	0,2226	0,6414	0,1116	0,1301	0,0906	0,1158	0,0640	0,0229	0,0265	0,0177	0,0219	0,0133	0,1022
HEKTS	3,2082	0,6883	3,1581	0,1892	2,2082	0,2180	0,2291	0,3044	0,0984	0,2204	0,0447	0,0467	0,0594	0,0186	0,0458	0,2151
IZFAS	3,6393	0,7252	5,2392	0,2696	2,6393	0,2473	0,2414	0,5050	0,1403	0,2634	0,0507	0,0492	0,0985	0,0265	0,0547	0,2795
MRSHL	2,6073	0,6165	1,6885	0,1199	1,6073	0,1772	0,2052	0,1628	0,0624	0,1604	0,0363	0,0418	0,0317	0,0118	0,0333	0,1549
OZRDN	1,7175	0,4177	0,6935	0,3286	0,7175	0,1167	0,1391	0,0668	0,1710	0,0716	0,0239	0,0283	0,0130	0,0323	0,0149	0,1124
PETKM	2,3603	0,5763	1,0805	0,2317	1,3603	0,1604	0,1919	0,1042	0,1206	0,1358	0,0329	0,0391	0,0203	0,0228	0,0282	0,1432
PIMAS	1,9517	0,4876	1,2588	0,2263	0,9517	0,1326	0,1623	0,1213	0,1177	0,0950	0,0272	0,0331	0,0237	0,0222	0,0197	0,1258
RTALB	4,3023	0,7676	2,9363	0,1306	3,3023	0,2924	0,2555	0,2830	0,0680	0,3296	0,0599	0,0521	0,0552	0,0128	0,0685	0,2484
SANFM	1,5508	0,3552	0,7295	0,1981	0,5508	0,1054	0,1182	0,0703	0,1030	0,0550	0,0216	0,0241	0,0137	0,0194	0,0114	0,0903
SASA	1,9280	0,4813	1,4901	0,1130	0,9280	0,1310	0,1602	0,1436	0,0588	0,0926	0,0268	0,0326	0,0280	0,0111	0,0192	0,1178
SEKUR	1,6772	0,4038	1,1536	0,5814	0,6772	0,1140	0,1344	0,1112	0,3025	0,0676	0,0234	0,0274	0,0217	0,0571	0,0140	0,1435
SODA	3,8266	0,7387	1,5515	0,2464	2,8266	0,2601	0,2459	0,1496	0,1282	0,2821	0,0533	0,0501	0,0292	0,0242	0,0586	0,2153
TMPOL	1,6605	0,3978	1,6855	0,5148	0,6605	0,1129	0,1324	0,1625	0,2678	0,0659	0,0231	0,0270	0,0317	0,0505	0,0137	0,1460
TUPRS	1,3952	0,2833	0,4158	0,4791	0,3952	0,0948	0,0943	0,0401	0,2493	0,0394	0,0194	0,0192	0,0078	0,0470	0,0082	0,1017

**Ek Tablo 19: Karlılık Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Sektörü**

Firmalar	KO için Alt Kriter Değerleri				Normalize Değerler				Ağırlıklı normalize Değerler				Topl. değer
	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	
ACSEL	0,0084	0,0034	0,0040	0,2201	0,0101	0,0081	0,0085	0,1664	0,0015	0,0007	0,0007	0,0249	0,0277
AKSA	0,1463	0,0815	0,0774	0,1498	0,1770	0,1931	0,1651	0,1133	0,0259	0,0157	0,0128	0,0170	0,0714
ALKİM	0,0977	0,0774	0,0776	0,2760	0,1182	0,1834	0,1656	0,2087	0,0173	0,0150	0,0128	0,0313	0,0763
ATPET	-0,0597	-0,0327	-0,0390	0,1886	-0,0723	-0,0775	-0,0832	0,1426	-0,0106	-0,0063	-0,0064	0,0214	-0,0020
AYGAZ	0,0924	0,0639	0,0309	0,0747	0,1118	0,1514	0,0659	0,0565	0,0164	0,0123	0,0051	0,0085	0,0423
BAGFS	0,0772	0,0300	0,0661	0,1594	0,0934	0,0712	0,1410	0,1205	0,0137	0,0058	0,0109	0,0181	0,0484
BRİSA	0,3080	0,1146	0,1100	0,2878	0,3727	0,2716	0,2348	0,2176	0,0545	0,0221	0,0182	0,0326	0,1274
BRKSN	0,0521	0,0247	0,0261	0,2179	0,0630	0,0585	0,0558	0,1647	0,0092	0,0048	0,0043	0,0247	0,0430
DEVA	0,0211	0,0097	0,0186	0,3503	0,0256	0,0231	0,0397	0,2649	0,0037	0,0019	0,0031	0,0397	0,0484
DYOBY	0,1498	0,0264	0,0257	0,3118	0,1813	0,0625	0,0548	0,2358	0,0265	0,0051	0,0042	0,0353	0,0712
EGGUB	0,0838	0,0346	0,0514	0,2040	0,1015	0,0819	0,1096	0,1542	0,0148	0,0067	0,0085	0,0231	0,0531
EGPRO	0,1177	0,0543	0,0588	0,2606	0,1424	0,1287	0,1255	0,1970	0,0208	0,0105	0,0097	0,0295	0,0705
EPLAS	-0,0604	0,0194	0,0125	0,1878	-0,0730	0,0460	0,0266	0,1420	-0,0107	0,0037	0,0021	0,0213	0,0164
GEDZA	0,1000	0,0795	0,0746	0,2036	0,1210	0,1884	0,1593	0,1540	0,0177	0,0154	0,0123	0,0231	0,0684
GOODY	0,1146	0,0778	0,0416	0,1516	0,1386	0,1843	0,0887	0,1146	0,0203	0,0150	0,0069	0,0172	0,0593
GUBRF	0,3449	0,1348	0,1548	0,2538	0,4173	0,3193	0,3303	0,1919	0,0610	0,0260	0,0256	0,0287	0,1414
HEKTS	0,2026	0,1395	0,1602	0,3669	0,2452	0,3305	0,3418	0,2774	0,0359	0,0269	0,0264	0,0416	0,1308
IZFAS	0,0473	0,0343	0,0619	0,2369	0,0573	0,0814	0,1322	0,1791	0,0084	0,0066	0,0102	0,0268	0,0521
MRSHL	0,0046	0,0028	0,0018	0,3136	0,0055	0,0067	0,0039	0,2371	0,0008	0,0005	0,0003	0,0355	0,0372
OZRDN	0,2234	0,0933	0,0858	0,3378	0,2703	0,2211	0,1832	0,2554	0,0395	0,0180	0,0142	0,0383	0,1100
PETKM	0,0040	0,0023	0,0021	0,0227	0,0048	0,0054	0,0045	0,0172	0,0007	0,0004	0,0003	0,0026	0,0041
PIMAS	-0,1847	-0,0900	-0,0981	0,1589	-0,2235	-0,2134	-0,2093	0,1201	-0,0327	-0,0174	-0,0162	0,0180	-0,0483
RTALB	0,1212	0,0930	0,1726	0,4537	0,1467	0,2204	0,3682	0,3431	0,0215	0,0180	0,0285	0,0514	0,1193
SANFM	0,0026	0,0009	0,0015	0,2038	0,0031	0,0022	0,0031	0,1541	0,0005	0,0002	0,0002	0,0231	0,0240
SASA	0,2228	0,1073	0,0590	0,1144	0,2696	0,2541	0,1259	0,0865	0,0394	0,0207	0,0097	0,0130	0,0828
SEKUR	-0,0226	-0,0091	-0,0116	0,1273	-0,0274	-0,0217	-0,0248	0,0963	-0,0040	-0,0018	-0,0019	0,0144	0,0067
SODA	0,2474	0,1827	0,2412	0,2473	0,2993	0,4329	0,5148	0,1869	0,0438	0,0353	0,0398	0,0280	0,1469
TMPOL	0,1409	0,0560	0,0659	0,1815	0,1705	0,1328	0,1406	0,1373	0,0249	0,0108	0,0109	0,0206	0,0672
TUPRS	0,2366	0,0670	0,0370	0,0318	0,2863	0,1588	0,0790	0,0240	0,0419	0,0129	0,0061	0,0036	0,0645

**Ek Tablo 20: Likidite Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Kimya, Petrol,  
Kauçuk ve Plastik Sektörü**

Firmalar	LO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı normalize Değerler			Topl. değer
	CO	AO	NO	CO	AO	NO	CO	AO	NO	
ACSEL	0,9749	0,3886	0,0072	0,0818	0,0450	0,0020	0,0274	0,0152	0,0007	0,0432
AKSA	1,2996	0,9852	0,2561	0,1090	0,1141	0,0720	0,0365	0,0385	0,0236	0,0986
ALKİM	2,8798	1,8959	0,6123	0,2416	0,2195	0,1721	0,0809	0,0740	0,0564	0,2114
ATPET	1,5841	1,3052	0,0321	0,1329	0,1511	0,0090	0,0445	0,0510	0,0030	0,0984
AYGAZ	0,9984	0,8439	0,2252	0,0838	0,0977	0,0633	0,0281	0,0330	0,0207	0,0817
BAGFS	1,7044	0,8573	0,6061	0,1430	0,0993	0,1703	0,0479	0,0335	0,0558	0,1372
BRİSA	1,9204	1,3007	0,0194	0,1611	0,1506	0,0055	0,0540	0,0508	0,0018	0,1065
BRKSN	0,9826	0,6511	0,1357	0,0824	0,0754	0,0381	0,0276	0,0254	0,0125	0,0655
DEVA	1,5712	0,9817	0,1603	0,1318	0,1137	0,0451	0,0441	0,0383	0,0148	0,0973
DYOBY	1,1529	0,9280	0,0781	0,0967	0,1074	0,0219	0,0324	0,0362	0,0072	0,0758
EGGUB	0,6540	0,2891	0,1857	0,0549	0,0335	0,0522	0,0184	0,0113	0,0171	0,0468
EGPRO	1,5343	1,2687	0,0983	0,1287	0,1469	0,0276	0,0431	0,0495	0,0091	0,1017
EPLAS	0,2871	0,1241	0,0018	0,0241	0,0144	0,0005	0,0081	0,0048	0,0002	0,0131
GEDZA	4,5393	2,9810	0,7412	0,3809	0,3452	0,2083	0,1275	0,1164	0,0683	0,3122
GOODY	2,3821	1,4699	0,2235	0,1999	0,1702	0,0628	0,0669	0,0574	0,0206	0,1449
GUBRF	1,1307	0,7063	0,2738	0,0949	0,0818	0,0769	0,0318	0,0276	0,0252	0,0846
HEKTS	2,8915	1,5397	0,2766	0,2426	0,1783	0,0777	0,0812	0,0601	0,0255	0,1668
IZFAS	3,6284	1,9668	0,5825	0,3044	0,2277	0,1637	0,1019	0,0768	0,0537	0,2324
MRSHL	1,8688	1,4529	0,2287	0,1568	0,1682	0,0643	0,0525	0,0567	0,0211	0,1303
OZRDN	1,0346	0,7531	0,0209	0,0868	0,0872	0,0059	0,0291	0,0294	0,0019	0,0604
PETKM	1,5550	1,1750	0,6177	0,1305	0,1361	0,1736	0,0437	0,0459	0,0569	0,1465
PIMAS	1,4424	1,2037	0,2920	0,1210	0,1394	0,0821	0,0405	0,0470	0,0269	0,1144
RTALB	3,7248	2,8624	1,9096	0,3125	0,3314	0,5366	0,1047	0,1118	0,1760	0,3924
SANFM	0,9357	0,5828	0,0118	0,0785	0,0675	0,0033	0,0263	0,0228	0,0011	0,0501
SASA	1,4040	0,8335	0,0436	0,1178	0,0965	0,0122	0,0394	0,0325	0,0040	0,0760
SEKUR	1,6551	1,0454	0,0087	0,1389	0,1210	0,0024	0,0465	0,0408	0,0008	0,0881
SODA	3,6377	3,0691	2,1226	0,3052	0,3554	0,5965	0,1022	0,1198	0,1956	0,4176
TMPOL	1,5893	1,3842	0,0340	0,1334	0,1603	0,0095	0,0447	0,0541	0,0031	0,1018
TUPRS	0,8167	0,5398	0,4554	0,0685	0,0625	0,1280	0,0229	0,0211	0,0420	0,0860

**Ek Tablo 21: Büyüme Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Taş ve Toprağa Dayalı Sektör**

Firmalar	BO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı Normalize Değerler			Topl. değer
	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	
ADANA	1,8016	1,1637	1,1637	0,2824	0,1921	0,1921	0,0871	0,0657	0,0671	0,2200
AFYON	1,7559	1,3188	1,3188	0,2753	0,2177	0,2177	0,0849	0,0745	0,0761	0,2355
AKCNS	0,8512	1,1558	1,1558	0,1334	0,1908	0,1908	0,0412	0,0653	0,0667	0,1731
ANACM	0,5797	1,1525	1,1525	0,0909	0,1903	0,1903	0,0280	0,0651	0,0665	0,1596
ASLAN	1,7106	1,1260	1,1260	0,2682	0,1859	0,1859	0,0827	0,0636	0,0650	0,2113
BASCM	1,0946	1,1126	1,1126	0,1716	0,1837	0,1837	0,0529	0,0628	0,0642	0,1799
BOLUC	1,8844	1,4273	1,4273	0,2954	0,2356	0,2356	0,0911	0,0806	0,0823	0,2541
BSOKE	1,3059	1,1501	1,1501	0,2047	0,1899	0,1899	0,0631	0,0649	0,0664	0,1944
BTCIM	1,2392	1,1482	1,1482	0,1943	0,1896	0,1896	0,0599	0,0648	0,0662	0,1910
BUCIM	0,8653	1,1389	1,1389	0,1357	0,1880	0,1880	0,0418	0,0643	0,0657	0,1719
CIMSA	1,1904	1,0384	1,0384	0,1866	0,1714	0,1714	0,0576	0,0586	0,0599	0,1761
CMBTN	1,0308	1,0421	1,0421	0,1616	0,1720	0,1720	0,0498	0,0588	0,0601	0,1688
CMENT	0,8257	1,1096	1,1096	0,1294	0,1832	0,1832	0,0399	0,0627	0,0640	0,1666
DENCM	1,2028	1,0897	1,0897	0,1886	0,1799	0,1799	0,0582	0,0615	0,0629	0,1826
DOGUB	1,6624	0,9137	0,9137	0,2606	0,1508	0,1508	0,0804	0,0516	0,0527	0,1847
EGSER	1,0045	1,0973	1,0973	0,1575	0,1811	0,1811	0,0486	0,0620	0,0633	0,1738
GOLTS	1,1488	1,0953	1,0953	0,1801	0,1808	0,1808	0,0555	0,0619	0,0632	0,1806
HZNDR	0,4181	1,2206	1,2206	0,0655	0,2015	0,2015	0,0202	0,0689	0,0704	0,1596
IZOCM	0,9844	1,2531	1,2531	0,1543	0,2069	0,2069	0,0476	0,0708	0,0723	0,1907
KONYA	0,9154	1,1536	1,1536	0,1435	0,1904	0,1904	0,0443	0,0651	0,0666	0,1760
KUTPO	1,0950	1,3516	1,3516	0,1717	0,2231	0,2231	0,0529	0,0763	0,0780	0,2073
MRDIN	0,8532	1,0335	1,0335	0,1337	0,1706	0,1706	0,0413	0,0584	0,0596	0,1592
NİBAS	1,0143	1,0921	1,0921	0,1590	0,1803	0,1803	0,0490	0,0617	0,0630	0,1737
NUHCM	0,8187	1,1196	1,1196	0,1283	0,1848	0,1848	0,0396	0,0632	0,0646	0,1674
TRKCM	1,3766	1,0879	1,0879	0,2158	0,1796	0,1796	0,0666	0,0614	0,0628	0,1908
UNYEC	1,1054	1,0301	1,0301	0,1733	0,1701	0,1701	0,0534	0,0582	0,0594	0,1711
USAK	1,1395	1,0228	1,0228	0,1786	0,1688	0,1688	0,0551	0,0578	0,0590	0,1719
YBTAS	1,3827	1,2694	1,2694	0,2168	0,2095	0,2095	0,0669	0,0717	0,0732	0,2118



**Ek Tablo 22: Faaliyet Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Taş ve Toprağa Dayalı Sektör**

Firmalar	FO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	
ADANA	7,4637	3,3907	0,5773	0,7983	0,5038	0,0617	0,1329	0,0764	0,0502	0,1033	0,0132	0,0307	0,0151	0,0078	0,0209	0,0877
AFYON	9,7471	4,3965	1,4446	2,3720	1,0856	0,0806	0,1723	0,1911	0,1492	0,2225	0,0173	0,0398	0,0378	0,0231	0,0450	0,1630
AKCNS	10,1622	4,2389	1,2206	1,2806	0,8804	0,0841	0,1661	0,1615	0,0806	0,1805	0,0180	0,0383	0,0319	0,0125	0,0365	0,1373
ANACM	5,2348	7,9782	1,0209	0,8913	0,5116	0,0433	0,3126	0,1351	0,0561	0,1049	0,0093	0,0722	0,0267	0,0087	0,0212	0,1381
ASLAN	8,0976	2,4708	0,8368	0,8804	0,5893	0,0670	0,0968	0,1107	0,0554	0,1208	0,0143	0,0223	0,0219	0,0086	0,0245	0,0916
BASCM	7,6633	3,9086	0,8030	1,0703	0,6621	0,0634	0,1532	0,1062	0,0673	0,1357	0,0136	0,0354	0,0210	0,0104	0,0275	0,1078
BOLUC	12,2090	3,1247	1,0033	0,9528	0,6711	0,1010	0,1224	0,1327	0,0599	0,1376	0,0216	0,0283	0,0262	0,0093	0,0278	0,1133
BSOKE	8,9546	5,7023	0,6577	0,6595	0,4781	0,0741	0,2234	0,0870	0,0415	0,0980	0,0159	0,0516	0,0172	0,0064	0,0198	0,1109
BTCIM	9,2743	4,3140	1,0125	0,8980	0,6298	0,0767	0,1690	0,1340	0,0565	0,1291	0,0164	0,0390	0,0265	0,0087	0,0261	0,1168
BUCIM	6,8481	4,1921	1,5892	2,8310	1,1615	0,0567	0,1643	0,2103	0,1781	0,2381	0,0121	0,0379	0,0416	0,0276	0,0482	0,1674
CIMSA	9,1467	4,2855	0,9355	1,0186	0,7258	0,0757	0,1679	0,1238	0,0641	0,1488	0,0162	0,0388	0,0245	0,0099	0,0301	0,1195
CMBTN	13,1855	4,3513	3,7533	5,3256	2,0216	0,9364	0,1705	0,4966	0,3351	0,4144	0,2006	0,0394	0,0982	0,0519	0,0839	0,4739
CMENET	6,8312	4,7178	0,6839	0,7202	0,5265	0,0565	0,1849	0,0905	0,0453	0,1079	0,0121	0,0427	0,0179	0,0070	0,0218	0,1015
DENCM	3,2346	4,7560	2,3408	2,5583	1,0521	0,0268	0,1864	0,3097	0,1610	0,2157	0,0057	0,0430	0,0612	0,0249	0,0437	0,1786
DOGUB	0,8572	1,8397	0,0959	0,0842	0,0728	0,0071	0,0721	0,0127	0,0053	0,0149	0,0015	0,0166	0,0025	0,0008	0,0030	0,0245
EGSER	5,1300	2,6076	1,5097	2,9166	0,9618	0,0424	0,1022	0,1997	0,1835	0,1972	0,0091	0,0236	0,0395	0,0284	0,0399	0,1405
GOLTS	4,9731	3,2756	1,0671	1,0663	0,6131	0,0411	0,1284	0,1412	0,0671	0,1257	0,0088	0,0296	0,0279	0,0104	0,0254	0,1022
HZNDR	4,1281	7,7458	2,6162	11,9361	2,0087	0,0342	0,3035	0,3461	0,7510	0,4118	0,0073	0,0701	0,0684	0,1163	0,0834	0,3454
IZOCM	14,5155	3,7998	1,9532	4,0433	1,4376	0,1201	0,1489	0,2584	0,2544	0,2947	0,0257	0,0344	0,0511	0,0394	0,0597	0,2102
KONYA	8,1227	5,3059	0,9163	1,7878	0,7756	0,0672	0,2079	0,1212	0,1125	0,1590	0,0144	0,0480	0,0240	0,0174	0,0322	0,1360
KUTPO	3,3482	3,3163	1,4328	3,2204	1,0613	0,0277	0,1299	0,1896	0,2026	0,2176	0,0059	0,0300	0,0375	0,0314	0,0440	0,1488
MRDIN	4,6308	3,5785	0,7820	1,0645	0,6392	0,0383	0,1402	0,1035	0,0670	0,1310	0,0082	0,0324	0,0205	0,0104	0,0265	0,0979
NİBAS	10,1163	7,7195	0,9153	1,8257	0,5805	0,0837	0,3025	0,1211	0,1149	0,1190	0,0179	0,0698	0,0239	0,0178	0,0241	0,1536
NUHCM	10,1570	4,0279	1,0076	1,1185	0,7242	0,0840	0,1578	0,1333	0,0704	0,1485	0,0180	0,0364	0,0264	0,0109	0,0301	0,1217
TRKCM	6,3008	6,3592	0,7956	0,7998	0,4605	0,0521	0,2492	0,1053	0,0503	0,0944	0,0112	0,0575	0,0208	0,0078	0,0191	0,1164
UNYEC	6,2708	2,8208	0,8452	1,6431	0,7398	0,0519	0,1105	0,1118	0,1034	0,1517	0,0111	0,0255	0,0221	0,0160	0,0307	0,1054
USAK	3,0822	2,7005	1,7704	1,3922	0,5976	0,0255	0,1058	0,2342	0,0876	0,1225	0,0055	0,0244	0,0463	0,0136	0,0248	0,1146
YBTAS	14,8317	8,8336	1,0034	1,5302	0,7725	0,1227	0,3461	0,1327	0,0963	0,1584	0,0263	0,0799	0,0262	0,0149	0,0321	0,1794

**Ek Tablo 23: Finansal Kaldıraç Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Taş ve Toprağa Dayalı Sektör**

Firmalar	FKO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	
ADANA	7,8528	0,8727	1,3828	0,0383	6,8528	0,3546	0,2336	0,1597	0,0316	0,3942	0,0726	0,0476	0,0311	0,0060	0,0819	0,2392
AFYON	4,0238	0,7515	1,6420	0,0943	3,0238	0,1817	0,2011	0,1896	0,0778	0,1739	0,0372	0,0410	0,0370	0,0147	0,0361	0,1660
AKCNS	3,5883	0,7213	1,0492	0,1110	2,5883	0,1620	0,1931	0,1212	0,0916	0,1489	0,0332	0,0393	0,0236	0,0173	0,0309	0,1444
ANACM	2,0043	0,5011	0,8731	0,6046	1,0043	0,0905	0,1341	0,1008	0,4989	0,0578	0,0185	0,0273	0,0197	0,0942	0,0120	0,1717
ASLAN	3,3811	0,7042	1,0522	0,0994	2,3811	0,1527	0,1885	0,1215	0,0820	0,1370	0,0313	0,0384	0,0237	0,0155	0,0284	0,1373
BASCM	5,6965	0,8245	1,3329	0,0345	4,6965	0,2572	0,2207	0,1539	0,0285	0,2701	0,0527	0,0450	0,0300	0,0054	0,0561	0,1891
BOLUC	3,0200	0,6689	0,9497	0,2708	2,0200	0,1364	0,1790	0,1097	0,2235	0,1162	0,0279	0,0365	0,0214	0,0422	0,0241	0,1521
BSOKE	3,6617	0,7269	1,0027	0,2427	2,6617	0,1653	0,1946	0,1158	0,2003	0,1531	0,0339	0,0396	0,0226	0,0378	0,0318	0,1657
BTCIM	2,6452	0,6220	0,8869	0,2720	1,6452	0,1194	0,1665	0,1024	0,2244	0,0946	0,0245	0,0339	0,0200	0,0424	0,0197	0,1404
BUCIM	3,7159	0,7309	1,7815	0,2519	2,7159	0,1678	0,1956	0,2057	0,2079	0,1562	0,0344	0,0399	0,0401	0,0392	0,0324	0,1860
CIMSA	4,4608	0,7758	1,0888	0,0672	3,4608	0,2014	0,2076	0,1257	0,0555	0,1991	0,0413	0,0423	0,0245	0,0105	0,0413	0,1599
CMBTN	2,1674	0,5386	1,4189	0,0671	1,1674	0,0979	0,1442	0,1639	0,0554	0,0671	0,0200	0,0294	0,0319	0,0105	0,0139	0,1058
CMENT	4,3449	0,7698	1,0531	0,0981	3,3449	0,1962	0,2060	0,1216	0,0810	0,1924	0,0402	0,0420	0,0237	0,0153	0,0400	0,1611
DENCM	1,8164	0,4495	1,0929	0,2862	0,8164	0,0820	0,1203	0,1262	0,2361	0,0470	0,0168	0,0245	0,0246	0,0446	0,0098	0,1202
DOGUB	4,1439	0,7587	0,8776	0,0728	3,1439	0,1871	0,2031	0,1013	0,0601	0,1808	0,0383	0,0414	0,0198	0,0113	0,0376	0,1484
EGSER	2,7557	0,6371	1,9319	0,1657	1,7557	0,1244	0,1705	0,2231	0,1368	0,1010	0,0255	0,0347	0,0435	0,0258	0,0210	0,1505
GOLTS	2,3503	0,5745	0,9992	0,4524	1,3503	0,1061	0,1538	0,1154	0,3733	0,0777	0,0217	0,0313	0,0225	0,0705	0,0161	0,1622
HZNDR	4,3066	0,7678	4,5624	0,0788	3,3066	0,1945	0,2055	0,5269	0,0650	0,1902	0,0398	0,0419	0,1027	0,0123	0,0395	0,2362
IZOCM	3,7885	0,7360	2,0701	0,1111	2,7885	0,1711	0,1970	0,2391	0,0917	0,1604	0,0350	0,0401	0,0466	0,0173	0,0333	0,1724
KONYA	6,5146	0,8465	1,9511	0,0643	5,5146	0,2942	0,2266	0,2253	0,0531	0,3172	0,0603	0,0462	0,0439	0,0100	0,0659	0,2262
KUTPO	3,8563	0,7407	2,2476	0,1212	2,8563	0,1741	0,1982	0,2596	0,1000	0,1643	0,0357	0,0404	0,0506	0,0189	0,0341	0,1797
MRDIN	5,4764	0,8174	1,3613	0,0619	4,4764	0,2473	0,2188	0,1572	0,0511	0,2575	0,0507	0,0446	0,0307	0,0096	0,0535	0,1890
NİBAS	2,7342	0,6343	1,9947	0,1449	1,7342	0,1235	0,1698	0,2303	0,1195	0,0998	0,0253	0,0346	0,0449	0,0226	0,0207	0,1481
NUHCM	3,5553	0,7187	1,1100	0,2069	2,5553	0,1605	0,1924	0,1282	0,1707	0,1470	0,0329	0,0392	0,0250	0,0322	0,0305	0,1598
TRKCM	2,3739	0,5788	1,0052	0,4489	1,3739	0,1072	0,1549	0,1161	0,3704	0,0790	0,0220	0,0316	0,0226	0,0699	0,0164	0,1625
UNYEC	8,0208	0,8753	1,9440	0,0828	7,0208	0,3622	0,2343	0,2245	0,0684	0,4038	0,0742	0,0477	0,0438	0,0129	0,0839	0,2625
USAK	1,5095	0,3375	0,7863	0,3778	0,5095	0,0682	0,0903	0,0908	0,3118	0,0293	0,0140	0,0184	0,0177	0,0588	0,0061	0,1150
YBTAS	4,3469	0,7700	1,5251	0,0736	3,3469	0,1963	0,2061	0,1761	0,0607	0,1925	0,0402	0,0420	0,0343	0,0115	0,0400	0,1680

**Ek Tablo 24: Karlılık Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Taş ve Toprağa Dayalı Sektör**

Firmalar	KO için Alt Kriter Değerleri				Normalize Değerler				Ağırlıklı normalize Değerler				Topl. değer
	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	
ADANA	0,1877	0,1638	0,3251	0,3808	0,1910	0,2243	0,2408	0,2526	0,0498	0,0528	0,0617	0,0625	0,2268
AFYON	0,2433	0,1828	0,1684	0,2545	0,2475	0,2503	0,1247	0,1688	0,0645	0,0590	0,0320	0,0418	0,1972
AKCNS	0,2165	0,1562	0,1774	0,2776	0,2203	0,2138	0,1314	0,1841	0,0574	0,0504	0,0337	0,0456	0,1870
ANACM	0,0093	0,0046	0,0091	0,1733	0,0094	0,0064	0,0067	0,1149	0,0025	0,0015	0,0017	0,0285	0,0341
ASLAN	0,2222	0,1565	0,2656	0,3854	0,2261	0,2143	0,1967	0,2556	0,0589	0,0505	0,0504	0,0633	0,2231
BASCM	0,1370	0,1129	0,1706	0,2823	0,1394	0,1547	0,1263	0,1872	0,0363	0,0364	0,0324	0,0464	0,1515
BOLUC	0,3026	0,2024	0,3016	0,3997	0,3079	0,2771	0,2233	0,2651	0,0803	0,0653	0,0572	0,0656	0,2684
BSOKE	0,1356	0,0986	0,2062	0,3618	0,1380	0,1350	0,1527	0,2400	0,0360	0,0318	0,0391	0,0594	0,1663
BTCIM	0,1503	0,0935	0,1484	0,2754	0,1529	0,1280	0,1099	0,1827	0,0399	0,0301	0,0282	0,0452	0,1434
BUCIM	0,1704	0,1245	0,1072	0,2333	0,1734	0,1705	0,0794	0,1547	0,0452	0,0402	0,0203	0,0383	0,1440
CIMSA	0,1697	0,1317	0,1814	0,3032	0,1727	0,1803	0,1344	0,2011	0,0450	0,0425	0,0344	0,0498	0,1717
CMBTN	0,0417	0,0224	0,0111	0,0638	0,0424	0,0307	0,0082	0,0423	0,0110	0,0072	0,0021	0,0105	0,0309
CMEN	0,1019	0,0785	0,1491	0,2475	0,1037	0,1075	0,1104	0,1641	0,0270	0,0253	0,0283	0,0406	0,1213
DENCM	0,0435	0,0196	0,0186	0,1908	0,0443	0,0268	0,0138	0,1265	0,0115	0,0063	0,0035	0,0313	0,0527
DOGUB	-0,0916	-0,0695	-0,9554	0,0527	-0,0932	-0,0952	-0,7075	0,0349	-0,0243	-0,0224	-0,1813	0,0087	-0,2193
EGSER	0,2061	0,1313	0,1365	0,3005	0,2097	0,1798	0,1011	0,1993	0,0547	0,0424	0,0259	0,0494	0,1723
GOLTS	0,1368	0,0786	0,1282	0,3108	0,1392	0,1076	0,0949	0,2062	0,0363	0,0253	0,0243	0,0510	0,1370
HZNDR	0,1807	0,1388	0,0691	0,2087	0,1839	0,1900	0,0512	0,1384	0,0479	0,0448	0,0131	0,0343	0,1401
IZOCM	0,3644	0,2682	0,1866	0,2381	0,3708	0,3673	0,1382	0,1579	0,0966	0,0865	0,0354	0,0391	0,2576
KONYA	0,1675	0,1418	0,1828	0,2794	0,1705	0,1942	0,1354	0,1853	0,0444	0,0457	0,0347	0,0459	0,1707
KUTPO	0,2706	0,2004	0,1889	0,3330	0,2754	0,2745	0,1399	0,2209	0,0718	0,0646	0,0358	0,0547	0,2269
MRDIN	0,2403	0,1964	0,3073	0,3736	0,2445	0,2690	0,2276	0,2478	0,0637	0,0634	0,0583	0,0613	0,2467
NİBAS	0,0947	0,0601	0,1035	0,0936	0,0964	0,0823	0,0767	0,0621	0,0251	0,0194	0,0196	0,0154	0,0795
NUHCM	0,1701	0,1222	0,1688	0,3400	0,1730	0,1674	0,1250	0,2255	0,0451	0,0394	0,0320	0,0558	0,1724
TRKCM	0,1167	0,0675	0,1467	0,2805	0,1188	0,0925	0,1086	0,1861	0,0310	0,0218	0,0278	0,0461	0,1266
UNYEC	0,2135	0,1869	0,2526	0,3631	0,2173	0,2559	0,1871	0,2408	0,0566	0,0603	0,0479	0,0596	0,2245
USAK	0,0218	0,0074	0,0123	0,1754	0,0222	0,0101	0,0091	0,1163	0,0058	0,0024	0,0023	0,0288	0,0393
YBTAS	0,2454	0,1889	0,2446	0,3595	0,2497	0,2587	0,1811	0,2385	0,0651	0,0609	0,0464	0,0590	0,2315

**Ek Tablo 25: Likidite Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Taş ve Toprağa Dayalı Sektör**

Firmalar	LO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı normalize Değerler			Topl. değer
	CO	AO	NO	CO	AO	NO	CO	AO	NO	
ADANA	3,5752	2,9211	1,2675	0,2458	0,2650	0,2846	0,0823	0,0894	0,0933	0,2650
AFYON	2,6407	2,0984	0,8707	0,1815	0,1904	0,1955	0,0608	0,0642	0,0641	0,1891
AKCNS	1,5441	1,1161	0,0409	0,1062	0,1012	0,0092	0,0355	0,0341	0,0030	0,0727
ANACM	2,8044	2,1612	1,2075	0,1928	0,1961	0,2711	0,0646	0,0661	0,0889	0,2196
ASLAN	1,4426	1,1251	0,0249	0,0992	0,1021	0,0056	0,0332	0,0344	0,0018	0,0695
BASCM	2,4739	1,9136	0,6703	0,1701	0,1736	0,1505	0,0569	0,0585	0,0493	0,1648
BOLUC	2,1065	1,7149	0,0797	0,1448	0,1556	0,0179	0,0485	0,0525	0,0059	0,1068
BSOKE	2,8307	2,2813	1,3743	0,1946	0,2070	0,3085	0,0652	0,0698	0,1012	0,2361
BTCIM	1,5948	1,2323	0,4122	0,1096	0,1118	0,0925	0,0367	0,0377	0,0303	0,1048
BUCIM	3,5575	2,5344	0,5835	0,2446	0,2299	0,1310	0,0819	0,0775	0,0430	0,2024
CIMSA	1,6305	1,1804	0,1861	0,1121	0,1071	0,0418	0,0375	0,0361	0,0137	0,0873
CMBTN	1,4232	1,3823	0,3048	0,0978	0,1254	0,0684	0,0328	0,0423	0,0224	0,0975
CMEN	1,6978	1,2114	0,2945	0,1167	0,1099	0,0661	0,0391	0,0371	0,0217	0,0978
DENCM	1,3602	0,6087	0,0119	0,0935	0,0552	0,0027	0,0313	0,0186	0,0009	0,0508
DOGUB	0,7598	0,2839	0,0524	0,0522	0,0258	0,0118	0,0175	0,0087	0,0039	0,0300
EGSER	2,1744	1,5661	0,1947	0,1495	0,1421	0,0437	0,0501	0,0479	0,0143	0,1123
GOLTS	2,5700	1,8246	0,4094	0,1767	0,1655	0,0919	0,0592	0,0558	0,0301	0,1451
HZNDR	3,7989	1,5763	0,0833	0,2612	0,1430	0,0187	0,0874	0,0482	0,0061	0,1418
IZOCM	2,8714	2,4301	0,6855	0,1974	0,2205	0,1539	0,0661	0,0743	0,0505	0,1909
KONYA	4,5077	3,7474	2,5639	0,3099	0,3400	0,5756	0,1038	0,1147	0,1887	0,4072
KUTPO	3,0560	1,6113	0,0907	0,2101	0,1462	0,0204	0,0703	0,0493	0,0067	0,1263
MRDIN	2,7473	1,7982	0,3633	0,1889	0,1631	0,0816	0,0632	0,0550	0,0267	0,1450
NİBAS	2,1335	1,9540	1,1474	0,1467	0,1773	0,2576	0,0491	0,0598	0,0845	0,1934
NUHCM	2,3927	1,9088	0,3288	0,1645	0,1732	0,0738	0,0551	0,0584	0,0242	0,1377
TRKCM	2,6059	2,1570	1,5789	0,1791	0,1957	0,3545	0,0600	0,0660	0,1162	0,2422
UNYEC	6,2912	4,9410	1,2771	0,4325	0,4482	0,2867	0,1448	0,1512	0,0940	0,3900
USAK	1,1409	0,7533	0,0094	0,0784	0,0683	0,0021	0,0263	0,0230	0,0007	0,0500
YBTAS	2,5667	2,2967	0,0197	0,1764	0,2084	0,0044	0,0591	0,0703	0,0014	0,1308

**Ek Tablo 26: Büyüme Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Metal Ana Sanayi**

Firmalar	BO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı Normalize Değerler			Topl. değer
	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	
ASCEL	1,4245	1,0756	1,0756	0,2931	0,2445	0,2445	0,0904	0,0836	0,0854	0,2594
BRSAN	1,4211	1,3844	1,3844	0,2924	0,3146	0,3146	0,0902	0,1076	0,1100	0,3077
BURCE	1,9609	0,9642	0,9642	0,4034	0,2191	0,2191	0,1244	0,0750	0,0766	0,2760
BURVA	1,2116	0,7280	0,7280	0,2493	0,1654	0,1654	0,0769	0,0566	0,0578	0,1913
CELHA	1,0637	1,2588	1,2588	0,2188	0,2861	0,2861	0,0675	0,0979	0,1000	0,2653
CEMAS	0,8907	0,9611	0,9611	0,1832	0,2184	0,2184	0,0565	0,0747	0,0763	0,2076
CEMTS	1,2663	1,0718	1,0718	0,2605	0,2436	0,2436	0,0804	0,0833	0,0851	0,2488
COMDO	0,7603	1,0205	1,0205	0,1564	0,2319	0,2319	0,0482	0,0793	0,0811	0,2086
DMSAS	1,0174	1,0522	1,0522	0,2093	0,2391	0,2391	0,0646	0,0818	0,0836	0,2299
ERBOS	1,0396	1,1671	1,1671	0,2139	0,2652	0,2652	0,0660	0,0907	0,0927	0,2494
EREGL	1,2545	1,1842	1,1842	0,2581	0,2691	0,2691	0,0796	0,0921	0,0941	0,2657
IZMDC	0,8381	0,9469	0,9469	0,1724	0,2152	0,2152	0,0532	0,0736	0,0752	0,2020
KRDMA	1,4642	1,2632	1,2632	0,3012	0,2871	0,2871	0,0929	0,0982	0,1003	0,2914
OZBAL	1,4525	0,6291	0,6291	0,2988	0,1430	0,1430	0,0922	0,0489	0,0500	0,1910

**Ek Tablo 27: Faaliyet Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Metal Ana Sanayi**

Firmalar	FO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	
ASCEL	5,0841	7,2212	1,9499	2,5860	1,2798	0,1835	0,2845	0,0946	0,1793	0,2700	0,0393	0,0657	0,0187	0,0278	0,0547	0,2061
BRSAN	3,5546	5,5268	1,6413	1,0309	0,6107	0,1283	0,2178	0,0796	0,0715	0,1288	0,0275	0,0503	0,0157	0,0111	0,0261	0,1306
BURCE	3,1779	5,5582	2,3802	1,5636	0,8053	0,1147	0,2190	0,1155	0,1084	0,1699	0,0246	0,0506	0,0228	0,0168	0,0344	0,1491
BURVA	1,2532	6,2560	3,1424	1,7723	0,6332	0,0452	0,2465	0,1525	0,1229	0,1336	0,0097	0,0569	0,0301	0,0190	0,0270	0,1428
CELHA	11,8548	4,1276	4,5357	4,9492	1,5711	0,4279	0,1626	0,2201	0,3432	0,3315	0,0917	0,0375	0,0435	0,0531	0,0671	0,2929
CEMAS	7,1907	6,0370	0,3928	0,4042	0,3146	0,2595	0,2379	0,0191	0,0280	0,0664	0,0556	0,0549	0,0038	0,0043	0,0134	0,1321
CEMTS	5,0655	5,5613	1,4106	2,5660	1,1857	0,1828	0,2191	0,0684	0,1780	0,2502	0,0392	0,0506	0,0135	0,0276	0,0506	0,1815
COMDO	7,7600	5,9708	2,2347	1,3468	0,8285	0,2801	0,2353	0,1084	0,0934	0,1748	0,0600	0,0543	0,0214	0,0145	0,0354	0,1856
DMSAS	4,9310	4,4511	2,4051	2,5735	1,1232	0,1780	0,1754	0,1167	0,1785	0,2370	0,0381	0,0405	0,0231	0,0276	0,0480	0,1773
ERBOS	3,4594	4,5804	1,9268	5,3934	1,1707	0,1249	0,1805	0,0935	0,3740	0,2470	0,0267	0,0417	0,0185	0,0579	0,0500	0,1948
EREGL	3,5245	6,5367	1,1139	1,3412	0,7207	0,1272	0,2576	0,0541	0,0930	0,1521	0,0272	0,0595	0,0107	0,0144	0,0308	0,1426
IZMDC	8,5640	13,0527	4,5456	1,5508	1,0835	0,3091	0,5143	0,2206	0,1076	0,2286	0,0662	0,1187	0,0436	0,0167	0,0463	0,2915
KRDMA	3,4913	6,2290	1,3936	0,9398	0,6181	0,1260	0,2454	0,0676	0,0652	0,1304	0,0270	0,0567	0,0134	0,0101	0,0264	0,1335
OZBAL	5,8870	5,3606	16,8052	3,0375	1,2602	0,2125	0,2112	0,8155	0,2107	0,2659	0,0455	0,0488	0,1612	0,0326	0,0538	0,3419

**Ek Tablo 28: Finansal Kaldıraç Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Metal Ana Sanayi**

Firmalar	FKO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	
ASCEL	2,9100	0,6564	1,3262	0,3321	1,9100	0,2707	0,3274	0,0676	0,1287	0,2511	0,0554	0,0667	0,0132	0,0243	0,0522	0,2118
BRSAN	1,5926	0,3721	0,6281	0,3846	0,5926	0,1481	0,1856	0,0320	0,1491	0,0779	0,0303	0,0378	0,0062	0,0281	0,0162	0,1187
BURCE	1,5113	0,3383	0,6569	0,3480	0,5113	0,1406	0,1688	0,0335	0,1349	0,0672	0,0288	0,0344	0,0065	0,0255	0,0140	0,1091
BURVA	1,2523	0,2015	0,5640	1,0919	0,2523	0,1165	0,1005	0,0287	0,4231	0,0332	0,0239	0,0205	0,0056	0,0799	0,0069	0,1367
CELHA	1,5299	0,3464	1,0912	0,1763	0,5299	0,1423	0,1728	0,0556	0,0683	0,0697	0,0292	0,0352	0,0108	0,0129	0,0145	0,1026
CEMAS	5,0245	0,8010	1,0290	0,0365	4,0245	0,4673	0,3995	0,0524	0,0141	0,5291	0,0957	0,0814	0,0102	0,0027	0,1099	0,2999
CEMTS	6,2732	0,8406	1,8191	0,0685	5,2732	0,5835	0,4193	0,0927	0,0266	0,6932	0,1195	0,0854	0,0181	0,0050	0,1440	0,3720
COMDO	1,5892	0,3708	0,6027	0,5222	0,5892	0,1478	0,1849	0,0307	0,2024	0,0775	0,0303	0,0377	0,0060	0,0382	0,0161	0,1282
DMSAS	1,8763	0,4670	1,0700	0,2438	0,8763	0,1745	0,2330	0,0545	0,0945	0,1152	0,0358	0,0475	0,0106	0,0178	0,0239	0,1356
ERBOS	2,5485	0,6076	2,7992	0,1930	1,5485	0,2370	0,3031	0,1426	0,0748	0,2036	0,0486	0,0617	0,0278	0,0141	0,0423	0,1945
EREGL	2,8335	0,6471	1,2041	0,2941	1,8335	0,2635	0,3228	0,0613	0,1140	0,2410	0,0540	0,0658	0,0120	0,0215	0,0501	0,2033
IZMDC	1,3130	0,2384	0,3412	0,4177	0,3130	0,1221	0,1189	0,0174	0,1619	0,0411	0,0250	0,0242	0,0034	0,0306	0,0085	0,0917
KRDMA	1,7971	0,4436	0,6743	0,4794	0,7971	0,1671	0,2213	0,0344	0,1858	0,1048	0,0342	0,0451	0,0067	0,0351	0,0218	0,1428
OZBAL	1,0811	0,0750	0,1807	0,4858	0,0811	0,1005	0,0374	0,0092	0,1883	0,0107	0,0206	0,0076	0,0018	0,0355	0,0022	0,0678

**Ek Tablo 29: Karlılık Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Metal Ana Sanayi**

Firmalar	KO için Alt Kriter Değerleri				Normalize Değerler				Ağırlıklı normalize Değerler				Topl. değer
	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	
ASCEL	0,1041	0,0684	0,0534	0,1351	0,0639	0,2107	0,0036	0,2062	0,0166	0,0496	0,0009	0,0511	0,1182
BRSAN	0,0251	0,0093	0,0153	0,1043	0,0154	0,0287	0,0010	0,1592	0,0040	0,0068	0,0003	0,0394	0,0505
BURCE	-0,0163	-0,0055	-0,0068	0,1466	-0,0100	-0,0170	-0,0005	0,2238	-0,0026	-0,0040	-0,0001	0,0554	0,0487
BURVA	-0,3438	-0,0693	-0,1094	0,1942	-0,2109	-0,2136	-0,0073	0,2964	-0,0550	-0,0503	-0,0019	0,0734	-0,0337
CELHA	0,2260	0,0783	0,0498	0,1501	0,1386	0,2414	0,0033	0,2291	0,0361	0,0569	0,0009	0,0567	0,1506
CEMAS	-0,0771	-0,0617	-0,1962	0,1225	-0,0473	-0,1903	-0,0131	0,1870	-0,0123	-0,0448	-0,0034	0,0463	-0,0142
CEMTS	0,0859	0,0722	0,0609	0,1599	0,0527	0,2227	0,0041	0,2441	0,0137	0,0524	0,0010	0,0604	0,1277
COMDO	0,0608	0,0225	0,0272	0,2090	0,0373	0,0695	0,0018	0,3191	0,0097	0,0164	0,0005	0,0790	0,1056
DMSAS	0,0598	0,0279	0,0249	0,1230	0,0367	0,0861	0,0017	0,1877	0,0096	0,0203	0,0004	0,0465	0,0767
ERBOS	0,1855	0,1127	0,0963	0,1652	0,1138	0,3475	0,0064	0,2522	0,0297	0,0818	0,0016	0,0625	0,1756
EREGL	0,1611	0,1042	0,1446	0,2123	0,0988	0,3214	0,0097	0,3241	0,0258	0,0757	0,0025	0,0803	0,1842
IZMDC	-0,0550	-0,0131	-0,0121	0,0314	-0,0337	-0,0404	-0,0008	0,0480	-0,0088	-0,0095	-0,0002	0,0119	-0,0066
KRDMA	0,2107	0,0935	0,1512	0,2005	0,1292	0,2881	0,0101	0,3061	0,0337	0,0679	0,0026	0,0758	0,1799
OZBAL	-1,4914	-0,1118	-0,0887	0,1335	-0,9148	-0,3448	-0,0059	0,2038	-0,2384	-0,0812	-0,0015	0,0505	-0,2707

**Ek Tablo 30: Likidite Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Metal Ana Sanayi**

Firmalar	LO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı normalize Değerler			Topl. değer
	CO	AO	NO	CO	AO	NO	CO	AO	NO	
ASCEL	2,8175	1,4133	0,2206	0,3722	0,2994	0,2165	0,1246	0,1010	0,0710	0,2966
BRSAN	1,0188	0,5893	0,1044	0,1346	0,1248	0,1024	0,0451	0,0421	0,0336	0,1208
BURCE	1,0053	0,4800	0,0766	0,1328	0,1017	0,0752	0,0445	0,0343	0,0246	0,1034
BURVA	1,5736	0,3367	0,0186	0,2079	0,0713	0,0183	0,0696	0,0241	0,0060	0,0997
CELHA	1,1421	0,9203	0,2163	0,1509	0,1950	0,2123	0,0505	0,0657	0,0696	0,1859
CEMAS	1,2986	1,0422	0,4006	0,1716	0,2208	0,3931	0,0574	0,0745	0,1289	0,2608
CEMTS	4,2109	2,3786	0,2402	0,5563	0,5039	0,2357	0,1863	0,1699	0,0773	0,4335
COMDO	1,2495	0,9029	0,1077	0,1651	0,1913	0,1057	0,0553	0,0645	0,0347	0,1544
DMSAS	1,3211	0,7871	0,1202	0,1745	0,1667	0,1180	0,0584	0,0562	0,0387	0,1534
ERBOS	2,2338	1,2682	0,3956	0,2951	0,2687	0,3882	0,0988	0,0906	0,1273	0,3167
EREGL	2,3737	1,3244	0,7042	0,3136	0,2806	0,6910	0,1050	0,0946	0,2266	0,4262
IZMDC	0,6415	0,3721	0,1100	0,0847	0,0788	0,1079	0,0284	0,0266	0,0354	0,0904
KRDMA	1,4192	0,6850	0,0626	0,1875	0,1451	0,0614	0,0628	0,0489	0,0201	0,1319
OZBAL	0,8088	0,5129	0,0209	0,1068	0,1087	0,0205	0,0358	0,0366	0,0067	0,0791

**Ek Tablo 31: Büyüme Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü**

Firmalar	BO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı Normalize Değerler			Topl. değer
	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	ABO	ÖBO	SBO	
ALCAR	0,9939	1,0624	1,0624	0,1656	0,1743	0,1743	0,0511	0,0596	0,0609	0,1716
ARCLK	1,0830	1,0628	1,0628	0,1805	0,1744	0,1744	0,0557	0,0596	0,0609	0,1763
ASUZU	1,3163	0,9140	0,9140	0,2194	0,1500	0,1500	0,0677	0,0513	0,0524	0,1714
AYES	0,7774	1,0092	1,0092	0,1296	0,1656	0,1656	0,0400	0,0566	0,0579	0,1545
BALAT	0,9814	1,0031	1,0031	0,1636	0,1646	0,1646	0,0504	0,0563	0,0575	0,1643
BFREN	1,2204	1,2121	1,2121	0,2034	0,1989	0,1989	0,0627	0,0680	0,0695	0,2003
DITAS	0,8513	1,3243	1,3243	0,1419	0,2173	0,2173	0,0438	0,0743	0,0759	0,1940
EGEEN	0,7237	1,4326	1,4326	0,1206	0,2350	0,2350	0,0372	0,0804	0,0821	0,1998
EMKEL	0,9205	1,1625	1,1625	0,1534	0,1907	0,1907	0,0473	0,0652	0,0667	0,1792
EMNIS	1,0406	1,0828	1,0828	0,1734	0,1776	0,1776	0,0535	0,0608	0,0621	0,1763
FROTO	1,2398	1,2314	1,2314	0,2066	0,2020	0,2020	0,0637	0,0691	0,0706	0,2035
GEREL	1,3811	1,2300	1,2300	0,2302	0,2018	0,2018	0,0710	0,0690	0,0705	0,2105
IHEVA	0,6391	1,0261	1,0261	0,1065	0,1683	0,1683	0,0328	0,0576	0,0588	0,1493
JANTS	0,8972	1,2809	1,2809	0,1495	0,2101	0,2101	0,0461	0,0719	0,0734	0,1914
KARSN	0,9524	0,6983	0,6983	0,1587	0,1146	0,1146	0,0490	0,0392	0,0400	0,1282
KATMR	0,6959	1,4050	1,4050	0,1160	0,2305	0,2305	0,0358	0,0789	0,0806	0,1952
KLMSN	0,9698	1,1760	1,1760	0,1616	0,1929	0,1929	0,0498	0,0660	0,0674	0,1833
MAKTK	1,2136	1,6820	1,6820	0,2023	0,2760	0,2760	0,0624	0,0944	0,0964	0,2532
OTKAR	0,9485	0,8941	0,8941	0,1581	0,1467	0,1467	0,0488	0,0502	0,0513	0,1502
PARSN	0,9998	1,0702	1,0702	0,1666	0,1756	0,1756	0,0514	0,0601	0,0614	0,1728
SILVR	0,8190	1,3133	1,3133	0,1365	0,2155	0,2155	0,0421	0,0737	0,0753	0,1911
TOASO	1,3157	1,1803	1,1803	0,2193	0,1936	0,1936	0,0676	0,0662	0,0677	0,2016
TTRAK	1,9125	0,9483	0,9483	0,3187	0,1556	0,1556	0,0983	0,0532	0,0544	0,2059
TUDDF	1,0756	1,0215	1,0215	0,1793	0,1676	0,1676	0,0553	0,0573	0,0586	0,1712
ULUSE	0,7544	0,9915	0,9915	0,1257	0,1627	0,1627	0,0388	0,0556	0,0569	0,1513
VESBE	1,1669	1,2251	1,2251	0,1945	0,2010	0,2010	0,0600	0,0688	0,0702	0,1990
VESTL	1,2453	1,0189	1,0189	0,2075	0,1672	0,1672	0,0640	0,0572	0,0584	0,1796



**Ek Tablo 32: Faaliyet Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Metal Eşya,  
Makine ve Gereç Yapım Sektörü**

Firmalar	FO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	SDO	ADO	ÖDO	DVDO	TVDO	
ALCAR	5,3859	2,8196	1,2356	9,1747	1,0315	0,1239	0,1053	0,0561	0,2727	0,1567	0,0265	0,0243	0,0111	0,0422	0,0317	0,1359
ARCLK	5,8891	2,8224	2,8449	3,1897	1,0096	0,1355	0,1054	0,1292	0,0948	0,1534	0,0290	0,0243	0,0255	0,0147	0,0311	0,1246
ASUZU	3,2862	3,1605	2,1837	6,3590	1,0527	0,0756	0,1180	0,0992	0,1890	0,1599	0,0162	0,0272	0,0196	0,0293	0,0324	0,1247
AYES	9,6992	10,7223	5,4941	12,3442	3,4564	0,2232	0,4004	0,2496	0,3670	0,5251	0,0478	0,0924	0,0493	0,0568	0,1063	0,3527
BALAT	1,6207	1,7082	1,7282	1,1920	0,4427	0,0373	0,0638	0,0785	0,0354	0,0673	0,0080	0,0147	0,0155	0,0055	0,0136	0,0573
BFREN	7,7327	5,0118	1,6163	6,9893	1,1017	0,1779	0,1871	0,0734	0,2078	0,1674	0,0381	0,0432	0,0145	0,0322	0,0339	0,1619
DITAS	6,1982	3,8845	2,3637	4,7847	1,4471	0,1426	0,1450	0,1074	0,1422	0,2199	0,0305	0,0335	0,0212	0,0220	0,0445	0,1518
EGEEN	5,5549	4,7756	1,7203	6,2661	1,4388	0,1278	0,1783	0,0782	0,1863	0,2186	0,0274	0,0412	0,0154	0,0288	0,0443	0,1571
EMKEL	3,6801	3,1448	1,2573	0,9789	0,5587	0,0847	0,1174	0,0571	0,0291	0,0849	0,0181	0,0271	0,0113	0,0045	0,0172	0,0782
EMNIS	9,0320	6,5398	9,3461	1,2733	0,9378	0,2078	0,2442	0,4246	0,0379	0,1425	0,0445	0,0564	0,0839	0,0059	0,0288	0,2195
FROTO	20,3816	7,4264	4,3297	2,7880	1,6481	0,4689	0,2773	0,1967	0,0829	0,2504	0,1004	0,0640	0,0389	0,0128	0,0507	0,2669
GEREL	3,3081	4,9298	2,3152	1,4767	0,8046	0,0761	0,1841	0,1052	0,0439	0,1222	0,0163	0,0425	0,0208	0,0068	0,0247	0,1111
IHEVA	2,0038	0,9890	0,5149	1,7408	0,4007	0,0461	0,0369	0,0234	0,0518	0,0609	0,0099	0,0085	0,0046	0,0080	0,0123	0,0434
JANTS	4,7708	4,7740	1,4624	1,9138	0,9887	0,1098	0,1783	0,0664	0,0569	0,1502	0,0235	0,0412	0,0131	0,0088	0,0304	0,1170
KARSN	3,9726	2,1164	1,5387	0,4514	0,3158	0,0914	0,0790	0,0699	0,0134	0,0480	0,0196	0,0182	0,0138	0,0021	0,0097	0,0634
KATMR	2,1778	2,6740	3,9157	4,0164	0,8006	0,0501	0,0998	0,1779	0,1194	0,1216	0,0107	0,0230	0,0352	0,0185	0,0246	0,1121
KLMSN	5,8837	4,8292	3,1791	4,4625	0,6643	0,1354	0,1803	0,1444	0,1327	0,1009	0,0290	0,0416	0,0285	0,0205	0,0204	0,1401
MAKTK	3,4542	1,3807	-1,4232	0,5060	0,3258	0,0795	0,0516	-0,0647	0,0150	0,0495	0,0170	0,0119	-0,0128	0,0023	0,0100	0,0285
OTKAR	4,6624	4,5917	5,0409	2,1857	0,9968	0,1073	0,1715	0,2290	0,0650	0,1514	0,0230	0,0396	0,0453	0,0101	0,0307	0,1485
PARSN	4,9893	6,2255	0,4817	0,4322	0,3617	0,1148	0,2325	0,0219	0,0128	0,0550	0,0246	0,0537	0,0043	0,0020	0,0111	0,0957
SILVR	8,3455	4,1626	3,6315	6,2878	1,6670	0,1920	0,1554	0,1650	0,1869	0,2533	0,0411	0,0359	0,0326	0,0289	0,0513	0,1898
TOASO	16,4152	8,8088	3,3197	2,2469	1,0443	0,3777	0,3289	0,1508	0,0668	0,1587	0,0809	0,0759	0,0298	0,0103	0,0321	0,2291
TTRAK	6,2421	5,9088	3,8636	4,5781	1,4228	0,1436	0,2206	0,1755	0,1361	0,2162	0,0308	0,0509	0,0347	0,0211	0,0438	0,1812
TUDDF	9,3564	2,4782	11,0041	4,2042	1,1439	0,2153	0,0925	0,4999	0,1250	0,1738	0,0461	0,0214	0,0988	0,0194	0,0352	0,2208
ULUSE	13,6764	3,4817	1,5160	4,7053	1,2205	0,3147	0,1300	0,0689	0,1399	0,1854	0,0674	0,0300	0,0136	0,0217	0,0375	0,1702
VESBE	10,1711	3,5532	3,5274	5,7864	1,5084	0,2340	0,1327	0,1602	0,1720	0,2292	0,0501	0,0306	0,0317	0,0266	0,0464	0,1855
VESTL	4,5082	4,0206	5,6669	3,1642	1,0609	0,1037	0,1501	0,2574	0,0941	0,1612	0,0222	0,0347	0,0509	0,0146	0,0326	0,1550

**Ek Tablo 33: Finansal Kaldıraç Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü**

Firmalar	FKO için Alt Kriter Değerleri					Normalize değerler					Ağırlıklı normalize değerler					Topl. değer
	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	BOO	Ö/TV	DV/Ö	DV/UB	Ö/TB	
ALCAR	6,0544	0,8348	7,4252	0,3069	5,0544	0,3866	0,3188	0,5993	0,0749	0,4285	0,0792	0,0650	0,1169	0,0141	0,0890	0,3641
ARCLK	1,5501	0,3549	1,1212	0,9088	0,5501	0,0990	0,1355	0,0905	0,2217	0,0466	0,0203	0,0276	0,0176	0,0418	0,0097	0,1171
ASUZU	1,9308	0,4821	2,9120	0,3897	0,9308	0,1233	0,1841	0,2350	0,0951	0,0789	0,0253	0,0375	0,0458	0,0179	0,0164	0,1429
AYES	2,6962	0,6291	2,2468	0,0254	1,6962	0,1721	0,2403	0,1813	0,0062	0,1438	0,0353	0,0489	0,0354	0,0012	0,0299	0,1506
BALAT	1,3444	0,2562	0,6898	0,6000	0,3444	0,0858	0,0978	0,0557	0,1464	0,0292	0,0176	0,0199	0,0109	0,0276	0,0061	0,0821
BFREN	3,1410	0,6816	4,3242	0,1875	2,1410	0,2005	0,2603	0,3490	0,0457	0,1815	0,0411	0,0530	0,0681	0,0086	0,0377	0,2085
DITAS	2,5789	0,6122	2,0243	0,3248	1,5789	0,1647	0,2338	0,1634	0,0792	0,1339	0,0337	0,0476	0,0319	0,0150	0,0278	0,1560
EGEEN	6,1112	0,8364	3,6423	0,0982	5,1112	0,3902	0,3194	0,2940	0,0240	0,4333	0,0799	0,0651	0,0573	0,0045	0,0900	0,2968
EMKEL	1,7998	0,4444	0,7786	0,2399	0,7998	0,1149	0,1697	0,0628	0,0585	0,0678	0,0235	0,0346	0,0123	0,0110	0,0141	0,0955
EMNIS	1,1115	0,1003	0,1362	0,4992	0,1115	0,0710	0,0383	0,0110	0,1218	0,0095	0,0145	0,0078	0,0021	0,0230	0,0020	0,0494
FROTO	1,6146	0,3807	0,6439	0,3529	0,6146	0,1031	0,1454	0,0520	0,0861	0,0521	0,0211	0,0296	0,0101	0,0162	0,0108	0,0879
GEREL	1,5326	0,3475	0,6378	0,3544	0,5326	0,0978	0,1327	0,0515	0,0865	0,0451	0,0200	0,0270	0,0100	0,0163	0,0094	0,0828
IHEVA	4,5109	0,7783	3,3809	0,1216	3,5109	0,2880	0,2972	0,2729	0,0297	0,2976	0,0590	0,0606	0,0532	0,0056	0,0618	0,2402
JANTS	3,0869	0,6761	1,3086	0,0561	2,0869	0,1971	0,2582	0,1056	0,0137	0,1769	0,0404	0,0526	0,0206	0,0026	0,0367	0,1529
KARSN	1,2582	0,2052	0,2934	0,8705	0,2582	0,0803	0,0784	0,0237	0,2124	0,0219	0,0165	0,0160	0,0046	0,0401	0,0045	0,0817
KATMR	1,2570	0,2044	1,0257	1,2727	0,2570	0,0803	0,0781	0,0828	0,3105	0,0218	0,0164	0,0159	0,0161	0,0586	0,0045	0,1116
KLMSN	1,2642	0,2090	1,4037	2,8356	0,2642	0,0807	0,0798	0,1133	0,6917	0,0224	0,0165	0,0163	0,0221	0,1305	0,0047	0,1901
MAKTK	0,8137	-0,2289	-0,3555	0,0942	-0,1863	0,0520	-0,0874	-0,0287	0,0230	-0,0158	0,0106	-0,0178	-0,0056	0,0043	-0,0033	-0,0117
OTKAR	1,2465	0,1977	0,4336	0,6323	0,2465	0,0796	0,0755	0,0350	0,1543	0,0209	0,0163	0,0154	0,0068	0,0291	0,0043	0,0720
PARSN	4,0139	0,7509	0,8973	0,1791	3,0139	0,2563	0,2868	0,0724	0,0437	0,2555	0,0525	0,0584	0,0141	0,0082	0,0531	0,1864
SILVR	1,8485	0,4590	1,7314	0,1473	0,8485	0,1180	0,1753	0,1398	0,0359	0,0719	0,0242	0,0357	0,0272	0,0068	0,0149	0,1089
TOASO	1,4590	0,3146	0,6768	0,4552	0,4590	0,0931	0,1201	0,0546	0,1111	0,0389	0,0191	0,0245	0,0107	0,0210	0,0081	0,0833
TTRAK	1,6274	0,3683	1,1849	0,7923	0,5993	0,1039	0,1406	0,0956	0,1933	0,0508	0,0213	0,0287	0,0186	0,0365	0,0106	0,1156
TUDDF	1,1160	0,1040	0,3821	0,9974	0,1160	0,0713	0,0397	0,0308	0,2433	0,0098	0,0146	0,0081	0,0060	0,0459	0,0020	0,0767
ULUSE	5,1301	0,8051	3,1039	0,0296	4,1301	0,3275	0,3075	0,2505	0,0072	0,3501	0,0671	0,0626	0,0488	0,0014	0,0727	0,2527
VESBE	1,7471	0,4276	1,6404	0,5884	0,7471	0,1115	0,1633	0,1324	0,1435	0,0633	0,0229	0,0333	0,0258	0,0271	0,0132	0,1222
VESTL	1,2303	0,1872	0,5584	0,5602	0,2303	0,0786	0,0715	0,0451	0,1367	0,0195	0,0161	0,0146	0,0088	0,0258	0,0041	0,0693

**Ek Tablo 34: Karlılık Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Metal Eşya,  
Makine ve Gereç Yapım Sektörü**

Firmalar	KO için Alt Kriter Değerleri				Normalize Değerler				Ağırlıklı normalize Değerler				Topl. değer
	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	ROE	ROA	NKM	BKM	
ALCAR	0,0895	0,0747	0,0724	0,2538	0,0465	0,1213	0,1086	0,2273	0,0042	0,0091	0,0079	0,0577	0,0788
ARCLK	0,1450	0,0515	0,0510	0,3179	0,0753	0,0836	0,0764	0,2848	0,0067	0,0062	0,0055	0,0723	0,0908
ASUZU	0,1029	0,0496	0,0471	0,1718	0,0534	0,0805	0,0706	0,1539	0,0048	0,0060	0,0051	0,0391	0,0550
AYES	0,0357	0,0224	0,0065	0,0505	0,0185	0,0365	0,0097	0,0453	0,0017	0,0027	0,0007	0,0115	0,0166
BALAT	-0,2674	-0,0685	-0,1547	0,2051	-0,1389	-0,1112	-0,2319	0,1837	-0,0124	-0,0083	-0,0168	0,0466	0,0091
BFREN	0,1810	0,1234	0,1120	0,1668	0,0940	0,2003	0,1679	0,1494	0,0084	0,0150	0,0122	0,0379	0,0734
DITAS	0,2504	0,1533	0,1059	0,3033	0,1300	0,2489	0,1588	0,2716	0,0116	0,0186	0,0115	0,0689	0,1107
EGEEN	0,4253	0,3557	0,2472	0,3469	0,2209	0,5776	0,3706	0,3107	0,0198	0,0432	0,0268	0,0788	0,1686
EMKEL	0,0347	0,0154	0,0276	0,2803	0,0180	0,0250	0,0414	0,2510	0,0016	0,0019	0,0030	0,0637	0,0702
EMNIS	-1,5052	-0,1510	-0,1610	0,0189	-0,7817	-0,2453	-0,2414	0,0169	-0,0700	-0,0183	-0,0175	0,0043	-0,1015
FROTO	0,2160	0,0822	0,0499	0,0948	0,1122	0,1335	0,0748	0,0849	0,0100	0,0100	0,0054	0,0215	0,0470
GEREL	0,1299	0,0451	0,0561	0,2323	0,0675	0,0733	0,0841	0,2080	0,0060	0,0055	0,0061	0,0528	0,0704
IHEVA	0,0592	0,0461	0,1150	0,0951	0,0308	0,0748	0,1724	0,0851	0,0028	0,0056	0,0125	0,0216	0,0424
JANTS	0,2726	0,1843	0,1864	0,3022	0,1416	0,2992	0,2794	0,2707	0,0127	0,0224	0,0202	0,0687	0,1240
KARSN	-0,4296	-0,0881	-0,2792	0,0959	-0,2231	-0,1431	-0,4185	0,0859	-0,0200	-0,0107	-0,0303	0,0218	-0,0392
KATMR	0,2116	0,0433	0,0540	0,1992	0,1099	0,0702	0,0810	0,1785	0,0098	0,0052	0,0059	0,0453	0,0662
KLMSN	0,1475	0,0308	0,0464	0,2022	0,0766	0,0501	0,0696	0,1811	0,0069	0,0037	0,0050	0,0460	0,0616
MAKTK	0,4055	-0,0928	-0,2849	0,2271	0,2106	-0,1507	-0,4270	0,2034	0,0188	-0,0113	-0,0309	0,0516	0,0283
OTKAR	0,2978	0,0589	0,0591	0,2534	0,1547	0,0956	0,0886	0,2270	0,0138	0,0071	0,0064	0,0576	0,0850
PARSN	0,0672	0,0504	0,1395	0,3048	0,0349	0,0819	0,2091	0,2730	0,0031	0,0061	0,0151	0,0693	0,0937
SILVR	0,2632	0,1208	0,0725	0,1410	0,1367	0,1962	0,1086	0,1263	0,0122	0,0147	0,0079	0,0321	0,0668
TOASO	0,2562	0,0806	0,0772	0,1242	0,1331	0,1309	0,1157	0,1112	0,0119	0,0098	0,0084	0,0282	0,0583
TTRAK	0,3704	0,1364	0,0959	0,1796	0,1924	0,2215	0,1437	0,1609	0,0172	0,0165	0,0104	0,0408	0,0850
TUDDF	-0,0430	-0,0045	-0,0039	0,1723	-0,0223	-0,0073	-0,0059	0,1543	-0,0020	-0,0005	-0,0004	0,0392	0,0362
ULUSE	0,3875	0,3119	0,2556	0,4140	0,2012	0,5066	0,3831	0,3708	0,0180	0,0378	0,0277	0,0941	0,1777
VESBE	0,1980	0,0847	0,0561	0,1285	0,1028	0,1375	0,0841	0,1151	0,0092	0,0103	0,0061	0,0292	0,0548
VESTL	0,0760	0,0142	0,0134	0,2021	0,0395	0,0231	0,0201	0,1810	0,0035	0,0017	0,0015	0,0459	0,0527

**Ek Tablo 35: Likidite Oranları için Hesaplanan Toplam Değerler – Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü**

Firmalar	LO için Alt Kriter Değerleri			Normalize Değerler			Ağırlıklı normalize Değerler			Topl. değer
	CO	AO	NO	CO	AO	NO	CO	AO	NO	
ALCAR	6,7931	5,3272	2,0613	0,4743	0,4822	0,4185	0,1588	0,1626	0,1372	0,4587
ARCLK	1,9120	1,4324	0,3659	0,1335	0,1297	0,0743	0,0447	0,0437	0,0244	0,1128
ASUZU	1,8404	1,1339	0,3538	0,1285	0,1026	0,0718	0,0430	0,0346	0,0236	0,1012
AYES	1,9792	0,9996	0,0109	0,1382	0,0905	0,0022	0,0463	0,0305	0,0007	0,0775
BALAT	1,2065	0,6823	0,0198	0,0842	0,0618	0,0040	0,0282	0,0208	0,0013	0,0504
BFREN	2,9167	2,4234	1,4251	0,2036	0,2194	0,2893	0,0682	0,0740	0,0949	0,2370
DITAS	2,4093	1,6029	0,0586	0,1682	0,1451	0,0119	0,0563	0,0489	0,0039	0,1092
EGEEN	5,4604	3,6244	1,2513	0,3812	0,3281	0,2540	0,1277	0,1106	0,0833	0,3216
EMKEL	1,0252	0,6627	0,0543	0,0716	0,0600	0,0110	0,0240	0,0202	0,0036	0,0478
EMNIS	0,4953	0,3002	0,0005	0,0346	0,0272	0,0001	0,0116	0,0092	0,0000	0,0208
FROTO	0,9954	0,7985	0,1943	0,0695	0,0723	0,0394	0,0233	0,0244	0,0129	0,0606
GEREL	0,9908	0,4614	0,0213	0,0692	0,0418	0,0043	0,0232	0,0141	0,0014	0,0387
IHEVA	3,9743	2,9418	0,0008	0,2775	0,2663	0,0002	0,0929	0,0898	0,0001	0,1828
JANTS	1,6388	0,9362	0,0489	0,1144	0,0847	0,0099	0,0383	0,0286	0,0033	0,0701
KARSN	1,6169	1,1892	0,0843	0,1129	0,1076	0,0171	0,0378	0,0363	0,0056	0,0797
KATMR	1,4776	0,7992	0,0587	0,1032	0,0723	0,0119	0,0345	0,0244	0,0039	0,0628
KLMSN	2,3072	2,0011	0,5690	0,1611	0,1811	0,1155	0,0539	0,0611	0,0379	0,1529
MAKTK	0,3049	0,2242	0,0038	0,0213	0,0203	0,0008	0,0071	0,0068	0,0003	0,0142
OTKAR	1,0585	0,6424	0,0701	0,0739	0,0582	0,0142	0,0247	0,0196	0,0047	0,0490
PARSN	1,6443	0,9137	0,1873	0,1148	0,0827	0,0380	0,0384	0,0279	0,0125	0,0788
SILVR	1,4642	1,0662	0,0079	0,1022	0,0965	0,0016	0,0342	0,0325	0,0005	0,0673
TOASO	1,1296	0,9953	0,4995	0,0789	0,0901	0,1014	0,0264	0,0304	0,0333	0,0900
TTRAK	1,7878	1,1965	0,3649	0,1248	0,1083	0,0741	0,0418	0,0365	0,0243	0,1026
TUDDF	1,1653	0,9696	0,1427	0,0814	0,0878	0,0290	0,0272	0,0296	0,0095	0,0663
ULUSE	3,9551	3,4785	0,6507	0,2761	0,3149	0,1321	0,0925	0,1062	0,0433	0,2420
VESBE	1,7645	1,4106	0,2522	0,1232	0,1277	0,0512	0,0413	0,0431	0,0168	0,1011
VESTL	1,0636	0,6870	0,1352	0,0743	0,0622	0,0274	0,0249	0,0210	0,0090	0,0548

## **ÖZGEÇMİŞ**

Ayşe Cansu GÖK, 27.04.1985 yılında Giresun'da doğmuştur. İlköğrenimini Giresun'da, ortaöğrenimini Ordu'da tamamlamıştır. Lisans eğitimini 2008 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Bölümü'nde tamamladıktan sonra aynı yıl Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sayısal Yöntemler Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başlamıştır. 2010 yılında aynı üniversitede İşletme doktora programına kaydolduktan sonra Karadeniz Teknik Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme bölümünde araştırma görevlisi olarak göreve başlamıştır. 2011 yılından itibaren doktora eğitimine Karadeniz Teknik Üniversitesi İşletme Anabilim Dalında devam eden GÖK, iyi derecede İngilizce bilgisine sahiptir.