

T.C.
İSTANBUL BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BİLİM DALI

**KÜRESEL ÖLÇEKTE MAĞAZA YERİ SEÇİMİNDE
BULANIK AHP METODU İLE COPRAS VE TOPSIS
YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan

Haluk Barış AKINCI

İstanbul, 2023

T.C.
İSTANBUL BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BİLİM DALI

**KÜRESEL ÖLÇEKTE MAĞAZA YERİ SEÇİMİNDE
BULANIK AHP METODU İLE COPRAS VE TOPSIS
YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan

Haluk Barış AKINCI

Öğrenci No:

2020006003

Orcid ID: 0009-0003-7450-3831

Danışman:

Dr. Öğr. Üyesi Selçuk ŞEN

İstanbul, 2023

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunmuş olduğum “Küresel Ölçekte Mağaza Yeri Seçiminde Bulanık AHP Metodu ile COPRAS ve TOPSIS Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Analizi” adlı çalışmamın, bilimsel etik ve ahlak değerlerine uygun olarak tarafımda hazırlandığını, tezde yer alan tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini, yararlanılan eserlerin tamamının kaynaklarda belirtildiğini ve tez kapsamında yararlanılan çalışmalara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım. 07/09/2023

Haluk Barış AKINCI

T.C.
İSTANBUL BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
TEZLİ YÜKSEK LİSANS SINAV TUTANAĞI

07/09/2023

Enstitümüz *Endüstri Mühendisliği* Anabilim Dalı *Endüstri Mühendisliği* Programı Yüksek Lisans öğrencilerinden 2020006003 numaralı *Haluk Barış AKINCI*'nin "İstanbul Beykent Üniversitesi Eğitim-Öğretim Yönetmeliği"nin ilgili maddesine göre hazırlayarak Enstitümüze teslim ettiği "*Küresel Ölçekte Mağaza Yeri Seçiminde Bulanık AHP Metodu İle COPRAS ve TOPSIS Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Analizi*" konulu tezini, Yönetim Kurulumuzun 09/05/2023 tarih ve 2023/19 sayılı toplantısında seçilen ve On-Line toplanan biz jüri üyeleri huzurunda, İstanbul Beykent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 29. maddesinin 3. fıkrası gereğince 45 dakika süre ile Zoom programı aracılığıyla on-line olarak aday tarafından savunulmuş ve sonuçta adayın tezi hakkında "*OYBİRLİĞİ*" ile "*KABUL*" kararı verilmiştir.

İşbu tutanak, 2 nüsha olarak hazırlanmış ve Enstitü Müdürlüğü'ne sunulmak üzere tarafımızdan düzenlenmiştir.

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Se*** ŞE***
(İstanbul Beykent Üniversitesi)

ÜYE
Dr. Öğr. Üyesi Gü*** ÜN***
(İstanbul Beykent Üniversitesi)

ÜYE
Dr. Öğr. Üyesi Sa*** Ke*** AY***
(İstanbul Arel Üniversitesi)

Adı ve Soyadı : Haluk Barış AKINCI
Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Selçuk ŞEN
Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans Tezi, 2023
Alanı : Endüstri Mühendisliği
Anahtar Kelimeler : Çok Kriterli Karar Verme, Bulanık AHP, COPRAS, TOPSIS,
Yerleşim Yeri Seçimi, Perakende Tekstil Sektörü

ÖZ

KÜRESEL ÖLÇEKTE MAĞAZA YERİ SEÇİMİNDE BULANIK AHP METODU İLE COPRAS VE TOPSIS YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Küresel ölçekte ticaretin hız kazanması, rekabetin artması ve yatırımcıların hedeflerini yurtdışı pazarlarına çeviriyor olması her sektörde yenilik getirmektedir. Tekstil sektöründe yer alan markalar arasında da rekabetin küresel boyuta taşınması, satış rakamlarını ve marka değerini artırma hedefleri ile de birleşince mağaza yeri markaların başarıları açısından kritik öneme sahip olmaktadır.

Çalışma içerisinde perakende tekstil sektöründe yer alan bir markanın küresel ölçekte mağaza yeri yatırımının hangi ülkede yapılmasının daha avantajı olacağını çok kriterli karar verme tekniklerinden Bulanık AHP kriter ağırlıklandırması ile COPRAS ve TOPSIS tekniklerinin karşılaştırmalı analize problem üzerinde yapılması hedeflenmiştir. Tez kapsamında çalışma modelinde yer alan alternatif ülkeler kriter bazlı değerlendirilip, markanın faydasına olacak en iyi alternatifler ortaya çıkarılmıştır.

Tez içeriğinde marka tarafından belirlenen sekiz karar verici, beş ana kriter ve on sekiz alt kriterin Bulanık AHP yöntemiyle önem ağırlıklarını saptamış ve belirlenen altı alternatifin kriter bazlı değerlendirmesi COPRAS ve TOPSIS yöntemleri ile yapılarak karşılaştırılmıştır.

Name and Surname : Haluk Barış AKINCI
Supervisor : Asst. Prof. Dr. Selçuk ŞEN
Degree and Date : Master's Thesis. 2023
Major : Industrial Engineering
Key Words : Multi-Criteria Decision Making, Fuzzy AHP, COPRAS, TOPSIS, Location Decision Making, Retail Textile Industry

ABSTRACT

COMPARATIVE ANALYSIS COPRAS AND TOPSIS METHODS WITH FUZZY AHP IN GLOBAL STORE LOCATION SELECTION

The acceleration of trade on a global scale, the increase in competition and the fact that investors are turning their targets to foreign markets bring innovations in every sector. When the competition among the brands in the textile sector is carried to the global dimension, combined with the targets of increasing the sales figures and brand value, the store location has a critical importance for the success of the brands.

In the study, it is aimed to with the Fuzzy AHP make a comparative analysis of COPRAS and TOPSIS techniques, which are among the multi-criteria decision-making techniques on the problem, in which country it would be more advantageous to make a global store location investment of a brand in the retail textile sector. Within the scope of the thesis, alternative countries in the working model were evaluated on the basis of criteria and the best alternatives for the benefit of the brand was revealed.

In the thesis content, eight decision makers determined by the brand determined the importance weights of the five main criteria and eighteen sub-criteria using the Fuzzy AHP method, and the criteria-based evaluation of the six alternatives was compared with the COPRAS and TOPSIS methods.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

ÖZ

ABSTRACT

TABLolar LİSTESİ	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR	viii
SÖZLÜK.....	x
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

TEKSTİL SEKTÖRÜNE GENEL BAKIŞ

1.1. Tekstil Endüstrisinin Tarihçesi	3
1.2. Tekstil Endüstrisinde Perakendecilik.....	4
1.3. Türk Tekstil Endüstrisindeki İş Gücü ve Ekonomik Büyüme	5

İKİNCİ BÖLÜM

YERLEŞKE SEÇİMİ

2.1. Yer Seçimi Tarihçesi	7
2.2. Kuruluş Yeri Seçiminin İşletmeler İçin Önemi	8
2.3. Kuruluş Yeri Seçimini Etkileyen Faktörler	10
2.3.1. Ekonomik Etkenler	11
2.3.2. Çevresel Etkenler	12
2.3.3. Sosyo-Ekonomik Etkenler	13
2.4. Küresel Kuruluş Yeri Seçimi.....	15
2.4.1. Küresel Kuruluş Yeri Seçiminin Faydaları	16
2.4.2. Küresel Kuruluş Yeri Seçiminin Dezavantajları.....	17

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TEKSTİL ENDÜSTRİSİNDE YER SEÇİMİ

3.1. Mağaza Yeri Seçimi.....	18
3.2. Perakende Mağaza Yeri Seçimi.....	19

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

4.1. Karar Verme Sürecine Genel Bakış.....	21
4.2. Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri	22
4.3. Çok Kriterli Karar Verme Aşamaları.....	23
4.4. Çok Kriterli Karar Verme Adımları.....	26
4.4.1. Hedef ve Amacın Belirlenmesi	26
4.4.2. Kriterlerin Belirlenmesi	26
4.4.3. Alternatiflerin Belirlenmesi	27
4.4.4. Karar Matrisinin Belirlenmesi	27
4.4.5. Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	28
4.4.6. Alternatiflerin Kriter Puanlaması.....	29
4.4.7. Kararın Verilmesi.....	29
4.4.8. Duyarlılık Analizi	29
4.5. Kuruluş Yeri Seçinde Kullanılan Teknikler	29
4.5.1. Basit Toplamlı Ağırlıklandırma Modeli	30
4.5.2. Ağırlıklı Çarpım Metodu	31
4.5.3. Analitik Hiyerarşi Prosesi	31
4.5.4. TOPSIS	31
4.5.5. PROMETHEE.....	32
4.5.6. ELECTRE	32
4.5.7. VIKOR.....	33
4.6. Bulanık AHP, COPRAS ve TOPSIS Yöntemleri.....	34
4.6.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi	34
4.5.2. Bulanık Mantık	40

4.5.3. Üçgensel Bulanık Sayılar.....	41
4.5.4. Üçgensel Bulanık Sayılar ile İşlem Yapma	41
4.5.5. Bulanık AHP	42
4.6. COPRAS Yöntemi	45
4.7. TOPSIS Yöntemi	50

BEŞİNCİ BÖLÜM

KÜRESEL ÖLÇEKTE MAĞAZA YERİ SEÇİMİNDE BULANIK AHP

METODU İLE COPRAS VE TOPSIS YÖNTEMLERİNİN

KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

5.1. Bulanık AHP Yöntemiyle Kriterlerin Ağırlıklandırılması	57
5.2. COPRAS Yöntemi	92
5.3. TOPSIS Yöntemi	98
5.4. AHP Yöntemi.....	100
5.5. Varsayımlar.....	106

SONUÇ ve ÖNERİLER	107
--------------------------------	------------

KAYNAKÇA.....	110
----------------------	------------

EKLER

EK-1. Katılımcılara Dağıtılan Kriter Değerlendirme Formu	118
---	------------

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo 1. Yerleşim Yeri Seçiminde Kullanılan Tekniklerin Literatür Özeti.....	9
Tablo 2. Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri	23
Tablo 3. Saaty Önem Derecesi Değerleri.....	36
Tablo 4. R ₁ Skalası	39
Tablo 5. Literatürde Yer Alan Copras Tekniğini Kullanan Çalışmalar	49
Tablo 6. Çalışmanın Ana Kriter Ve Alt Kriterleri	57
Tablo 7. Dilsel Değişkenlerin Üçgensel Bulanık Sayıları Ve Karşıtları.....	64
Tablo 8. Karar Verici 1'in Dilsel Kıyaslaması.....	64
Tablo 9. Karar Verici 2'nin Dilsel Kıyaslaması.....	64
Tablo 10. Karar Verici 3'ün Dilsel Kıyaslaması.....	65
Tablo 11. Karar Verici 4'ün Dilsel Kıyaslaması.....	65
Tablo 12. Karar Verici 5'in Dilsel Kıyaslaması.....	65
Tablo 13. Karar Verici 6'nın Dilsel Kıyaslaması.....	65
Tablo 14. Karar Verici 7'nin Dilsel Kıyaslaması.....	66
Tablo 15. Karar Verici 8'in Dilsel Kıyaslaması.....	66
Tablo 16. Karar Verici 1'in Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması.....	66
Tablo 17. Karar Verici 2'nin Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması.....	66
Tablo 18. Karar Verici 3'ün Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması.....	66
Tablo 19. Karar Verici 4'ün Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması.....	67
Tablo 20. Karar Verici 5'in Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması.....	67
Tablo 21. Karar Verici 6'nın Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması.....	67
Tablo 22. Karar Verici 7'nin Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması.....	67
Tablo 23. Karar Verici 8'in Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması.....	67
Tablo 24. K ₁ İçin Durulaştırılan Değerler	68
Tablo 25. K ₁ İçin Durulaştırılan Değerlerin Sütun Toplamları.....	69
Tablo 26. K ₁ İçin Durulaştırılmış Normalize Değerler	69
Tablo 27. K ₁ İçin W Değerleri	69

Tablo 28. Karar Vericilerin Tutarlılık (Cr) Oranları	71
Tablo 29 Tüm Karar Vericilerin Ortak Karar Matrisi.....	71
Tablo 30. Ortak Karar Matrisinin L, M, U Değerleri.....	72
Tablo 31. Ortak Karar Matrisinin L, M, U Değerleri Toplamı	72
Tablo 32. Eşitlik 21 Yardımıyla Ortaya Çıkarılan L, M, U Değerleri	73
Tablo 33. Eşitlik 23 İle Oluşturulan Tablo	73
Tablo 34. Kriterlerin Minimum Değerleri	73
Tablo 35. Ana Kriterlerin Yerel Ağırlıkları	74
Tablo 36. Karar Vericilerin Sosyo-Ekonomik Faktör Alt Kriterleri İçin İkili Kıyaslaması	75
Tablo 37. Sosyo-Ekonomik Faktör Alt Kriterleri İçin Bulanık Sayı Gösterimi	76
Tablo 38. Ac1 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ortak Karar Tablosu	77
Tablo 39. Alt Kriterlere Ait Yerel Değerler.....	77
Tablo 40. Ac1 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Global Ağırlıkları.....	77
Tablo 41. Karar Vericilerin Ülke Yapısı Alt Kriterleri İçin İkili Kıyaslaması	78
Tablo 42. Ülke Yapısı Alt Kriterleri İçin Bulanık Sayı Gösterimi	79
Tablo 43. Ac2 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ortak Karar Tablosu	80
Tablo 44. Alt Kriterlere Ait Yerel Değerler.....	80
Tablo 45. Ac2 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Global Ağırlıkları.....	80
Tablo 46. Karar Vericilerin Rekabet Faktörü Alt Kriterleri İçin İkili Kıyaslaması.....	81
Tablo 47. Rekabet Faktörü Alt Kriterleri İçin Bulanık Sayı Gösterimi.....	82
Tablo 48. Ac3 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ortak Karar Tablosu	83
Tablo 49. Alt Kriterlere Ait Yerel Değerler.....	83
Tablo 50. Ac3 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Global Ağırlıkları.....	83
Tablo 51. Karar Vericilerin Maliyetler Faktörü Alt Kriterleri İçin İkili Kıyaslaması	84
Tablo 52. Maliyetler Faktörü Alt Kriterleri İçin Bulanık Sayı Gösterimi	85
Tablo 53. Ac4 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ortak Karar Tablosu	86
Tablo 54. Alt Kriterlere Ait Yerel Değerler.....	86
Tablo 55. Ac4 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Global Ağırlıkları.....	86

Tablo 56. Karar Vericilerin Demografik Özellikleri Alt Kriterleri İçin İkili Kıyaslaması	87
Tablo 57. Demografik Özellikler Alt Kriterleri İçin Bulanık Sayı Gösterimi	88
Tablo 58. Ac5 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ortak Karar Tablosu	89
Tablo 59. Alt Kriterlere Ait Yerel Değerler	89
Tablo 60. Ac5 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Global Ağırlıkları	89
Tablo 61. Alt Kriterlere Ait Global Değerler	90
Tablo 62. Alternatiflerin Kriter Bazlı Değerleri	91
Tablo 63. Copras Yönteminde Kullanılacak Karar Matrisi Tablosu	92
Tablo 64. Normalize Edilmiş Karar Matrisi Tablosu	93
Tablo 65. Kriter Ağırlıkları Ve Normalize Karar Matrisi Tablosu	94
Tablo 66. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi Tablosu	95
Tablo 67. Toplam Fayda Ve Maliyet Ölçütlerinin Hesaplanması	96
Tablo 68. Göreceli Önem Değerleri (Q)	96
Tablo 69. Alternatiflerin Performans Index Değeri (P_(İ))	97
Tablo 70. Copras Yöntemine Göre Alternatiflerin Sıralaması	97
Tablo 71. Topsıs Çözüm Yönteminde Kullanılacak Karar Tablosu	98
Tablo 72. Standart Hale Getirilmiş Karar Matrisi Tablosu	98
Tablo 73. Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matrisi Tablosu	98
Tablo 74. Pozitif Ve Negatif İdeal Çözüm Kümeleri	99
Tablo 75. Pozitif Ve Negatif İdeal Çözüm Kümelerine Uzaklıklar	99
Tablo 76. İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Katsayıları	100
Tablo 77. Kriter Bazlı Alternatiflerin İkili Karşılaştırması	101
Tablo 78. Normalize Edilmiş Ahp Tablosu	102
Tablo 79. Kriterlerin Öncelik Ağırlık Vektörleri	103
Tablo 80. İkili Karşılaştırmaların Tutarlılık Oranı	104
Tablo 81. Alternatiflerin Kriter Bazlı Değerlendirme Tablosu	105
Tablo 82. Ahp Karar Matrisi Tablosu	105
Tablo 83. Ahp Karar Tablosu	105

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No.
Şekil 1. Genel Çok Kriterli Karar Verme Süreci Adımları	25
Şekil 2. Karar Matrisi	28
Şekil 3. Bulanık Mantık Uygulama Adımları.....	41
Şekil 4. İki üçgensel sayının kesişimi.....	44
Şekil 5. Çalışmanın Uygulama Şeması	55
Şekil 6. Çalışmanın Hiyerarşik Karar Yapısı	56

KISALTMALAR

ARAS	: (Additives Ratio Assessment)-Katkı Oranı Değerlendirmesi
AHP	: (Analytic Hierarchy Process)-Analitik Hiyerarşi Prosesi
ANP	: (Analytic Network Process)-Analitik Ağ Süreci
BHP	: (Fuzzy Analytic Hierarchy Process)-Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
DEMATEL	: (Decision Making Trial And Evaluation Laboratory)-Karar Verme Denemesi ve Değerlendirme Laboratuvarı
ELECTRE	: (Elimination And Choice Expressing Reality)-Eliminasyon Ve Gerçeği İfade Eden Seçim
PROMETHEE	: (Preference ranking organization method for enrichment evaluations)-zenginleştirme değerlendirmeleri için tercih sıralaması organizasyon yöntemi
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
M.Ö.	: Milattan Önce
SWARA	: (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis)-Kademeli Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi
COPRAS	: (Complex Proportional Assessment)-Karmaşık Oransal Değerlendirme
TOPSIS	: (Technique For Order Of Preference By Similarity To İdeal Solution)- İdeal Çözüme Benzerlikle Tercih Sıralaması Tekniği
VIKOR	: (VİseKriterijumsa optimizacija I Kompromisno Resenje)- Çok Kriterli Optimizasyon Ve Uzlaşık Çözüm
WASPAS	: (Weighted Aggregated Sum Product Assessment)-Bütünleşik Ağırlıklı Toplam Ve Çarpım Yöntemi
A_j	: Alternatif Kümesi
AC_j	: Ana Kriter Kümesi
C_j	: Alt Kriter Kümesi

CR	: Tutarlılık Oranı
CC_i	: Alternatiflerin Yakınlık Katsayı Değeri
c_j	: Karar Katsayısı
s_j	: Ortalama Değerlerin Karşılaştırmalı Önemi
S_{i+}	: Fayda Ölçütleri Toplamı
S_{i-}	: Maliyet Ölçütleri Toplamı
Q_i	: i. Alternatifin Göreceli Önem Değeri
P_i	: i. Alternatifin Performans İndeksi
RI	: Rassallık Değeri
K_i	: i. Karar Verici
q_j	: Ağırlık Katsayısı
w_j	: Son Ağırlık Değeri
m	: Alternatiflerin Sayısı
n	: Kriterlerin Sayısı
X_{ab}	: ÇKKV sürecinde alternatiflerin kriter puanları
x_{ij}	: i. Alternatifin j. Kritere Göre Değeri
$[x_{ij}]_{m \times n}$	: Karar Matrisi
$\bar{x}_{ij}$	: Normalize Edilmiş Performans Değeri
$[\bar{x}_{ij}]_{m \times n}$	: Normalize Edilmiş Karar Matrisi
$\hat{x}_{ij}$	: Ağırlıklı Normalize Performans Değeri
$[\hat{x}_{ij}]_{m \times n}$	: Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi

SÖZLÜK

Endüstri: Enerji kaynağı sağlamak ya da hammaddelerin işlenmesi noktasında, bu kaynakları ortaya çıkarmak için kullanılan araçlara ya da yöntemleri tamamı.

Niş iş: Oldukça spesifik bir tutkuyu veya arzuyu paylaşan ve oldukça spesifik bir grup insanı hedefleyen iş türüdür.

Pandemi: Dünyada birden fazla ülkede veya kıtada, çok geniş bir alanda yayılan ve etkisini gösteren salgın hastalıklara verilen genel isimdir.

GİRİŞ

Tekstil endüstrisinin tarihçesi neredeyse insanlık uygarlığı kadar eski bir geçmişe dayanmaktadır. Yapılan kazı çalışmalarında İsviçre’de bulunan M.Ö. 6. ve 7. yüzyıllarına ait ilk keten ve yün örnekleri gün yüzüne çıkarılmış ve ne kadar eski bir tarihe sahip olduğu tüm dünyaya duyurulmuştur. Uygarlıkların gelişmesi ile birlikte tekstil endüstrisi de her yüzyılda ivme kazanmış ve gelişmiştir. Neredeyse insanlığın temel ihtiyaçları arasında gösterebileceğimiz giyinme ihtiyacı, farklı coğrafik koşullara karşı insan bünyesini koruma avantajı ve fonksiyonelliğinin yanı sıra, toplumlar içerisinde prestij, statü göstergesi, bir akıma sahip olma ve kendini ifade etme gibi birçok konuyu da ele alan bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kendi içerisinde bu kadar çok anlam taşıyan bir sektörün takipçisi ve üreticisi de günümüzde bir hayli fazladır. Bu fazlalık gelişme, ilerleme ve her geçen gün daha iyi olmanın yanında rekabeti de getirmektedir. Hızla ilerleyen insanlık tarihi ve artan popülasyon ile birlikte tüketim gün ve gün artmaktadır. Tekstil endüstrisi ve alışveriş kavramı, tüketim olgusu ve ihtiyaçlar ile birlikte birleşince, üreticiler arasında rekabet kaçınılmaz bir hale gelmiştir. Açığa çıkan bu rekabet ortamı, üreticilerin bir adım daha önde olabilme yarışında, oluşan sorunlara karşı çeşitli çözüm yolları bulunmasını gerektirdiğini ortaya çıkarmıştır. Bu sorunlardan başlıca sayılabilecek olan, özellikle perakende üreticiler için doğru yerleşkede mağaza yeri seçim problemi, günümüzde devam eden ve her geçen gün yeni çözüm yollarının denendiği ve çözülmesi gereken bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tez içerisindedir, bir perakende markası olan ve hazır giyim sektöründe faaliyet gösteren bir kuruluşun, küresel ölçekte hangi ülkede mağaza yeri açılması ile ilgili yatırımın yapılması konusunda bir çözüm yolu bulunmaya çalışılmıştır. Çözüm yolunun yapısında son dönemlerde birçok çalışmaya konu olan ve çözüm yöntemi olarak kullanılan çok kriterli karar verme tekniklerinden Bulanık AHP kriterlerin önem değerlerinin ortaya çıkarılmasında kullanılırken, TOPSIS ve COPRAS yöntemleri en iyi

alternatiflerin ortaya çıkarılmasında kıyaslanacak olan iki teknik olarak çalışma içerisinde yer almaktadır.

Çalışmada uzmanlar tarafından ve daha önceden yapılmış çalışmalar incelenerek belirlenmiş 5 ana kriter ve 18 alt kriter Bulanık AHP yöntemi kullanılarak, her bir kriter için ağırlık (etki) değeri belirlenmiştir. TOPSIS yöntemi ve COPRAS yöntemi vasıtasıyla da Bulanık AHP yöntemi ile belirlenen kriter ağırlıkları 6 alternatif ülke arasından küresel ölçekte mağaza yeri seçiminde değerlendirilmiştir. En uygun sonuç ortaya çıkarılıp karşılaştırılmış ve firma açısından faydalı sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın giriş kısmı problemin tanımı yapılmaktadır. Tez çalışmasında yer alan birinci bölümde tekstil ve tekstil endüstrinin geçmişten günümüze hangi aşamalardan geçtiği hakkında bilgilere vermektedir. İkinci bölümde yer seçim öneminden ve etkileyen faktörlerden bununla birlikte küresel ölçekte yer seçimi avantaj ve dezavantajlarından bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde çok kriterli karar verme tekniklerinden, uygulama alanlarından ve uygulama aşamalarından bahsedilmiştir. Dördüncü bölümde ise mağaza yeri seçimi ve perakende sektöründeki yerinden bahsedilmiştir, ardından literatürde yer alan mağaza yeri seçimiyle ilgili çalışmalara değinilmiş ve problemin çözümüyle önerilen yöntemlerin daha önce hangi çalışmalarda kullanıldığı hakkında bilgi verilmiştir. Beşinci bölümde tez çalışmasının çözümünde kullanılacak olan Bulanık AHP, TOPSIS ve COPRAS yöntemlerinden ve uygulama adımlarından bahsedilmiştir. Altıncı bölümde ise problemin yapısı ve uygulama adımlarına yer verilmiştir. Sonuç kısmında da çalışmanın kısa bir özetinden ve elde edilen bulgulardan bahsedilmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

TEKSTİL SEKTÖRÜNE GENEL BAKIŞ

1.1. Tekstil Endüstrisinin Tarihçesi

Tekstilin tarihi insanlık uygarlığı kadar eski bir döneme dayanmakla birlikte ilk fiber iplik bulguları İsviçre’de yapılan M.Ö. altıncı ve yedinci yüzyıllara ait olduğu saptanan keten ve yün kumaşların kullanımı ile gün yüzüne çıkmıştır. Tekstil sözcüğü Latince “dokuma” anlamına gelen “texere” kelimesinden gelmekte aynı zamanda doğal ya da yapay liflerden yapılan ağ şeklindeki örme bir malzeme olarak tanımlanmaktadır. Farklı tekniklerin kullanılabildiği tekstil malzemeleri örmenin yanında dokuma, düğümleme ve tığ işçiliği gibi yöntemlerle de işlenebilmektedir (Wilson, 2021, ss. 5-19).

Tekstil malzemeleri farklı coğrafyalar tarafından farklı zaman dilimlerinde karşımıza çıkmaktadır. Çeşitli materyaller ile tanışan toplumlar, tekstil alanında kendi yöntem ve tekniklerini geliştirmiştir. Hindistan bölgesinde M.S. 400 yılında ipek kültürünün izlerine rastlanırken pamuk maddesinin izlerine M.Ö. 3000’li yıllara dayanmaktadır. Çin’de ise ipek böceği keşfi ve işleme tekniklerine M.Ö. 2640 yıllarında ortaya çıkmıştır. M.Ö. 3400 yıllarında ise Mısır’da iplik keten ve dokuma sanatına rastlanmaktadır. Zaman içerisinde var olan materyallerin kullanımı ulaşım kolaylığı ve kültürlerin birbiri ile olan etkileşimleri sayesinde gelişmiş ve farklılaşmıştır. Sentetik malzemelerin bulunması ve kolay işlenebilir olması sayesinde niş bir iş olan tekstil sanatı aynı zamanda kitlesel üretim yapılan bir sektör haline gelmiştir (Kurtuldu & Yıldırım, 2019).

Tekstil sektörünün zaman içerisinde gelişimi ile birlikte farklı kültürlerin kumaşa yükledikleri anlamlar da çeşitlenmiştir. Afrika’daki yerliler sargı yapma amaçlı bir tür bezi sınırlı sayıda ve standart bir ebatta üretmesi ile birlikte, bezler toplum içerisinde bir ödeme arası gibi alışveriş için kullanılmaya başlanmıştır. Bununla birlikte kumaşın bölünebilir olması ve dayanıklılığı günlük hayattaki işlevselliğini kanıtlamıştır. Ayrıca bu işle ilgilenen tekstil sanatçıları, boyacı ve dokumacılar uyguladıkları teknik ve yöntemleri

geliştirerek farklı tarzlarda kumaşların ortaya çıkmasında önemli ölçüde katkı sağlamışlardır (Picton, 2021). Günümüzde her alanda kitlesel üretimde yer alan Çin'in ise tekstil konusunda derin bir geçmişe sahiptir. Çin Cumhuriyeti kendi geleneklerini ve kültürlerini kullandıkları kumaşları büyük bir özen ve en iyi işçilikle birleştirerek refah ve özgürlüklerini ortaya sermektedirler. Aynı zamanda aile içerisindeki sevgiyi göstermek için hediye edilen kıyafetlere gösterilen özen ve mükemmel işçilik kumaşın toplum içerisinde ne kadar önemli bir figür olduğunu ortaya çıkarmaktadır (Angela, 1999).

1.2. Tekstil Endüstrisinde Perakendecilik

Perakende hizmet tarzına başlamadan önce endüstrinin tarihsel gelişimini tanımak gerekmektedir. Tarih boyunca birçok alanda devrimsel sayabileceğimiz gelişmeler yaşanmıştır. Bu devrimlerden ilki olarak avcı ve göçebe yaşayış tarzının bırakılıp tarımla uğraşan ve yerleşik düzeni benimsemiş bir şekilde toplumların hayatlarını idame ettirmesi olmuştur. On bin yıl önce başlayan bu köklü değişiklik yanında hayvanların ehlileştirmesi ve tarımsal üretimin artması beraberinde getirmiştir. Bu yeni düzenle birlikte kazanılan beceriler düşük yoğunluklu sanayi üretimini ortaya çıkarmış ve zaman içerisinde üretim ve ticari faaliyetlerin gelişmiştir. Avrupa'da başlayan yeni coğrafi keşifler farklı malzemelerin ortaya çıkmasını ve sanayide kullanılabilir örneklerinin türetilmesiyle de nihai ürün olarak üretilmesine olanak sağlamıştır. Keşiflerin sonucunda taşımacılık ve üretim teknikleri de teknolojinin yardımıyla büyük gelişmeler göstermiştir. İlk sanayi devrimi 1750 yıllarında İngiltere'de buharlı makinelerin tekstil üretiminde kullanımı ile başlamış ve ardından yaklaşık yüz sene sonra araçlarda petrolün kullanılması ve buharlı makinelerin yerini elektrikli makinelere devretmesiyle de ikinci sanayi devrimine adım atılmıştır. Bilgisayar sistemlerinin, sensörlerin ve bilgisayar destekli robotların üretime dahil olmasıyla da üçüncü sanayi devrimi başlamıştır. Bu gelişmelerin üzerinde günümüzde hala devam eden 4.0 endüstri devrimi de bir önceki nesilden aldığı becerileri birbirleri ile konuşabilen sistemler, yapay zekâ ve makine öğrenmesiyle birleştirerek gün ve gün gelişmeye devam etmektedir (Demirbilek, 2022).

Perakende hizmet tanım gereği üretici ve tüketici arasındaki ürünlerin tedariğini sağlayan aracılık hizmeti olarak düşünülebilir. Mal ve alınan hizmetlerin doğrudan son kullanıcıya arz edilmesiyle ilgili eylemler bütünüdür. Perakende hizmet vermenin yer, zaman, mülkiyet ve şekil olarak faydaları bulunmaktadır. Endüstrinin gelişimi ile birlikte insanların tekstil sektöründeki talepleri hızlı bir şekilde artmaktadır. Bu talepler yalnız miktar anlamında değil aynı zamanda ürün çeşitliliği, en düşük fiyat, tasarım ve kalite beklentilerini de ortaya çıkarmaktadır. Karlı bir pazar olarak görülen bu sektörde oyuncular bir hayli fazla ve müşteri taleplerine istenilen cevapları verebilmek için sürekli rekabet halindedirler. Tekstil sektöründe ve perakende alanında boy gösteren firmalar endüstride yaşanan teknolojik gelişmelerden üretim anlamında avantaj sağlarken, ürün pazarlama, müşteri memnuniyeti ve maliyetler açısından sıkı bir yarış halindedirler (Köse & Aydın, 2020).

1.3. Türk Tekstil Endüstrisindeki İş Gücü ve Ekonomik Büyüme

Küresel ölçekte tekstil bakışımız ve hazır giyim alanlarındaki potansiyelimiz günden güne artmaktadır. 2017 yılında ülkenin toplam ihracat rakamlarının yüzde 4'ünü karşılayan tekstil sektörümüz 2000 yılından beri iki kattan daha fazla bir büyüme göstermiştir. İhracat yaptığımız ülkelerin büyük bölümünü Almanya, İngiltere, İspanya ve İtalya oluşturmaktadır (Uyanık & Çelikel, 2019).

Fason üretimden markalı üretime geçen milli firmalarımız kendi ürettikleri markalar ve koleksiyonlarla yurt dışı pazarlarında boy göstermektedir. Uluslararası pazarlara girişte başarılı stratejilerin, ülkelerin kültürel farkları, riskleri ve sahip olduğu fiziki olanaklar üzerinde uygulanması, tekstil sektörümüzün gelişimini ve küresel ölçekte bilinirliğine önemli ölçüde katkı sağlamıştır (Günay, 2005).

Tekstil sanayisi Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için sağladığı katma değer, istihdam ve ihracat yapabilme avantajları ile önemli bir alan haline gelmiştir. Tekstil ve hazır giyim sektörü günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomisinin büyümesine katkı sağlamak ve milli bütçe gelirinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Tekstil endüstrisi gelişmekte olan ülkelere bakıldığında sanayide istihdam açısından

%35’lik bir dilimde yer alırken, az gelişmiş ülkelerde ise %80’lik bir değere sahiptir. İhracat açısından bakıldığında ise gelişmekte olan ülkelerin toplam ihracat miktarlarının %50’si tekstil ve hazır giyim sanayinden gelmektedir (Bashimov, 2017).

Sonuç olarak tekstil ve hazır giyim sanayi Türkiye’de hem iş gücü açısından hem de ihracat kalemi olarak ön plana çıkmaktadır. Günümüzde tekstil sektörü sermaye sıkıntısı çeken ve gelişmekte olan ülkeler için ucuz iş gücü potansiyeli ile sanayileşmede önemli bir rol oynamaktadır.



İKİNCİ BÖLÜM

YERLEŞKE SEÇİMİ

2.1. Yer Seçimi Tarihçesi

Tarihte ilk göçebe ve avcı düzenden yerleşik düzene geçmemizle birlikte ilk yer seçim problemini çözmek için adımlarımızı atmış bulunmaktayız. Su kenarlarına yakınlık, tarım açısından verimli toprak, avlanma yerlerine yakınlık, iklimsel açıdan avantajlı bölge seçimi gibi en temel ihtiyaçlarımızı karşılayabileceğimiz özelliklere sahip alanları yerleşim yeri yapma konusunda iç bir motivasyonla seçme eğilimindeyiz geçmişten günümüze kadar. O günlerden günümüze kadar olan süreçte birçok farklı çözüm yoluyla birlikte en uygun yerleşim yeri problemlerini çözmeye ve daha iyi duruma getirmeye çalışılmaktadır. Bu durum yalnız günümüzün değil geleceğimizin de en önemli problemlerinden biridir.

Dünya kaynaklarının sınırlı oluşu bizi farklı coğrafyalarda yeni yerler bulmaya itmiş ve hatta gezegenimizin dışında bile çalışma yapmaya olanak vermiştir. Gelişen ve nüfusu bir hayli artan dünyamızda dünya dışındaki hangi gezegenlerde hayatta kalabilmenin ve nasıl üretim yapılacağının sorusunu aramaktayız. Yerleşim alternatiflerinin kriterler bazında kıyaslaması her daim yapılacak bir çalışma olarak araştırmacılar arasında konu olacaktır.

Üretim bazında yer seçim konusuna bakıldığında alternatifleri kıyaslarken ele alacağımız kriterler ekonomik, nitel ve ekonomiden bağımsız etkenler olarak karşımıza çıkmaktadır (Güler, 2022).

Ekonomik etkenler: Üretici firmanın üstlendiği tüm ihtiyaçların tedarik ve taşıma masrafları, çalışan ücret miktarları, iş gücü masrafları, pazara olan yakınlık konuları en başta gelen ekonomik parametreler arasında gösterilebilir. Aynı zamanda bölgedeki halkın demografik özellikler arasında; bölgenin eğitim düzeyi, ortalama birey başına düşen gelir miktarı, işsizlik oranı ve nüfusun dağılımı ekonomik faktörler arasında incelenmelidir.

Nitel etkenler: Yerleşim yeri kurulacak olan işletme için alt yapı olanaklarının elverişliliği, işletmenin kurulacağı yerle uyumu ve ihtiyaç halinde tedarik ağının güçlü olması, çalışanların eğitimi için sağlanacak olanakların yeterliliği ve yeterli kalifiye iş gücü insan kaynaklarının bulunması olarak sıralayabiliriz.

Ekonomi dışı etkenler: Kuruluş yeri yapılacak yerin devlet tarafından sağlanacak olası teşvikler, yabancı firmaların ülke politikalarıyla uyumluluğu, olası ticari ambargolar, işletmenin kendi bünyesindeki hedefler ekonomi dışı etkenler arasında gösterilmektedir.

2.2. Kuruluş Yeri Seçiminin İşletmeler İçin Önemi

Kuruluş yeri seçimi var olan en büyük işletmeden en küçük işletmeye kadar firma faaliyetlerinin sürdürebilir olması açısından büyük bir öneme sahiptir. Hatta firmanın iç işleyişinde ve yönetim tarzında yapılan hatalar bile iyi bir konumlandırmaya sahip firmaları ayakta tutarken, kötü konumlandırmaya sahip firmalar iyi bir yönetim tarzına sahip olsalar bile bulundukları sektörlerde tutunamaya bilmektedirler. Bu sebeple firma kuruluş yeri seçiminde ince eleyip sık dokunduğu takdirde firma açısından sektörde sürdürülebilir olmanın önü açılmaktadır. Her bir sektörün kendi içerisindeki dinamikler, kuruluş yeri seçiminde önemli rol oynamaktadır (Serdar, 2015).

Kuruluş yeri seçimindeki amaç, firmanın büyüklüğü ve alabileceği riskler göz önüne alınarak, kuruluş yeri yapılacak alternatiflerin avantajları ve dezavantajları kriterler baz alınarak birbirleri içerisinde kıyaslanmalı ve şirket politikasına uygun en iyi alternatifin seçimi yapılmalıdır (Tulu, 2017). Kuruluş yeri yapılan bölge aynı zamanda hammadde kaynaklarına ve müşterilere en yakın olacak şekilde fiyat ve fayda koşulları göz önüne alınarak seçilmesi büyük avantaj sağlamaktadır. Ulaşım maliyetlerini en aza indirmek her kalem üzerinde karlı bir durum olarak ortaya çıkmaktadır. Her bir girdi üzerindeki ulaşım maliyetlerinin azaltılması karlılık oranını arttıracaktır (Kabadayı & Esen, 2021).

Kuruluş yeri seçiminde yapılacak hatalar geri dönülmesi oldukça güç engeller olarak ilerleyen dönemde firmaların önüne çıkabilmektedir. Taşınma maliyetleri ya da

yapısal sorunlar mevcut işleyişin durmasına, müşteri sadakatinin zayıflamasına ve firma bilinirliğinin zedelenmesine yol açabilmektedir.

Yerleşim yeri seçiminde kullanılan tekniklerin literatür taraması ve kullanılan teknikler aşağıdaki tablo 1’ deki gibidir;

Tablo 1. Yerleşim Yeri Seçiminde Kullanılan Tekniklerin Literatür Özeti

Yazar İsimleri	Yayınlanma Yılı	Yayın İsimleri
Burçin Paçalı	2023	Türkiye’de sektör bazlı lojistik merkez yer seçimi için AHP ve CBS uygulaması
Mehmet Hanifi Aydın	2023	Değiştirilmiş K-means kümelenme algoritması ile entegre edilen ÇKKV yöntemlerinin bulanık uzantısına dayalı elektrikli araç şarj istasyonlarının optimal yer seçimi
Zeynep Çapkurt	2023	Coğrafi bilgi sistemi tabanlı d3stek vektör makineleri ile güneş enerji santrali optimum yer seçimi: Adıyaman Örneği
Hilal İnceyavuz	2022	Coğrafi bilgi sistemi tabanlı analitik hiyerarşi prosesi yardımıyla alışveriş merkezleri için uygun yer seçimi: Adana şehir merkezi örneği
Tuğba Demircan Kutluay	2022	Analitik hiyerarşi süreci ile Kocaeli geneli bisiklet park istasyonu yer seçimi
Başak Bıyık	2022	Küresel bulanık çok kriterli karar verme yaklaşımı ile mobil atık getirme merkezi için CBS tabanlı yer seçimi
Fatma Nur Tip	2021	Bütünleşik ÇKKV yaklaşımıyla TR90 bölgesine yönelik Silah Organize Sanayi Bölgesi yer seçimi (FUCOM ve VIKOR çözüm tekniği)
İnanç Barutçu	2021	Afet durumlarında insani yardım faaliyetlerinin modellenmesi: sahra hastanesi için Ankara’da yer seçimi (VIKOR yöntemi)
Mehmet Sarıca	2021	Türkiye’de mikronize kalsit üretim tesisi yer seçimi için çok ölçütlü karar verme yöntemleriyle bir uygulama (AHP ve Bulanık AHP teknikleri)
Mehmet Hakan Yazıcı	2020	SWARA-WASPAS yöntemleri ile bir diş kliniği için küresel yer seçimi ve bir ağız sağlığı merkezi için uygulama

Rahiel Allahbakhsh	2020	Kuru limanlarda yer seçimi: İran için bir uygulama (AHP- TOPSIS teknikleri)
Büşra Aslan	2019	AHP-DEMATEL yaklaşımı ile OSB yer seçiminde dikkate alınan kriterlerin değerlendirmesi
Ahmet Kayıran	2018	Perakende sektöründe lokasyon analizi ve yer seçimi
Hanzade Kuğu Baş	2018	Uluslararası hızlı servis restoranlarının ticari alan analizine dayalı bir yer seçimi modeli önerisi
Ali Bakhshian	2017	Taş kırıcı ve atıkların toprak çözkelmesini engellemek yer seçimi ve çalışma kararını vermek: VHP-TOPSIS metodolojisinin uygulaması
Neslihan Tuygun	2017	Bulanık TOPSIS ve Bulanık VİKOR yöntemi kullanılarak rüzgâr enerjisi santral yer seçimi

2.3. Kuruluş Yeri Seçimini Etkileyen Faktörler

Yerleşim yeri seçimi birçok firma bulundukları bölgede uzun süreli faaliyet göstereceklerini göz önüne alınırsa, kuruluş yeri seçimi işletmeler açısından hayati önem taşımaktadır. İlk defa Alfred Weber tarafından ortaya konulan kuruluş yeri faktörlerini taşıma maliyeti, iş gücü maliyetleri ve yığılma avantajları olarak sıralayabiliriz. Köklü firmaların büyük ya da küçük hacimde iş boyutlarına bakmaksızın, nesiller boyu süre gelip faaliyet gösterdiği bilinmektedir. Bu sürdürülebilirliğin altında iş kolundaki kalitenin yanında yerleşim yerinin konumlandırması da nemli bir rol oynamaktadır. Birçok müşterisi işletmenin lokasyonunu benimsemiş ve o bölge ile işletmeyi özleştirmiştir. İyi düşünülerek verilmemiş kararlar yada yetersiz planlama ilerleyen dönemde işletme açısından olumsuz sonuçlar doğurarak karlılığı azaltmakta birlikte taşınma gibi büyük ek maliyetler getirebilmektedir (Araz, 2020).

Kuruluş yeri seçilirken değerlendirme tarafında firmaların göz önünde bulundurması gereken belli başlı yaklaşımlar vardır. Bu yaklaşımları aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir (Önel, 2014):

- Objektif kararlar alarak firmanın ihtiyaçları tarafsız bir şekilde ortaya çıkarılmalıdır.

- Çeşitli ve güvenilirliği ispatlanmış kaynaklar kullanılarak, çalışmalar düzenli ve sistemli şekilde takip edilmelidir.
- Kuruluş yeri seçimindeki adımlar sırası atlanmadan uygulanmalı ve takip edilmelidir.
- Yerleşim yeri seçme adımları uygulanmadan önce uzman kişi ve kuruluşlar dikkatli bir şekilde belirlenmeli ve uygulamaların faydaları ortaya çıkarılmalıdır.

En uygun kuruluş yeri seçimindeki asıl faydalardan bir tanesi de ulaşım maliyetlerinin en aza indirilmesidir. Pandemi sonrasında petrol fiyatlarının yükselmesi ve akaryakıt alanındaki fiyat yükselişleri nakliye masraflarının bir hayli artmasına neden olmuş ve birçok üretici için ek maliyetler çıkarmıştır. Hammadde ve müşterilerine yakın konumda olan işletmeler bu durumdan en az zararla sıyrılırken, konumlandırması iyi yapılmamış işletmeler bu durumun dezavantajını yaşamaktadırlar.

İşletmelerin kuruluş yerleri ulaşılabilir olmasının yanında, müşteriler tarafından fark edilebilir bir yerde olması marka bilinirliğini arttırmakla birlikte, insan kaynakları ve çalışanlarına sunabileceği sosyal olanaklar bakımından cazip bir yer olarak akıllara gelmesini sağlamaktadır. Üretim girdileri ve hammaddeye kolay erişim üretimde yaşanabilecek gecikmeleri minimuma indirirken, daha hızlı ürün servisi vererek müşteri memnuniyetini artırma konusunda fayda sağlamaktadır. Ayrıca firmaların bulundukları sektörde aldıkları devlet teşvikleri, yasalar ve ödenecek vergi miktarları da işletme açısından önemli kalemler olup değerlendirme kriterleri arasında yer almalıdır (Güler, 2022).

İşletmeler yerleşim yerlerini seçerken birçok unsuru bir arada düşünüp kuruluşun faydaları gözetilerek karara varmalı ve uygulamaya geçmelidir. Bu unsurları sınıflayacak olursak ekonomik etkenler, çevresel etkenler, sosyo-ekonomik etkenler olarak sınıflandırabiliriz (Yazıcı, 2020).

2.3.1. Ekonomik Etkenler

Kuruluş yeri seçerken işletmelerim karşılaşacağı ekonomik etkenler karlılıklarını ve maliyetlerini etkileyecek önemli faktörlerdendir. Enerji ve hammadde maliyetleri,

kalifiye iş gücü oranı ve maliyetleri, kuruluş yeri yapılacak alanların arsa, inşaat, vergi ve kira giderleri, altyapı ve bölgedeki rakip işletmeler olarak sıralayabiliriz.

İşletmenin kuruluş yeri iyi bir planlama dahilinde, ekonomik etkenler arasında gösterilen enerji ve maddelere olan yakınlığı, kalifiye iş gücüne ve insan kaynakları açısından her departmandaki çalışanın yerleşkeye yakınlığı önemli unsurlar arasındadır. Aynı zamanda üretilen ürünlerin müşterilere ya da distribütörlere en kısa sürede nakliyesi, firmanın sektörde sürdürülebilirliği açısından önem arz etmektedir. Dolaylı olarak ulaşımın etkilediği ekonomik etkenler, yerleşim yerinin iyi konumlandırılması ile birlikte işletmeler açısından birçok avantajı bulunmaktadır. Hammadde, insan kaynakları ve müşteriye yakınlık iyi bir tesisi konumlandırması ile ulaşım sürelerinin minimuma çekilmesini ve olası hammadde, iş gücü ve ürün temininde yaşanacak gecikmelerin öne geçebilmeyi sağlamaktadır.

2.3.2. Çevresel Etkenler

İşletmenin kuracağı tesisin ya da işletmenin ürünlerinin müşteriyle bulunduğu yerlerin konumlandırması çevresel açıdan da ele alınması gereken bir konudur. Farklı sektörlerin kendi içerisindeki dinamikleri göz önünde bulundurarak değerlendirilmesi gereken çevresel etkenler, ilk başlarda çok önemli gözükmezken zaman içerisinde etkileri dikkate değer ölçüde gözlenebilir.

İşletme ve çevre arasındaki ilişkiyi Feyzanur'un çalışmasında bahsettiği gibi 3 yaklaşımda inceleyebiliriz (Koç, 2020):

- Çevreyi Etkileme
- Çevreye Uyum
- Karşılıklı Etkileşim

Çevreyi Etkileme Yaklaşımı: İşletmenin mevcut faaliyetlerinden dolayı çevreyi etkilediği ancak çevreden etkilenmediği varsayımıyla yola çıkılmaktadır. Göz ardı edilen ve pasif durumda kalan çevresel etkenler, işletmenin ya da kuruluşun bir adım gerisinde kalmaktadır. Klasik okul modeli bu yaklaşıma örnek verilebilir.

Çevreye Uyum Yaklaşımı: Bu yaklaşım içerisinde işletmenin çevrede var olabilmesi için başarılı olması gerekmektedir. Aksi takdirde çevrenin taleplerine karşılayamazsa o bölgede yer edinemez ve varlığını devam ettiremez. Neo-klasik okul yaklaşımı çevreye uyum yaklaşımı için örnek gösterilebilir.

Karşılıklı Etkileşim Yaklaşımı: Bu modelde hem işletme hem de çevre kendi aralarında iletişim halindedir. Modern okul tarzı karşılıklı etkileşim yaklaşımı örneği olarak gösterilebilir. Çevre faktörlerinin değişmesi işletme üzerinde etkisi olduğu kadar, işletme faaliyetlerinin de çevre üzerindeki etkileri var olmaktadır. Bu model daha çok açık sistem olarak sınıflandırılan işletmeler için uygun olup, birçok yönden çevrenin işletme üzerindeki etkileri görülmekle birlikte, işletme tarafından sunulan çıktıların geri dönüşü ile birlikte çevreyi etkileme gücüne sahiptir.

Çevresel faktör yaklaşımları yalnız yerel değil uluslararası boyutta da uygulanabilir nitelikte olup ülkelerin yabancı yatırımcılara karşı politik durumları, uluslararası boyutta ticari işlemleri, döviz işlem hacimleri, bölgeye özel teşvik politikaları ve çevresel tehditlere karşı alt yapı yeterlilik durumlarını da kapsamaktadır.

2.3.3. Sosyo-Ekonomik Etkenler

Sosyo-Ekonomik etkenler kavramı genel ülke ekonomisinin yurttaşların sosyal yaşamları üzerindeki etkisi olarak tanımlayabiliriz. Ülkenin refah durumu ile de paralel olan bu durum bölgedeki vatandaşların, eğitim ve gelir seviyelerini, işsizlik oranı ve alım gücü, tüketim ve tasarruf alışkanlıklarını ve gelir adaletsizliği gibi durumları kapsamaktadır (Bayhan, 2022).

Yerleşim yeri yapılacak olan yerdeki sosyo-ekonomik durumun yüksek olması, o bölgedeki politik, fizyolojik ve psikolojik etkenleri de doğrudan etkileyerek işletmeler açısından bölgenin elverişli bir alternatif olması sağlamaktadır. Yatırımcılar açısından bölgedeki potansiyel müşteri yoğunluğunun özellikleri, kuruluş yeri bölge seçimi kararı verme konusunda önemli bir etken olabilir. Bölgenin okul, üniversite, popüler ve işlek alanlara yakın olması sosyo-ekonomik açıdan sürdürülebilir bir müşteri potansiyelini ortaya çıkarmaktadır. Aynı zamanda politik açıdan bakıldığında seçilen alan

kalkındırılmak istenen bir bölgede ise hükümet tarafından işletmeye sunulan teşvikler karar aşamasında seçilecek olan alternatiflerin değerlendirmesinde kullanılabilmektedir.

İşletme için yerleşim yeri kriterleri arasında ekonomik, çevresel ve sosyo-ekonomik faktörlerinin dışında Serdar ve Murat'ın yapmış olduğu tersane yeri seçim çalışmasında aşağıdaki kriterler kullanılmıştır (Alnıpak & Yorulmaz, 2019):

- Ulaştırma sistemlerinin yeterliliği
- Enerji kaynaklarının yeterliliği
- Denizden korunma durumu
- Doğal afetlere duyarlılık
- İklim şartları
- Maliyetler
- Arazinin jeolojik durumu
- Kaynaklara yakınlık
- Bölgedeki çevre kirliliği riski
- Finans ve vergi faktörleri
- Arazinin büyüklüğü ve genişleme imkanları
- Kıyı özellikleri
- Gemi sanayinin varlığı

Çalışmada kullanılan 13 kriterin etkilediği alternatifler arasında İskenderun'da tersanenin yapılmasının en iyi alternatif olduğu ortaya çıkarılmış ve işletme açısından faydalı sonuçlar elde edilmiştir.

Fatih yapmış olduğu çalışmada rüzgâr çiftliği yer seçimini etkileyen faktörlerin kıyaslamasında 3 ana kriter ve 12 alt kriteri değerlendirmiştir. Rüzgâr çiftliği yer seçiminde ana kriterler arasından çevre kriterinin en önemli ana kriter olduğunu ve alt kriterler arasından ise arazi örtüsünün en önemli alt kriter olduğu saptanmıştır. Çalışma

bundan sonra yapılacak olan rüzgar çiftliği yer seçim uygulamalarında yol gösterici bir niteliğe sahip olacaktır (Ecer, 2021).

2.4. Küresel Kuruluş Yeri Seçimi

Teknolojinin ve ulaşım yollarının son yüzyıl içerisinde gelişmesi ile birlikte küresel ölçekte mesafeler çok kısa bir hale gelmiştir. Fiziki açıdan mesafeler çok gözükse bile, ulaşım ve iletişim hızımız bu mesafeleri görünmez hale getirmektedir. İstediğimiz an ve zamanda iletişim kurma gücümüz yalnız yerel pazarda iş yapma yeteneğimizi değil, aynı zamanda uluslararası alanlarda da iş yapabilme yeteneklerimizi arttırmış durumdadır. Yaşanan bu gelişmeler iletişim ağıımız ile birlikte aynı zamanda hammadde ve son ürün temin sürelerini, iş gücü potansiyelini, alt yapı hizmetleri ve geliştirilen fikirlerin uygulanabilirliğini hızlandırmıştır (Özdemir, 2020). Bu gücü gören işletmeler hemen kendilerine “neden sadece bu ülke!” sorusunu sorarak yurtdışındaki pazarlara gözlerini çevirmiştir. Ülkeler avantajlı bu durum sayesinde rekabeti arttırmak ve pazarda tek el olmanın önüne geçmek için, yabancı üreticilere karşı teşvik politikaları uygulamakta ve yabancı yatırımcılar için ülkeyi cazip bir bölge haline getirmede çalışmalar ve teşvikler sağlamaktadırlar.

İşletmeler için kuruluş yeri seçiminde sosyo-ekonomik etkenlerin rolü büyük önem taşımaktadır. Kuruluş yeri yapılacak bölgedeki ülkenin refah düzeyi, halkın alım gücü ve eğitim durumu, yasal düzenlemeler ve vergilendirme sistemleri, nüfusun ne kadarının çalıştığı ve döviz gibi etkenler her bir ülkede farklılık gösterdiğinden alternatiflerin sıralamasında önemli kriterler olarak ortaya çıkmaktadır (Demirci, 2019). Vergilendirme sisteminin yabancı yatırımcılar için yüksek olduğu, iş gücü ve hammadde açısından maliyetlerin yüksek olduğu bölgeler yatırımcılar açısından alternatif bölge olma özelliğini yitirmektedir.

İşletmelerin uluslararası sularda boy göstermesinde önemli faktörlerden biri de iki ülke arasındaki diplomatik yakınlık ve sağduyu önemli bir rol oynamaktadır. İşletmelerin uzun soluklu pazarda yer alabilmesi ve yatırım yapabilmesi için diplomatik politikaların titizlikle yönetilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde işletmenin ürünlerine ambargo

uygulanması ek maliyetlere neden olmakla birlikte marka bilinirliğine önemli ölçüde zarar vermektedir (Sağnak, 2020). Diğer pazarlarda da yer edinmiş işletmeler bulundukları bölgelerde satış kayıplarına uğramakta ve karlılıklarının düşmesine neden olmaktadır. Bu durumun tetiklediği diğer bir durumda geliştirme maliyetlerine ayrılan ödeneğin azalması ve sektörün gerisinde kalarak ürün kalitesinin düşmesine ve marka ürünlerinin işlevselliğinin azalması neden olmaktadır (Fidan, 2021).

2.4.1. Küresel Kuruluş Yeri Seçiminin Faydaları

Teknolojinin gelişimi birçok alanda kendini gösterirken, küresel boyutta müşterilerin taleplerini de bir hayli arttırmış durumdadır. Markaların ürünleri için yapmış oldukları reklamlar ve sosyal medya paylaşımları yalnız yerel pazardaki değil aynı zamanda yurtdışı pazarlarında olan müşterilerin de ilgisini çekmektedir. Bu ilgi ve talep işletmelerin dikkatinden kaçmayıp, yurtdışı pazarlarında da söz sahibi olma isteklerini ortaya çıkarmıştır (Yücel & Demiryürek, 2022). Oluşan bu istek doğru bir planlama ve yönetim sayesinde, ekonomik açıdan birçok fayda getirebileceğini inanan yatırımcılar küresel ölçekte müşteriye en iyi hizmeti verebilmek için, kuruluş yerinin satış ve müşteriye ulaşma açısından önemli bir başarı etkeni olduğunu farkına varmışlardır.

Aynı zamanda yabancı yatırımcılara olan teşvik politikaları, Avrupa Birliği ve çeşitli kuruluşların güvencesi ile işletmelere güven ortamı yaratmıştır. Ucuz iş gücü, üretim ve hammadde kaynaklarına sahip bir işletmenin yurtdışındaki pazarda fiyat avantajının yanında döviz girdisi elde ederek karlılıklarını arttırmak istemektedir. (Yılmaz, 2022).

İşletmeler ulaşım, ulaştırma ve altyapı gibi konularda yaşanan gelişmeler ile birlikte eskisi gibi uluslararası pazarda yer almaktan gözleri korkmamakla birlikte, rakip firmalardan hedef olarak bir adım daha önde olma yarışında avantaj sağlamaktadır. Bu avantajları iyi değerlendiren markalar sektörde söz sahibi pozisyona gelmekle birlikte trendlere de yön verme gücüne kavuşmaktadır. Uluslararası arenada ses getirecek çalışmalarda öncü olmak ve fiziksel olarak konumlanmak ek yatırımcıların bulunmasında tetikleyici bir rol oynamaktadır.

2.4.2. Küresel Kuruluş Yeri Seçiminin Dezavantajları

Yatırımcılar ve markalar açısından yurtdışı pazarları birçok açıdan avantajlı gözükmesine rağmen, bazen olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Kuruluş yeri yapılacak alandaki altyapı yetersizlikleri hizmetin aksamasını, ürün ve hammadde tedarik sürelerinin uzamasına yol açarak hizmet kalitesinin düşmesine neden olabilir. Aynı zamanda kültürel farklılıklar ve çalışanların iş tutumu her zaman istenilen ölçüde başarılı olmamakla birlikte, verimsizlik, işe karşı ilgisizlik ve çalışma saatlerine çalışanların uymaması gibi durumlar, işletmeleri olumsuz etkilemektedir (Sağlam, 2019).

Yurtdışı pazarında faaliyet gösteren işletmelerin diğer bir yaşadığı sorun ise, oluşabilecek diplomatik krizlerden kaynaklı ülkeler arası ilişkilerin negatif etkilenmesi ve buna bağlı olarak markanın ürünlerine ve faaliyetlerin ambargo getirilmesi küresel ölçekte iş yapmanın dezavantajı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durum işletme tarafından yapılmış olan yatırımların istenilen ölçüde markaya fayda sağlamamasına ve olumsuz durumlar ile birlikte ek maliyetlere sebep olabilmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TEKSTİL ENDÜSTRİSİNDE YER SEÇİMİ

Tekstil endüstrisindeki rekabet günden güne artması ile birlikte işletmeler taktiksel savaşa girmiş bulunmaktadır. Bu savaşın kazananı tabi ki de rekabet konusunda en akılcı çözümü üreten ve bunu uygulayan olacaktır. Maliyetleri düşürmek ve ürünlerde birim fiyata düşen ağırlığı azaltmak adına temel maliyet kalemleri arasında sayabileceğimiz ulaşım maliyetlerini en aza indirmek işletmelere açısından rekabet konusunda rakiplerine göre bir adım önde olmalarını sağlayacaklardır. Bu maliyet kaleminin minimum seviyede kalmasını sağlamak doğru yerleşim yeri seçimi ile mümkün olmaktadır. İşletmeler açısından doğru yerleşim yeri seçimi ulaşım maliyetlerinin azaltılmasında önemli bir rol oynamakla birlikte tedarik konusunda da müşteri memnuniyetini arttıracaktır.

3.1. Mağaza Yeri Seçimi

Yer seçimi problemleri arasında mağaza yeri seçimi problemi zor sınıfta kabul edilen bir problem tipidir. Farklı disiplinlerde çalışan birçok araştırmacı mağaza yeri seçim problemi üzerine yoğunlaşmışlar ve çeşitli çözüm yollarını uygulayarak faydalı sonuçlar elde etmeyi amaçlamışlardır. Pazarlamacılar ve şehir planlamacıları müşteri davranışlarına odaklanırken, ekonomistler ise yatırım maliyetleri nedeniyle problem üzerinde çalışmalar yapmaktadır (Önden, 2011).

Birçok perakende işletmenin ortak olarak başarısızlığı yanlış mağaza yeri seçiminden kaynaklanmaktadır. Karlılığın yanında rekabet avantajı elde etmek için de işletmelerin doğru konumlandırılmış yerler ihtiyaç duymaktadır. Mağaza başına düşen yatırım maliyetleri arazi ve binalarda yaşanan satın alma ve kira artışlarından etkilenerek, işletmeler açısından yerin doğru konumlandırılması önemli bir durum haline gelmiştir. Fakat perakendeciler mağaza yeri seçimi konusunda yeterli zaman ve bütçe ayırmadıkları vakit uzun dönemli avantajlarından yararlanamayacaktır. İlk etapta en uygun alanların saptanması ve hedef müşteri topluluğunu ortaya çıkarılmasıyla başlamaktadır. Perakende

mağaza yerinin hizmet vereceği yerleşkedeki insan sayısı ve tipi de önemli faktörler arasındadır.

Potansiyel satış rakamlarının iyi olduğu ve hedef tüketiciye kolay erişim genelde iyi bir yer tanımı olarak gözüktse de günümüzde artık iyi tasarlanmış küçük değişiklikler işletmelerin pazar payında gözle görülür artışlara ve karlılıklara ulaşmalarını sağlamaktadır. İşletmelerin rekabet stratejileri arasında ürün ya da hizmet fiyat ve tekliflerini diğer bir firma ile karşılaştırabilir, hizmet alanlarını genişletip geliştirebilir, yeni ürün lansa edebilir, rakip işletmelerin ilgi uyandırıcı tutundurma çalışmalarını takip edip taklit edebilir, ancak rekabet açısından rakip firmanın yerleşim yerine müdahale etmek ve stratejilerini yenmek oldukça güç bir durumdur. İyi bir konumlandırmaya sahip olan perakende firmaları kötü yerleşim yerine sahip rakiplerine göre bir adım önde yer alarak avantaj sağlayacaktır. Bu avantaj perakende mağaza sayısındaki artış ile birlikte karlılıktaki rakamları olumlu yönde etkilemektedir (Özgören, 2013).

3.2. Perakende Mağaza Yeri Seçimi

İşletmelerin faaliyet gösterdikleri alanda çok sayıda mağaza yeri açma potansiyeline sahip olması yapılacak olan yerleşim yerinin konumunu önemli hale getirmektedir. Seçim sonrası uzun vadede aynı bölgede faaliyet gösteren işletme aslında uzun dönemli bir yatırım yapmış olacaktır. Kurulan mağaza uzun bir dönem boyunca belli koşullarda faaliyet göstereceğinden, kolay ve kısa vadede yer seçim kararını değiştirmek oldukça güç olacaktır. Yerleşim kararı verilmeden önce çalışmaya özen gösterilmeli ve alternatifler ile kriterler işletme açısından faydalı olacak şekilde karar vericiler tarafından belirlenip uygulamaya geçilmelidir (Fatih, 2007).

Perakende sektörü içerisinde farklı markalara ait ürün ve hizmet barındıran ve son tüketiciye bunu servis eden ve satın alması için ortamı yaratan bir alandır. Perakende mağaza ise müşterilerin talep etmiş olduğu ürün ve hizmetlerin talep sahiplerine sunulduğu yerlerdir. Perakende satış noktaları ve mağazaları olarak bakkallar, küçük marketler, büyük süper market ve hipermarketleri örnek olarak verebiliriz.

Perakende mağazalarında yer seçiminin önemi diğer işletmelerle arasındaki farklara bakıldığında ortaya çıkmaktadır. Perakende mağazalarda ürün yelpazesi ve hizmet çeşitliliği geniş olduğundan ve birçok yaştaki tüketiciye hitap ettiğinden arz ve talep yoğunluğu diğer işletmelerle kıyaslandığında oldukça fazladır. Bu nedenle müşterilerin kolay ulaşabileceği ve vakit geçirme konusunda endişelenmeyeceği bir yer olması gerekmektedir. Bu müşteri kalabalığının yanında talep ve hizmetlere karşılık verecek yeterli elemanın mağaza içerisinde istihdam edilmesi gerekmektedir. Müşterilerde olduğu gibi çalışanlarında ulaşım açısından ve işe vaktinde gelebilmeleri konusunda elverişli bir konumda yer alması gerekmektedir (Ulaş, 2008). Genel olarak, içerisinde finans, muhasebe, satın alma, tedarik ve depolama gibi departmanları barındıran perakende mağazalara yetersiz elemana sahip olduklarında, oluşacak müşteri yoğunluğuna zamanında cevap veremiyor olmak ve hizmet konusunda yetersiz kalmak, ilerleyen dönemde müşteri sadakatini negatif etkileyerek karlılıkların azalmasına neden olabilmektedir. Perakende mağazaların diğer bir özelliği de yeterli alana sahip olması ve müşteri yoğunluğundan kaynaklı alışverişlerinin kısıtlanmaması gerekmektedir (Tanrıverdi, 2010).

Perakende mağazalar birçok alanda faaliyetlerine devam etmesi ve neredeyse her bölgede yer almasından dolayı yapılan işlerin ve müşteri geri dönüşlerinin izlenebilirliği açısından içerisinde birçok veriyi barındırmaktadır. İşletmeler açısından bu veriler ilerleyen dönemde işlerini büyütmek isteyen ve yeni perakende mağaza yatırımı yapmayı düşünen yatırımcılar için yol gösterici olacaktır. İş ve satış hacimlerinin büyüklüğünden dolayı mağaza yerleşim yerinin iyi konumlandırılmış olması karlılık açısından fayda sağlamakla birlikte, rakiplerinin bir adım önüne geçmesine yardımcı olacaktır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

4.1. Karar Verme Sürecine Genel Bakış

Büyük küçük işletmeler ya da bireysel taleplerimiz olsun birçok konuda seçim yapmakta ve belirlemiş olduğumuz alternatiflerimizi özelliklerine bakarak her zaman en iyisini ve en faydalısını seçme eğilimindeyiz. Çok kriterli karar verme yaklaşımları ile seçimlerimizi sistematik bir düzene koyup uygulamak çok daha kolaylaşmaktadır. Alternatif ve kriter sayımızın artması ile birlikte, çok kriterli karar verme yaklaşımlarının faydasını yaptığımız çalışmalar ve kullandığımız farklı teknikler ile birlikte görmekteyiz. Genel olarak vereceğimiz kararlar kısa, orta ve uzun ölçekli vadeye sahip durumlar olarak ortaya çıkmakta ve karar verme süreçlerinde kategorize edilebilmektedir.

Kısa vadeli olarak alınabilecek kararlarımız genelde bireysel kararlarımızdan oluşmaktadır. Gündelik yaşantımızda var olan alışveriş, seyahat etme, aile ekonomisi ya da kişisel gereçlerimizi o anlık kısa vadeli olarak seçip kararımızı uyguluyoruz. Bu tarz talep ve isteklerimiz kısa vadeli ve daha sonradan istenmeyen bir sonuçla karşılaşılması durumunda geri dönüş çok zor olamayan süreçleri kapsamaktadır.

Diğer bir kategoride ise orta vadeli kararlar yer almaktadır. Orta vadeli kararlar kapsamında bir işletmenin yatırım, satın alma, tesisi ve lojistik planlaması gibi durumlar düşünülebilir. Bu kararlar yalnız işletmeyi değil aynı zamanda büyük bir topluluğu ilgilendirmektedir. Yönetim ya da üretim olsun her bir çalışan bu kararlardan olumlu ya da olumsuz bir şekilde etkilenme potansiyeline sahiptir. Öncesinde iyi bir planlama ve etüt çalışmasına gerek duyan orta vadeli alınan kararlar, yanlış ya da eksik yapılması takdirinde işletme açısından kayıplara ya da karlılıklarının düşmesine neden olabilir.

Uzun vadeli yatırımlarda ise alınan kararların etkileri ilk bir yılda ya da daha uzun dönemlerde gözlenmektedir. Örnek olarak hükümetlerin kalkınma planları ya da ülkelerin politik yaklaşımları bu kategoride yer alabilir. Uzun vadeli durumlar incelendiğinde getirilerini ve faydalarını hissedebilmek için uzunca bir süreye ihtiyaç duyulduğundan,

karar verilmeden önce alternatifler ve kriterler dikkatli bir şekilde belirlenip uygun çözüm yöntemi ile yola çıkılarak süreç ilerletilmelidir. Aksi takdirde kaybedilen zamanın yerine hiçbir şey koyulamayacağı gibi, tekrardan aynı süreci başlatacak kaynaklar tedarik edilemeyebilir.

4.2. Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri

Çok kriterli karar verme teknikleri, karar vericinin belirlemiş olduğu problem üzerindeki çözüm yollarını işaret etmektedir. Karar verici hedef ve amaçları doğrultusunda doğru problem sorusunu belirlemeli ve bununla birlikte alternatif ve alternatiflerin sıralamasında kullanılacak kriterleri belirlemiş olmalıdır. Problemin yapısına göre tüm veriler sayısal olmak zorunda değildir, nitel olarak da alınan veriler uygun ölçeklemeler yardımıyla sayısal hale de getirilebilmektedir. Birçok farklı metodun kullanıldığı ÇKKV yöntemleri mevcut olup, günümüzde sıkça kullanılan bir hale gelmiştir.

Çok kriterli karar verme problemlerine ait başlıca kullanılan çözüm yolları Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri

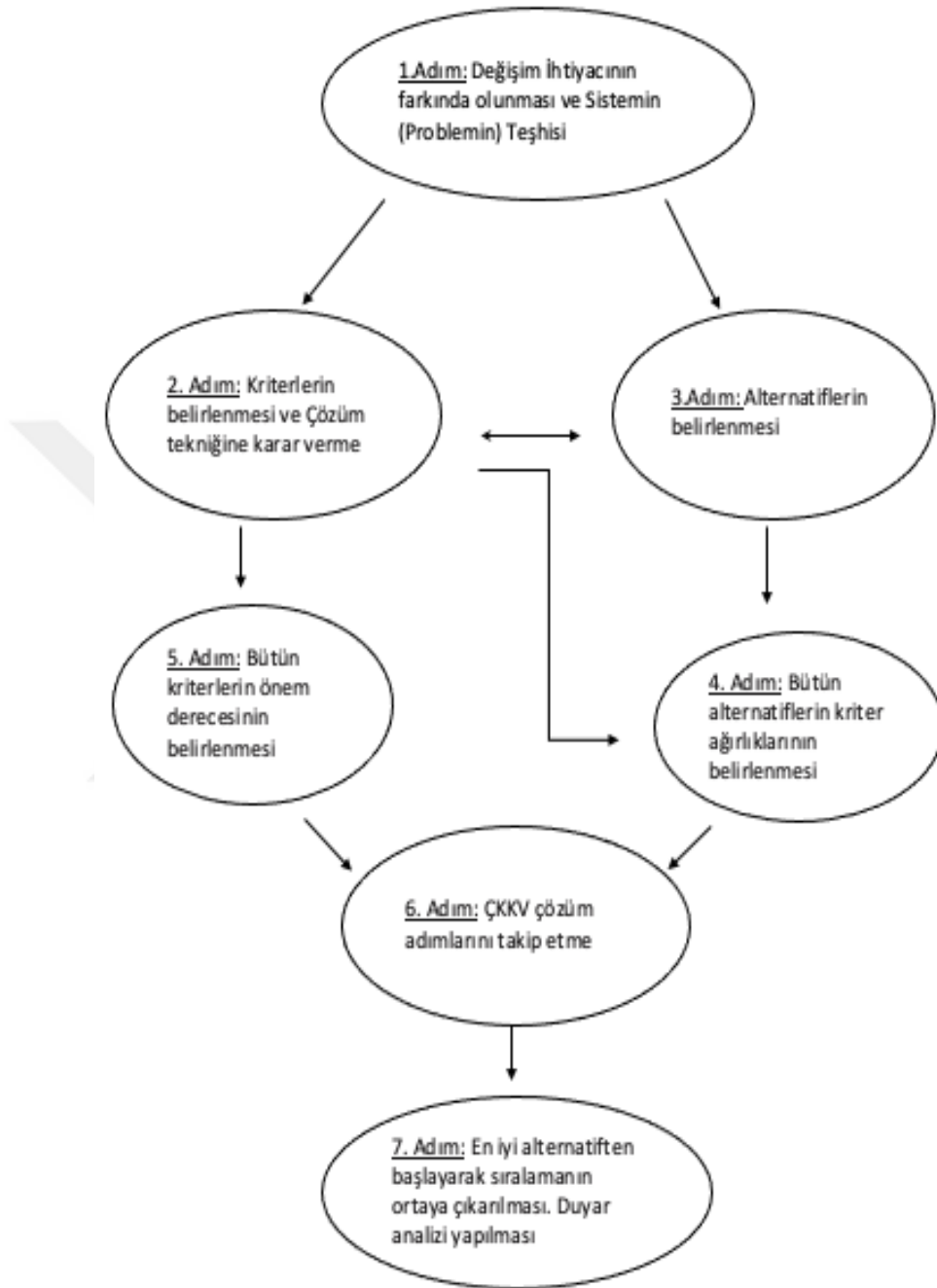
AHP-Analytic Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşi Prosesi)	ARAS-Additives Ratio Assessment (Katkı Oranı Değerlendirmesi)
PROMETHEE-Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations (Zenginleştirme Değerlendirmeleri için Tercih Sıralaması Organizasyon Yöntemi)	ANP-Analytic Network Process (Analitik Ağ Süreci)
TOPSIS-Technique for Oder of Preferance by Similarity to Ideal Solution (İdeal Çözüme Benzerlik Bakımından Sıralama Performansı Tekniği)	ELECTRE-Elimination and Choice Translating Reality (Gerçeği İfade Eden Eleme ve Seçim Yaklaşımı)
DEMATEL-Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (Karar Verme Denemesi ve Değerlendirme Yaklaşımı)	VIKOR-VİseKriterijumsa optimizacija I Kompromisno Resenje (Çok Kriterli optimizasyon ve uzlaşık çözüm)
COPRAS-Complex Proportional Assessment of Alternatives (Alternatiflerin Karmaşık Orantılı Değerlendirmesi)	WASPAS-Weighted Aggregated Sum Product Assessment) (Bütünleşik Ağırlıklı Toplam ve Çarpım Yöntemi)

4.3. Çok Kriterli Karar Verme Aşamaları

Genel olarak karar verme süreci birbirinden farklı kriterlerin olduğu bir durumda en iyi alternatifi bulma süreci olarak tanımlanabilir. İster bireysel ister bir işletmeye ait olsun karar verme süreci hayatımızın her alanında çözülmeyi bekleyen bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Edindiğimiz deneyimler ve verilerimiz ne kadar güçlü ve fazla olursa o kadar çok kriteri alternatifler üzerinde değerlendirme fırsatımız olur.

Tek bir kritere bakıp alternatifler arasından bir seçim yaparsak bu durum “klasik karar analizi tekniği” içerisinde yer almaktadır. Ancak birçok kriter ile birlikte alternatifleri inceliyorsak çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanarak optimum sonuca ulaşabilmekteyiz. Çok kriterli karar verme tekniklerinin klasik karar analizi tekniğinden farkı ise nicel gözlemler yanında nitel gözlemlerinde değerlendirilebilme olanağına sahip olmasıdır (Altıntaş, 2016). Konu kısıtlaması olmaksızın, teknolojik bir aletin seçiminden enerji konusundaki bir barajın nerede kurulacağına dair yer belirleme çalışmalarına kadar birçok konu ve alanda çok kriterli karar verme tekniklerinden faydalanılmaktadır.

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniği bir problem üzerinde uygulanmadan önce konuyla ilgili olan kriterler saptanmalı ve kriter özelliklerine sahip alternatifler önceden belirlenmiş olmalıdır. Bununla birlikte probleme özgü hangi ÇKKV tekniği belirlenmelidir. Daha sonrada kriterler kendi aralarında önem sırasına alınıp birbirlerinden ne kadar önemli olduğu belirlenir. Bu aşamadan sonra ise alternatifler içerdikleri kriter özelliklerine göre sıralanıp problemle ilgili optimum sonuca ulaşılır. En iyi alternatiften en az tercih edilen alternatife kadar sıralama yapıldıktan sonra nihai sonuç öncesi duyarlılık analizi yapılarak, kararın uygulanıp uygulanmayacağına yada tekrardan revize edilip problemin baştan tekrar çözülmesi gerektiğine karar verilir (Tetik, 2016).



Şekil 1. Genel Çok Kriterli Karar Verme Süreci Adımları

4.4. Çok Kriterli Karar Verme Adımları

Yapılan çalışmalar incelendiğinde çok kriterli karar verme yöntemleri genel uygulama hatları birbirlerine benzese de problemin yapısına göre çeşitlenmekte ve hesaplama teknikleri farklılık göstermektedir. Neredeyse tüm konu başlıklarında önemi her geçen gün artan ÇKKV yöntemleri kamu, özel sektör ya da bireysel kullanıcı olsun herkesin başvurduğu ve faydalandığı çözüm yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.4.1. Hedef ve Amacın Belirlenmesi

Seçim yapılacak problemle ilgili karar verici ilk olarak hedefini ve problemin çözümü sonucunda ulaşacağı amacı doğru bir şekilde belirlemeli ve dizayn etmelidir. Gerçekçi olmayan ve uygulanamaz yaklaşımlar hedefe ulaşma doğrultusunda asıl amaçtan saptırabilir ve vakit kaybına yol açabilir. Hedef belirlendikten sonra konu üzerine alanlarında uzman karar vericiler tarafından çözüm yöntemi belirlenmelidir. Bununla birlikte alternatifler saptanıp, alternatifleri kullanırken kullanılacak olan kriterler belirlenmelidir. Hedef ve amacın önceden belirlenmiş bir çalışmada uygulama sırasında çözüm yönteminin işlevsel olması ilerleyen dönemde alternatif ve kriterlerin tekrardan şekillendirilmesinde önemli rol oynamaktadır.

4.4.2. Kriterlerin Belirlenmesi

Kriterlerin belirlenmesi çok kriterli karar verme probleminde yer alan alternatiflerin seçiminde bir yol gösterici olarak karşımıza çıkmaktadır. Alternatiflerin sıralamasında etkili olan kriterler problemin amacına hizmet edebilmelidir. Hedefler doğrultusunda alternatiflerin sahip olduğu kriterler problemle ilişkili ve etki niteliğine sahip olmalıdır. Fayda ve maliyet olarak nitelendirilen kriterler; fayda sınıfında ise elde edilen kriter değerlerinin maksimum değerde olması beklenirken, maliyet sınıfında yer alan kriterler de ise minimuma yakın sonuçların tercih edilmesi gerekmektedir. Bununla birlikte kriterlerin kendi aralarındaki kriter ağırlık puanları çıktılar üzerinde önemli bir etkindir (Lo, Splawski, & Yun, 2012).

Problem çerçevesinde kriterler kapsayıcılık, yeterlilik ve ölçülebilirlik ilkelerine de sahip olması gerekmektedir. Kapsayıcılık bağlamında eğer bir kriter problem dahilinde seçildiyse ve alternatiflerin sıralamasında rol alıyorsa, her bir alternatifin belirlenen kritere

ait bir değeri olmalıdır. Belirlenen kriter özelliğinin her bir alternatif için belirli olması, kriterin kapsayıcılık özelliğine sahip olduğunu ve değerlendirme esnasında çözüm yolunun sağlıklı ilerleyişi için önem taşımaktadır. Ölçülebilirlik ilkesinde ise nicel değerlere sahip kriterler uygulama sırasında hemen kullanılabilirken, nitel değerlere sahip kriterler uygun ölçekler yardımıyla hesaplamalarda kullanılabilir hale getirilmektedir. Örnek olarak “eşit önemli”, “biraz daha önemli”, “kuvvetli derecede önemli” gibi dilsel ölçekler kullanılacak olan ölçeğin çeşidine göre sayısal değerlere sahip olmaktadır. Kriter bazlı yeterlilik durumuna bakıldığında problemin çözümüne ait alternatiflerin doğru ve etkin bir şekilde kıyaslanıp bir sıra oluşturabilmek için yeterli sayıda kritere ihtiyaç duyulmaktadır. Optimum kriter sayısı problemin yapısına göre çok az olmamakla birlikte birbirine benzer kriterlerinde derlenip toplanıp etki değeri kayda değer bir forma getirilmelidir. Böylelikle gereğinden fazla kriterle zaman kaybetmemek ve daha derli anlaşılar bir çözüm süreci elde etme açısından kriterlerin temelde sahip olması gereken özelliklerdir.

4.4.3. Alternatiflerin Belirlenmesi

Çok kriterli karar verme sürecinde karar vericinin nihai sonuca ulaşacağı çıktıyı simgelemektedir alternatif. İşletme, kuruluş ya da bireysel uygulayıcı aynı tipte belirlemiş olduğu alternatifleri, talep ve amaçları doğrultusunda minimuma indirerek ÇKKV yöntemini uygulamaktadır. Örnek verecek olursak, bir işletme çalışanları için akıllı telefon almak istiyor, öncelikle çalışan amacına hizmet edecek cihazın özellikleri yani karşılaştırma kriterleri belirlenmelidir. Daha sonrasında bu kriterleri sağlayan alternatif cihazlar ilk etapta eleme yoluyla belirlenebilir. Daha sonradan da alternatifler kriterlerine göre en iyiden başlayarak sırlanıp karar verme aşamasında tercih edilecek bir seçim sunulur. Diğer bir örnek olarak da evli bir çift kendilerine en uygun olan ev ya da daire belirlemiş oldukları kriterlere göre sıralayıp kendi alternatiflerini seçmek için oluşturabilirler.

4.4.4. Karar Matrisinin Belirlenmesi

Çok kriterli karar verme teknikleri uygulama aşamasında hem alternatifleri hem de alternatiflere ait kriterleri tek bir yerde görebilmemize yarayan karar matrisi

kullanılmaktadır. Çözüm aşamasında kullanılan karar matrisi gösterimi Şekil 2’deki gibidir (Deniz, 2021).

C_1	C_2	C_3	.	.	.	.	.	C_m
A_1	x_{11}	x_{12}	x_{13}					x_{1m}
A_2	x_{11}	x_{12}	x_{13}	.	.	.	.	
A_3	x_{11}	x_{12}	x_{13}	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.
A_n	x_{nl}							x_{nm}
W_1	W_2	W_3						W_m

Şekil 2. Karar Matrisi

A_j : ÇKKV sürecinde değerlendirmeye alınan alternatifler ($j: l, \dots, n$)

C_k : ÇKKV sürecinde alternatiflerin değerlendirildiği kriterler ($k: l, \dots, n$)

X_{ab} : ÇKKV sürecinde alternatiflerin kriter puanları ($a: l, \dots, n; b: l, \dots, m$)

W_c : ÇKKV sürecindeki kriter ağırlıkları ($c: l, \dots, m$)

4.4.5. Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Karar verici açısından en uygun alternatifin belirlenmesi sürecinde kriter önem ağırlıkları çok kriterli karar verme süreçlerinde dikkatli bir şekilde hesaplanmalıdır. Alternatiflerin en iyiden başlayarak sıralanması kriterlerin aldıkları puanların yanında kriterlerin birbirlerine olan üstünlüğü ile de ilgili bir durumdur. Her bir kriter her zaman bir başka kriter ile aynı önem değerine sahip olamaya bilmektedir. Örneğin perakende sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın açmak istediği mağaza yerinin kirası ile o bölgede yer alan iklim durumu kriteri aynı önem değerine sahip olmayacaktır. Karar

vericiler tarafından kriterlere ağırlık önem değeri ataması önemli bir aşama olarak ÇKKV süreçlerinde ön plana çıkmaktadır.

4.4.6. Alternatiflerin Kriter Puanlaması

Problem özelinde alternatifler ve kriterler belirlendikten sonra problemin çözüm aşamasına başlanır ve alternatifler kriterler yardımıyla puanlaması yapılır. Puanlama yapılırken problemin yapısına uygun teknikten faydalanılarak çözüme bir adım daha yaklaşılr.

4.4.7. Kararın Verilmesi

Çözüm adımları gerçekleştirilip alternatiflerin sıralamasının yapılması ile birlikte, problemin hedefine yönelik alternatif ortaya çıkarılır. Karar vericiler ortaya çıkan sonuç üzerinde değerlendirme yaparak kararın uygulanıp uygulamayacağı ya da problemi tekrardan ele alınması gerektiğini paylaşır.

4.4.8. Duyarlılık Analizi

Problemin çözüm adımları tamamlandıktan sonra nihai kararı uygulamaya almadan önce çalışmanın çıktısının duyarlılık analizi ile incelenmesi çalışmanın başarısı açısından oldukça önemlidir. Nihai sonucun uygulamaya geçmesi ve hazırlıkların belirlenen sonuca göre yapılması sürecin başladığını göstermektedir. Ancak süreç başladıktan sonra ve ilerleme kaydedildikten sonra kararın bozulması ve tekrardan baştan itibaren çözüm sürecinin uygulanması zaman kaybı ile birlikte ek maliyetlere sebep olabilmektedir. Bu nedenle sonuca duyarlılık analizi uygulanması olası negatif durumların önüne geçilmesini sağlayacaktır.

4.5. Kuruluş Yeri Seçinde Kullanılan Teknikler

İşletmeler yerleşim yeri seçerken faaliyetlerini devam ettirebileceği en uygun alanı belirlerken değerlendirmeye alacakları alternatifleri daha önceden belirlenmiş kriterlere göre değerlendirip alternatifleri sıralayarak işletme yararına olacak en iyi seçeneği bulmaya çalışmaktadır. Bu çalışmaları yaparken yöneylem araştırması kapsamında yer alan çağdaş kuruluş yeri seçimi ve çok kriterli karar verme süreçlerinden

yararlanmaktadır. Bu yöntemleri kullanmanın amacı belirli disiplinler ve çözüm tekniklerinin yardımıyla doğru ve hızlı sonuçlara ulaşmaktır.

İşletmeler sahadan topladıkları veriler ile alternatif yerlerin kriter özelliklerini karşılaştırarak optimum sonuca varmayı hedeflemektedirler. Birçok sayısal teknikten yararlanan işletmeler genellikle sayısal metotlardan faydalanmaktadır. Çağdaş kuruluş yeri seçimi ve çok kriterli karar verme yöntemleri işletmelere yol gösterici olarak karşımıza çıkmaktadır. Birçok yöntem içeren çok kriterli karar verme tekniklerinden başlıca kullanılanları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- Basit Toplamlı Ağırlıklandırma Modeli
- Ağırlıklı Çarpım Yöntemi
- AHP
- TOPSIS
- PROMETEE
- ELECTRE
- VIKOR

4.5.1. Basit Toplamlı Ağırlıklandırma Modeli

Basit Toplamlı Ağırlıklandırma (BTA) modeli literatürde Weighted Sum ve Simple Additive Weighting isimleriyle de bilinmektedir. Yöntemin basit matematiksel işlemlerle içermesinden ve uygulama adımlarının hızlı ve kolay olmasından dolayı birçok konuda ve alanda çözüm yolu olarak kullanılmıştır.

BTA yöntemi fayda ve maliyet sınıflandırması ile elde edilen verileri ayırmaktadır. Yöntemin problem üzerindeki tüm kriterlere göre her alternatifin performans skorunun ağırlıklı toplamını bulmaya çalışmaktadır. BTA yöntemi farklı birimlerdeki kriterlerin değerlerini normalize edilen değerlerini kriter ağırlıkları ile çarpılmasıyla ortaya çıkan sonuçların toplanması sonucunda yeni değerler oluşturulur (Baş, 2021).

4.5.2. Ağırlıklı Çarpım Metodu

İlk olarak Bridgman tarafından 1992 yılında ortaya çıkartılan Ağırlıklı Çarpım Metodunda oluşturulacak olan matriste satırlar alternatifleri gösterirken, sütunlar kriterler değerlerini gösterir. Ağırlıklı toplam yönteminde olduğu gibi karar kriterleri nicel ve karşılaştırılabilir bir yapıda olmalıdır. Aynı zamanda bu yöntemde tüm değerler 1'den büyük bir değere sahip olmalıdır (Güzel & Çelik, 2021).

Bazı kaynaklarda Ağırlıklı Çarpım Modeli boyutsuz analiz yöntemi olarak da adlandırılarak kullanılmaktadır. Ölçü birimi fark etmeksizin kendi yapısından dolayı ölçü birimini pasifleştirmesinden kaynaklanmaktadır. (Çatinsaya, 2004).

4.5.3. Analitik Hiyerarşi Prosesi

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ilk olarak 1968'de Myers ve Alpert tarafından ortaya atılmış bir yöntemdir. Saaty ise 1997'de AHP yöntemiyle ilgili bir model geliştirip çok kriterli karar verme problemlerinde çözüm yolu olarak kullanılabilecek bir hale getirmiştir.

AHP metodu nesnel ve öznel unsurları bir arada kullanma imkânı veren ve hızlı uygulanıp anlaşılması kolay olan bir yöntemdir. Çok kriterli karmaşık problemlerde çözüm yöntemi olarak tercih edilen bir teknik olarak literatürde karşımıza çıkmaktadır. Tekniğin uygulama aşamalarında ilk olarak, her bir kriterin karar vericinin hedef ve amaçları doğrultusunda problem üzerinde ne kadarlık bir önem derecesine sahip olduğu belirlenir ve daha sonrasında alternatiflerin kriter bazlı puanlaması ortaya çıkarılır. Alternatifler sentezlenip problemin amacına uygun olacak şekilde başarıları ölçümlenir (Işık, 2022).

4.5.4. TOPSIS

Hwang ve Yoon tarafından 1981 yılında TOPSIS yöntemi geliştirilmiş ve basit bir sıralama tekniği olarak ÇKKV problemlerinde kullanılmaktadır. Yöntem ideal pozitif çözüme en kısa yolu ölçmeye çalışırken, ideal negatif çözüm için ise en uzak yolu seçmeye çalışmaktadır. Fayda kriterleri pozitif ideal çözüm tarafından maksimize edilirken maliyet kriterleri minimize edilmiş olur. Negatif ideal çözümde ise fayda kriterleri en küçüklenirken, maliyet kriteri en büyüklenir.

TOPSIS yöntemi uygulanırken, karar matrisi yazıldıktan sonra ilk olarak karar matrisinin normalizasyon işlemi gerçekleştirilir. Daha sonradan ağırlıklı normalize matrisi oluşturulur. Bir sonraki adımda ideal pozitif ve negatif çözümlerin belirlenmesi ile birlikte bir sonraki adımda ayırma ölçütlerinin hesaplanması her bir alternatif için yapılır. Göreceli yakınlık katsayısının hesaplanması ile de uygulama adımları son bulur. Böylelikle alternatifler yakınlık katsayısına göre çoktan aza doğru sıralanabilir (Nar, 2022).

4.5.5. PROMETHEE

1982 yılında Brans tarafından PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) yöntemi ortaya çıkarılmıştır. Yöntem alternatiflerin kriter puanlarını ve kriterin kendi aralarındaki üstünlük puanlarını kullanarak kıyaslayarak hangi alternatifin bir diğerinden daha üstün ve zayıf yanlarını ortaya çıkartan bir ÇKKV tekniğidir. Nihai sonuçta hangi alternatifin problemin çözüm amacına uygun olduğunu karar vericiye sunan bir yöntemdir (Sarimermer, 2022).

PROMETHEE tekniğinin ilk adımı alternatiflerin karar vericiler tarafından belirlenmesi ve seçim kriterlerinin ortaya çıkarılmasıdır. Daha sonrasında kriter ağırlıklarının belirlenir ve kriter yönü tercihi yapılır. Kıyaslama esnasında kullanılacak tercih fonksiyonları belirlenir daha sonrasında pozitif ve negatif üstünlük değerleri hesaplanır (Abacı, 2022). Alternatiflerin kısmi sıralaması PROMETHEE I ile belirlenirken, PROMETHEE II ile de alternatiflerin tam sıralaması ortaya çıkarılır.

4.5.6. ELECTRE

Bernard Roy tarafından 1968 yılında ortaya atılan “Elimination and Choice Translating Reality” yöntemi ELECTRE kısaltmasıyla literatürde birçok problemin çözümün kullanılmış bir ÇKKV yöntemlerinden bir tanesidir. Yöntem tüm alternatiflerin karar matrisinde yer alan bilgilerini kullanarak kriter bazlı karşılaştırmasını yapan ve bir üstünlük ortaya çıkarmaya çalışan bir tekniktir. ELECTRE tekniği aynı zamanda kendi içerisinde ufak farklılıklara sahip bir küme topluluğunu bünyesinde barındırmaktadır. ELECTRE I, II, III, IV, IS, TRI türleri farklı problem tarzlarında çözüm yöntemi olarak tercih edilmektedir (Alkan, 2020).

ELECTRE kümesinde yer alan ELELCTRE çözüm türlerinin hepsinin temel yapısına bakıldığında problem amacı ve hedefi doğrultusunda seçilen alternatifleri kendi aralarında karşılaştırıp bir alternatifin diğer bir alternatife göre avantajlarını baz alarak tercih konusunda yol göstermektedir. İkili kombinasyonlar oluşturularak kıyaslama işlemi yapılır ve üstünlük sıralaması elde edilir. Sıralamaya göre avantaj puanı yüksek olan alternatif karar verme sürecinde tercih edilmek üzere ortaya çıkarılmış olur (Metin, 2022). Yöntem aynı zamanda nicel verilerin yanında ağırlık puanı belirlenmiş olan nitel değerleri de çözüm aşamasında kullanabilme imkânı da vermektedir.

4.5.7. VIKOR

1998 yılında Opricovic tarafından çok kriterli karmaşık sistemlerin optimizasyonu için VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemi ortaya atılmıştır. Çelişkili kriterlerin varlığında genellikle tercih edilen VIKOR yöntemi metodolojisi ile alternatifleri sıralayarak en uygun seçeneği ortaya çıkarmaktadır. VIKOR yöntemi ile çözülecek problemlerin yapısı genel olarak aşağıdaki temel özellikleri barındırmalıdır (Akın, 2022);

- Karşıt görüşlerin var olduğu bir problemde, herkesin son aşamada kabul edilebilir bir uzlaşma kararında hemfikir olması gerekmektedir.
- İdeal çözüme en yakın sonuç ortaya çıktığında, karar vericiler nihai sonucun uygulanabileceği konusunda istekli olmalıdır.
- Karar verici için her bir kriter fonksiyonu ile avantajı arasında paralel bir ilişki olmalıdır.
- Ortaya konulmuş tüm alternatifler kriter bazlı değerlendirilebilir olmalıdır.
- Karar vericiler tarafından ortaya çıkarılan tercihler ağırlık puanlarına sahip olmalıdır.
- Karar verici olmadan da başlatılabilen VIKOR yöntemi, nihai sonuca uzlaşıldığında karar vericinin sorumluluğunda yer almaktadır.

4.6. Bulanık AHP, COPRAS ve TOPSIS Yöntemleri

4.6.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi

1968 yılında Analitik Hiyerarşi Prosesi olarak ortaya atılan yöntem Myers ve Alpert tarafından bulunmuş ve Saaty tarafından 1970 yılında ise bir teknik olarak geliştirilip çok kriterli karar verme süreçlerinde problemlerini çözüm aşmasında kullanılan bir model olarak ortaya çıkarılmıştır. AHP tekniği içerisinde kriterleri ve alternatifleri ikili bir şekilde karşılaştırarak ölçüm yapan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bütün kriterler bazında birbirinden ayrı olarak sonuca ulaşabilme ve bir yargıya varabilme özelliği olan yöntem, kriterleri ikişerli olarak değerlendirebilmektedir aynı zamanda diğer kriterleri değerlendirmeye ihtiyaç duymadan. Optimum alternatifin seçiminde AHP yöntemi kriter bazlı değerlendirme yaparak çözüme katkı sağlamaktadır. Yöntem hem nesnel hem de karar vericiler tarafından öznel olarak ortaya konan değerlendirmeleri işleyerek karar verme sürecinde yer almaktadır (Arslan, 2023).

AHP yöntemi geliştiricisi Saaty'e göre ispata gerek duymayan aksiyomlara sahiptir. Bu aksiyomlar karşılıklı olma, homojenlik, bağımsızlık ve beklentilerden oluşmaktadır. Aksiyomların içerikleri aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Saaty, 1986).

1. Karşılıklı olma: Çift taraflı olma durumu olarak da adlandırılan aksiyom ikili karşılaştırmalar sonucunda ortaya çıkan karşılaştırma matrisleri için kullanılan aksiyomdur. Asıl karşılaştırma matrisi ortaya çıkmış ise buna karşılık gelen diğer matris de bu aksiyom vasıtasıyla bulunabilir.
2. Homojenlik: AHP uygulamalarındaki tutarlılığı arttırma ve ölçümlerin doğruluğunu yükseltme açısından homojenlik aksiyomu kullanılmaktadır. Bütün elementlerin sayısal olarak benzer olma durumu olarak da açıklanmaktadır. Birden fazla aynı terimi karşılaştırabilme olanağı sağlamaktadır. Niceliklerin birbirlerine özellik açısından yakın olması ve homojen dağılması ikili karşılaştırmalar sırasında önem arz etmektedir.
3. Bağımsızlık: AHP ile yapılan seçim işlemlerinde karar ve kriterler her aşamada birbirinden farklı olacak şekilde değerlendirmeye alınmalıdır. Kriter bazlı ekleme çıkarma yapılırken hiyerarşik sırada yer alan bir önceki kriterler

yapılan değişimlerden etkilenmemelidir. Bu sayede AHP metodu uygulanırken yapılan düzenlemeler herhangi bir karışıklığa sebep olmamaktadır.

4. Beklentiler: karar vericiler hedefleri doğrultusunda belirlemiş oldukları kriterler ile amaçladıkları hedeflere ulaşmayı AHP yöntemini uygulayarak ulaşmaya çalışmaktadırlar. Beklentilerin ve ulaşılan gerçeklerin paralellliği AHP yönteminin kullanımının avantaj sağladığını ve karar vericilerin hedefleri üzerinde bir sorun yaşamadığının işareti olacaktır.

AHP yöntemi ile ilgili uygulama adımları aşağıda sıralandığı şekilde ilerlemektedir:

1. Adım: Problemin tanımlamasının yapılması

Probleme neden olan sürecin tanımlanması ve temel amacın belirlenmesi öncelikli oluşturulmalıdır. Bundan sonra hedefe ulaşma yolunda ana kriterler ve alt kriterler ortaya çıkartılır. Daha sonra hedefe yönelik uygun alternatifler belirlenir.

2. Adım: Karar vericiler tarafından ikili karşılaştırma matrisinin ortaya çıkartılması

Bu adımda n tane kriter karar vericiler yardımıyla nxn boyutlu bir matris oluşturacak şekilde her bir kriter diğeri ile kıyaslanır.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik (1)}$$

A matrisinde yer alan a_{ij} gösterimi, i. kriterin j. kritere göre önem derecesini belirtmektedir. A matrisinde yer alan $a_{i=j}$ değeri kendisiyle kıyas durumunu içerdiği için 1 değerini almaktadır. Saat'e göre i. kriterin j. kriterden ne kadar daha önemli olduğunu gösteren değerler aşağıda tablo 3'de gösterilmiştir

Tablo 3. Saaty Önem Derecesi Değerleri (Ellibeş, 2020)

Değerler	Tanımlamalar	Açıklamalar
1	Eşit derecede önem derecesine sahip	Kıyaslanan iki kriterin de eşit önem derecesine sahip olması
3	Az önem derecesine sahip	Kıyaslanan iki kriterden birinin diğerine göre önemli olması
5	Fazla önem derecesine sahip	Kıyaslanan iki kriterin bir diğerine göre daha fazla öneme sahip olması
7	Çok fazla önem derecesine sahip	Kıyaslanan iki kriterden biri diğerine göre avantajı yüksek bir üstünlüğe sahip olması
9	Aşırı önem derecesine sahip	Kıyaslanan iki kriterin bir diğerine göre yüksek derecede öneme sahip olması
2, 4, 6, 8, 11	Ara önem dereceleri	Kıyaslama yapılırken uzlaşılan diğer değerlere sahip olma

İkili karşılaştırma matrisinin birbiri ile aynı olan kriterler için değerlemesi yapıldıktan sonra köşegen boyunca var olan değerlerin üst kısmında yer alan kriterler için ikili karşılaştırma değerleri karar vericiler tarafından atanır. Bundan sonraki aşamada köşegenin alt kısmında yer alan değerler ise aşağıdaki eşitlik yardımıyla A matris eşitlik 3 de yerini alır.

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \text{ ve } a_{ij} \times a_{ji} = 1$$

Eşitlik (2)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{2n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik (3)}$$

3. Adım: İkili karşılaştırma matrisinin normalize işlemi yapılması

Kriterlere ait öncelik vektörünün hesaplanması aşamasında normalize sütun ortalaması kullanılır. Karşılaştırma matrisinde yer alan sütun elamanları, eşitlik xx yardımıyla kendi sütununun toplam değerine bölünür ve bu sayede n tane nx1 boyutunda matris elde edilir.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad \text{Eşitlik (4)}$$

Bu matrisler B vektörü olarak aşağıdaki eşitlikte gösterildiği gibi yazılır.

$$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \vdots \\ \vdots \\ b_{n1} \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik (5)}$$

B_i vektöründe yer alan değerlerin toplamı normalize işlemine tabi tutulduğundan 1 değerine eşit olurlar.

Bütün B_i vektörleri tek bir C matrisi olarak aşağıdaki şekilde yazılır.

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \cdots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & c_{2n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n1} & c_{n2} \cdots & c_{nn} \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik (6)}$$

Bundan sonraki aşamada öncelik vektörü W, C matrisi kullanılarak hesaplanır. C matrisinde yer alan satır elemanlarının aritmetik ortalaması alınır ve eşitlik xx yardımıyla W öncelik vektörü nx1 olarak ortaya çıkartılır.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad \text{Eşitlik (7)}$$

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik (8)}$$

W öncelik vektöründe yer alan tüm elemanların toplam değeri 1'e eşittir.

4. Adım: Tutarlılık değerinin iki karşılaştırmalar için hesaplanması

Yöntemde karar vericiler tarafından değerlendirilen kriterler nitel yargılar ile yapıldığından içinde tutarsızlık barındırabilir. Problemin çözümünde önemli bir yere sahip olan tutarlılık kistası AHP yönteminin en büyük avantajlarından biri sayılabilir. Tutarlılık oranının (CR) hesaplaması, tutarlılık değerinin (CI) rassallık değerine (RI) bölünmesi ile hesaplanabilmektedir.

Tutarlılık oranı hesaplanırken λ_{max} değerine ihtiyaç duyulacağından önce A matrisinin maksimum öz değeri hesaplanması gerekmektedir. A matrisi ile W vektörü çarpılarak D vektörü Eşitlik 9 yardımıyla ortaya çıkartılır.

$$D = A \times W = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik (9)}$$

D vektöründe yer alan değerler d_i değerlerine karşılık gelen w_i değerlerine bölünerek E_i değerleri Eşitlik 10 ile elde edilir.

$$E_i = \frac{d_i}{w_i}, (i = 1, 2, 3, \dots, n) \quad \text{Eşitlik (10)}$$

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad \text{Eşitlik (11)}$$

λ_{max} değerinin eşitlik 11 ile bulunması ile birlikte tutarlılık göstergesi (CI) aşağıdaki eşitlik 12 yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad \text{Eşitlik (12)}$$

Bir sonraki aşamada tablo 4’de yer alan rassallık değeri (RI) kriter sayısına uygun olarak seçilir ve tutarlılık oranı için hesaplamalarda kullanılır.

Tablo 4. RI Skalası (Saaty, 1980)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad \text{Eşitlik (13)}$$

Karar vericiler tarafından karşılaştırma matrisleri tutarlılık analizine tabi tutulduktan sonra, tutarlılık oran değeri $CR > 0,10$ ise, karar vericilerden kriterleri tekrardan kıyaslaması istenir.

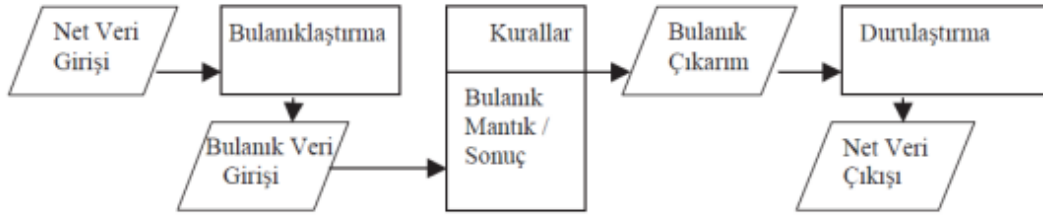
4.5.2. Bulanık Mantık

Bulanık mantık, 1965 yılında Lotfi A.Zadeh tarafından ortaya konan, genel bağlamda güncel var olan problemlerin çözüm adımlarında ayrıntıya girildikçe çözüm yollarının fazlaca zorlaşacağını ve aynı zamanda doğruluğunun ve güvenilirliğinin zayıflayacağını ileri sürmektedir. 0 ve 1 dahil olmak üzere bu iki sayı arasında değer alan değişkenler bulanık küme ve modellerin içinde yer alarak gerçekliği sorgulamak için bulanık mantık altında incelenir (Erçiftci, 2022).

Bulanık mantık içerisinde yer alan sözel ölçütler az, biraz, normal, orta ve uzun şeklindeki ifadeleri içermektedir. Bu ifadeler ile birlikte 0 ve 1 arasında değerler atanıp matematiksel hesaplamalar ve değerlendirmeler yapılır. Karar vericilerin problemler üzerinde yaşayabileceği kararsız durumları gerçekmiş gibi uygulama imkânı veren bulanık mantık, matematikten sosyolojiye kadar birçok farklı alanda kullanılarak çözüm adımları zor ve karmaşık problemler üzerinde sıkça kullanılan bir yaklaşım olarak birçok çalışmada karşımıza çıkmaktadır.

Bulanık mantık uygulama adımları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Özbey, 2022):

1. Sözel tanımların yapılması terimler ve değişkenler için
2. Üyelik fonksiyonunun oluşturulması
3. Sınırların ve kuralların ortaya çıkarılması
4. Net verilerin üyelik fonksiyonu yardımıyla net verilerin bulanık değerlere dönüştürülmesi
5. Kuralların değerlendirilmesi
6. Her bir kurala ait çıktıların bir araya getirilmesi
7. Ortaya çıkan sonuçların net verilere çevrilmesi



Şekil 3. Bulanık Mantık Uygulama Adımları (Özbey, 2022)

4.5.3. Üçgensel Bulanık Sayılar

Üçgensel bulanık sayı mantığı en küçük değerden en büyük değere doğru sıralanan üçlü sayı kümelerinden (x, y, z) oluşmaktadır. (x, y, z) gösteriminde x : alt sınır değerini, z : üst sınır değerini, y ise ideal değeri göstermektedir. Üçgensel bulanık mantık içerisinde alt sınır ile ideal sınır arasındaki fark, üst sınır ile ideal sınır arasındaki farka eşit uzaklıkta değerler almalıdır.

4.5.4. Üçgensel Bulanık Sayılar ile İşlem Yapma

Üçgensel bulanık sayılar ile temel dört işlem diyebileceğimiz hesaplamalarda aşağıda yer alan eşitlikler kullanılmaktadır. Bulanık sayılara örnek verecek olursak $T_1 = (x_1, y_1, z_1)$ ve $T_2 = (x_2, y_2, z_2)$ değerleri için toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri sırasıyla Eşitlik 17, Eşitlik 18, Eşitlik 19 ve Eşitlik 20 ile gösterilmiştir.

$$T_1 + T_2 = (x_1 + x_2, y_1 + y_2, z_1 + z_2) \quad \text{Eşitlik (14)}$$

$$T_1 - T_2 = (x_1 - x_2, y_1 - y_2, z_1 - z_2) \quad \text{Eşitlik (15)}$$

$$T_1 * T_2 = (x_1 * x_2, y_1 * y_2, z_1 * z_2) \quad \text{Eşitlik (16)}$$

$$T_1 / T_2 = (x_1 / x_2, y_1 / y_2, z_1 / z_2) \quad \text{Eşitlik (17)}$$

4.5.5. Bulanık AHP

Bulanık AHP tekniği hedef problemin çözümüne ait karar vericiler tarafından amaçlanan hedefe ulaşmada sunduğu kolaylık nedeniyle birçok alanda tercih edilmektedir. Bu alanlar arasında işletmelere ait ya da bireysel karar verme süreçlerine ait seçim belirlemeden enerji kaynak seçimi, turizm, sağlık sektörü ya da kamu kuruluşlarına ait karar verme süreçlerinde sıkça kullanılmaktadır (Sancar, 2022).

Bulanık AHP yöntemi kesin doğru ve kesin yanlış yargılarının yanında güncel gerçek örneklerle dair ara değerleri de kıyaslama yaparken kullanmasından kaynaklı karar vericiler tarafından deneyimleri doğrultusunda sezgi, öngörü ve sektörel deneyimlerinde problem içerisinde değerlendirebildiği bir ortam sunmaktadır.

1996 yılında Chang AHP ikili karşılaştırma çalışmasında üçgensel bulanık sayıları kullanarak AHP yöntemini geliştirmiş ve Bulanık AHP yöntemini ortaya çıkarmıştır. Çalışmada Chang'ın oluşturmuş olduğu mertbe analizi kullanılarak ikili karşılaştırmaların sentetik değerleri belirlenmiştir. Klasik AHP tekniğinin uzmanların görüşleri üzerindeki kararsız ve belirsiz durumları yansıtmada eksikliğinden dolayı Bulanık AHP tercih edilmiştir.

Kriterlerin olasılık seviyelerine bağlı olan Chang'ın mertbe analizi dilsel değişkenlere karşı üçgensel bulanık değerler kullanarak hiyerarşi bakımından her bir kriter için ikili karşılaştırma yaparak bir matris oluşturmaktadır. Matriste yer alan satırlar için alt kısımda bir toplam değeri ortaya çıkarılır ve (l, m, u) kümesi hesaplamalarda kullanılmak üzere ortaya çıkarılır. Bir sonraki aşamada ise üçgensel bulanık değerler her bir kriter için $M_i(l_i, m_i, u_i)$ gösterimiyle yazılarak hesaplama süreçlerinde kullanılır. Daha sonrasında üyelik fonksiyonları her kriter için ortaya çıkarılır ve kesişim noktaları her bir ikili karşılaştırma için belirlenir. Kesişim noktalarının her bir karşılaştırma için bulunması ve o noktanın üyelik değeri aynı noktanın ağırlık değerine karşılık gelmesi bulanık mantık yaklaşımını açıklamaktadır. Olasılık derecesi üyelik değeri ile de tanımlanabilmektedir. Her bir kriter için ağırlıklar elde edildikten sonra değerlere normalizasyon işlemi yapılır ve sıralamada kullanılmak üzere nihai önem değeri olarak ortaya çıkarılır (Ünlükal, 2019).

$X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ kriter kümesi ve $G = (g_1, g_2, \dots, g_n)$ hedef kümesi olarak varsayarsak, her bir kriter alınır ve her bir hedef g_i için mertebe analizi yapılır. Bu teknik ile $M_{g_i}^j = M_{g_i}^1, M_{g_i}^2, \dots, M_{g_i}^3$, ($i=1,2,\dots,n$) ve ($j= 1,2,\dots,m$) şeklinde m adet üçgensel bulanık mertebe değeri elde edilir.

Chang'ın mertebe analizi adımları:

1. Adım: i. kriter için yapay bulanık mertebe değerleri aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j x \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} \quad \text{Eşitlik (18)}$$

$$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \quad \text{Eşitlik (19)}$$

Eşitlik xx kullanılarak $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$ Eşitlik xx' de gösterildiği gibi hesaplanır.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \quad \text{Eşitlik (20)}$$

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} = \left[\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right] \quad \text{Eşitlik (21)}$$

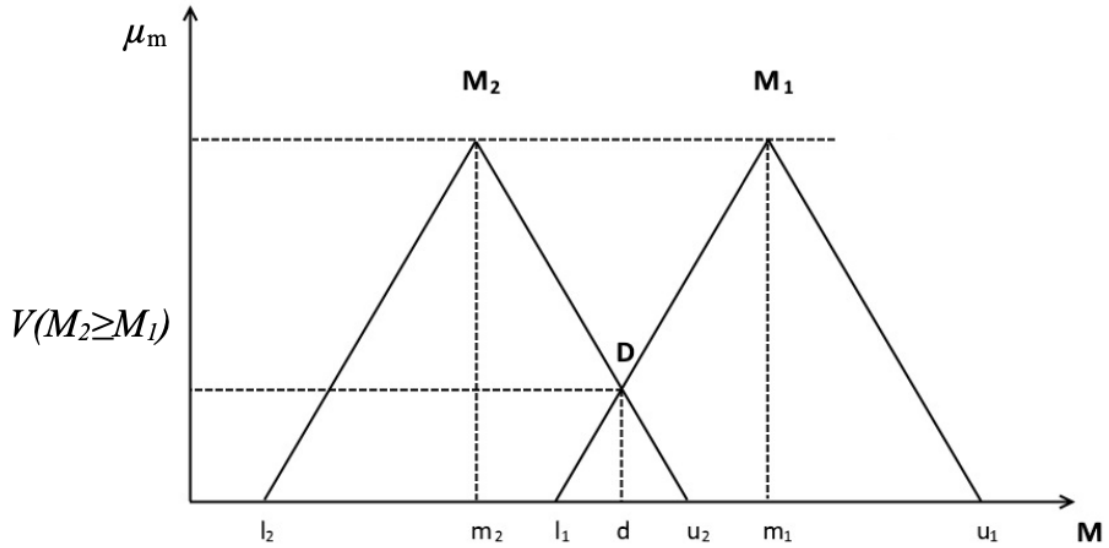
2. Adım: $M_1(l_1, m_1, u_1)$ ve $M_2(l_2, m_2, u_2)$ olmak üzere elimizde iki adet üçgensel sayımız olsun. $M_2(l_2, m_2, u_2) \geq M_1(l_1, m_1, u_1)$ durumu için olasılık değeri aşağıdaki gibi gösterilmiştir.

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup[\min(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y))], y \geq x \quad \text{Eşitlik (22)}$$

x ve y, her bir kriterin üyelik fonksiyonundaki ordinat değerini göstermektedir. Eşitlik 23 yardımıyla aşağıdaki gibi yazılmaktadır.

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{hgt}(M_2 \cap M_1) = \begin{cases} 1 & m_2 \geq m_1 \\ 0 & l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 \geq u_2) - (m_1 \geq l_1)} & dd \end{cases} \quad \text{Eşitlik (23)}$$

M_1 ve M_2 değerlerinin kıyaslanabilmesi için hem $V(M_2 \geq M_1)$ hem de $V(M_1 \geq M_2)$ değerlerinin bilinmesi gerekmektedir.



Şekil 4. İki Üçgensel Sayının Kesişimi

3. Adım: bir dışbükey bulanık sayının k tane $M_i (i = 1, 2, 3, \dots, k)$ dışbükey bulanık sayıdan daha büyük olmasının derecesi aşağıdaki gösterildiği gibi tanımlanmaktadır.

$$V(M \geq M_1, M_2, M_3, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ ve } (M \geq M_2) \text{ ve } (M \geq M_3) \text{ ve } \dots (M \geq M_k)] = \min (M \geq M_i), i = 1, 2, 3, \dots, k \quad \text{Eşitlik (24)}$$

$d(A_1) = \min V(S_i \geq S_k), k=1, 2, 3, \dots, n; k \neq i$ olduğunda ağırlık vektörü eşitlik 25 ile hesaplanır.

$$W' = [d'(A_1), d'(A_2), d'(A_3), \dots, d'(A_n)]^T \quad \text{Eşitlik (25)}$$

4. Adım: Ağırlık vektörü normalize bir hale getirilir.

$$W = [d(A_1), d(A_2), d(A_3), \dots, d(A_n)]^T \quad \text{Eşitlik (26)}$$

Eşitlik 26 yardımıyla W vektörü bulanık olmayan bir şekilde hesaplanmaktadır. d değeri μ_{M_1} ve μ_{M_2} arasındaki en yüksek kesişim noktası olan D'nin koordinatıdır.

4.6. COPRAS Yöntemi

Complex Proportional Assessment-COPRAS yöntemi literatürde Kompleks Oransal Değerlendirme ya da Karmaşık Nispi Değerlendirme olarak da adlandırılmaktadır. Alternatiflerin önem fayda derecesini inceleyerek ÇKKV problemlerinde çözüm yolu olarak kullanılan bir yöntemdir. Kaklauskas ve arkadaşları (1996) yılında Avrupa birliği projesi kapsamında Vilnius Gediminas Teknik Üniversitesi'nin ana binasının pencereleri, düşük yayılım yapan ısı kontrol kaplamalı camlarla üretilen pencere ile değiştirilmiştir. Yapılan çalışmada en iyi alternatif COPRAS yöntemi kullanılarak ortaya çıkarılmış ve pencereler değiştirilmiştir (Kildienė, Kaklauskas, & Zavadskas, 2011). COPRAS tekniği, basit bir yaklaşımla değerlendirme yapabilmesi, paket bir uygulamaya ihtiyaç duymaması ve kolay matematiksel hesaplama yeteneği ile literatürde farklı alanlarda yer alan ÇKKV problemlerine çözüm yolu olmuştur.

ÇKKV problemlerinde yer alan en iyi alternatifin ortaya çıkarılmasında aşağıdaki uygulama adımları izlenerek hesaplamalar yapılmaktadır (Yıldırım, 2016):

1. **Adım:** Karar matrisinin oluşturulması

Çok Kriterli Karar Verme problemlerinde yer aldığı gibi COPRAS yönteminde de karar matrisi ilk adım olarak aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır. n adet kriterin ve m adet alternatifin yer aldığı bir problem üzerinde x_{ij} i. alternatifin j. Kritere göre değerini göstermektedir. Bu değerler X karar matrisi olarak aşağıdaki gibi gösterilmektedir.

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad j = 1, 2, 3, \dots, n \quad \text{Eşitlik(27)}$$

2. **Adım:** Normalize edilmiş karar matrisinin oluşturulması

Normalizasyon işlemi ÇKKV probleminde yer alan farklı birimlerden oluşan kriterleri kıyaslayabilmek için ortak bir birim sistemine indirgeme durumu olup, veriler uzun serileri aralıklarından oluşuyor ise daha kısa aralıklara çekilmesinde kullanılmaktadır. Aynı tip birime verilerin dönüştürülmesi serilerin kıyaslanabilir duruma getirerek çözüme ulaşmamızı sağlamaktadır. Normalize işleminde kriterlerin fayda veya maliyet olarak sınıflandırılıp işleme alınması önemli bir noktadır.

COPRAS tekniğinde X karar matrisinde yer alan x_{ij} performans değerleri,

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad \text{Eşitlik (28)}$$

eşitliği kullanılarak $\bar{x}_{ij}$ normalize edilmiş performans değerlerine dönüştürülür ve böylece $\bar{X}$ normalize karar matrisi,

$$\bar{X} = [\bar{x}_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{11} & \cdots & \bar{x}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \bar{x}_{m1} & \cdots & \bar{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad j = 1, 2, 3, \dots, \quad \text{Eşitlik (29)}$$

eşitliği ile gösterilir. Normalize işlemi tamamlandıktan sonra bütün kriterler için alternatiflerin normalize edilmiş performans değerlerinin toplamı 1'e eşit olmalıdır.

$$\sum_{i=1}^m \bar{x}_{ij} = 1 \quad \text{Eşitlik (30)}$$

3. **Adım:** Kriter ağırlıklarının belirlenmesi ve ağırlıklı normalize karar matrisinin oluşturulması

Problem üzerinde kriterlerin alternatifler arasından seçi yaparken kararı ne ölçüde etkileyeceği kriter ağırlıkları kullanılarak belirlenmektedir. w_j , j. kriterin ağırlık değerini göstermektedir. Aşağıdaki eşitlik ağırlıklar toplamı 1'e eşit olan oransal önem derecesini göstermektedir.

$$\sum_{j=1}^m w_j = 1 \quad \text{Eşitlik (31)}$$

$\bar{X}$ normalize karar matrisini oluşturan $\bar{x}_{ij}$ normalize edilmiş performans değeri,

$$\hat{x}_{ij} = \bar{x}_{ij} \cdot w_j \quad \text{Eşitlik (32)}$$

eşitliği vasıtasıyla $\hat{x}_{ij}$ ağırlıklı normalize performans değerine dönüştürülür, bu işlem sonunda $\hat{X}$ ağırlıklı normalize karar matrisi,

$$\hat{X} = [\hat{x}_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} \hat{x}_{11} & \cdots & \hat{x}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{x}_{m1} & \cdots & \hat{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad j = 1, 2, 3, \dots, n \quad \text{Eşitlik (33)}$$

eşitliği ile gösterilir. Her bir kriter için normalize performans değerleri ağırlıklandırıldıktan sonra, ilgili kriterlerin ağırlık değerleri, alternatiflerin ağırlıklı performans değerleri toplamına eşit olurken, $\hat{X}$ normalize edilmiş ağırlıklı karar matrisini oluşturan tüm $\hat{x}_{ij}$ 'lerin toplamı ise 1'e eşit olur.

$$\sum_{i=1}^m \hat{x}_{ij} = w_j \quad \text{Eşitlik (34)}$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij} = 1 \quad \text{Eşitlik (35)}$$

4. Adım: Toplam Ağırlıklı Normalize edilmiş değerlerin fayda ve maliyet ölçütlerine göre hesaplanması

Problem üzerindeki alternatifleri kıyaslayabilmek ve en iyi alternatife ulaşabilmek için kullanılan kriterler kendi içlerinde bir önem değerine sahip olmaktadır. Kriterlere göre alternatiflerin sahip olduğu performans değerleri fayda özelliği altında bakıldığında yüksek değere sahip olan en iyi alternatif olarak sıralamada üst sıralara çıkarken, maliyet özelliği kategorisinde yer alan alternatiflerin performans değerleri ne kadar düşük skora sahipse en iyi alternatif sırasında üst basamaklarda yer alacaktır. Kriterlerin sahip olduğu fayda ve maliyet özellikleri ölçütleri bakımından toplam ağırlıklı normalize değerlerine sahiptirler. S_{+i} fayda ölçütleri toplamını gösterirken, S_{-i} maliyet ölçütleri toplamını göstermektedir. S_{+i} ve S_{-i} değerleri aşağıda yer alan eşitlikler ile hesaplanmaktadır.

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{+ij} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad j = 1, 2, 3, \dots, n \quad \text{Eşitlik (36)}$$

$$S_{-i} = \sum_{j=k+1}^k \hat{x}_{-ij} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad j = k + 1, k + 2, k + 3, \dots, n \quad \text{Eşitlik (37)}$$

Eşitlikler üzerinde görülen, $\hat{x}_{+ij}$ ağırlıklı normalize edilmiş performans skoru fayda ölçütüne sahip performans değerini gösterirken, $\hat{x}_{-ij}$ değeri maliyet ölçütüne sahip performans değerini göstermektedir.

5. **Adım:** Göreceli Önem Değerinin Hesaplanması

S_{+i} ve S_{-i} değerlerinin bulunması ile birlikte problemin çözümünde hedeflenen amaca ne kadar yaklaşıldığı ortaya çıkmaktadır. i . alternatifi göreceli önem değeri Q_i , S_{+i} ve S_{-i} değerleri kullanılarak aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-min} \cdot \sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \cdot \sum_{i=1}^m \left(\frac{S_{-min}}{S_{-i}} \right)} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad \text{Eşitlik (38)}$$

Yukarıda eşitlikte yer alan S_{-min} değeri, S_{-i} değeri arasından en küçük skora sahip olanı göstermektedir.

Q_i değerinin büyük olması problem çözümünde kullanılan alternatifi çözüm için ne kadar ideal olduğunu sıralama esnasında göstermektedir.

6. **Adım:** Performans indeksi değerinin hesaplanması

Performans indeksi P_i alternatiflerin göreceli önem değerlerini en yüksek skora sahip alternatif ile karşılaştırma yaparken kullanılmaktadır. Q_i değeri kullanılarak ortaya çıkarılan i . alternatifi performans indeksi değeri aşağıdaki Eşitlik 16 ile ortaya çıkarılmaktadır.

$$P_i = \left[\frac{Q_i}{Q_{max}} \right] \cdot 100\% \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad \text{Eşitlik (39)}$$

Değerinde de görüldüğü üzere ortaya çıkan sonuç 0%-100% arasında bir değere sahip olup, en ideal çözüm önerisi 100% başarı gösteren alternatifi ortaya çıkarılmasıyla problemin çözümüne ulaşılmaktadır.

7. **Adım:** Problem üzerindeki alternatiflerin değerlendirilmesi

Çözüm adımları tamamlandıktan sonra alternatifler P_i skorlarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanarak alternatiflerin tercih sıralaması ortaya çıkarılır.

Literatürde yer alan son yıllarda COPRAS yöntemi kullanılarak yapılmış olan farklı alanlardaki çalışmalar aşağıdaki Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. Literatürde Yer Alan COPRAS Tekniğini kullanan çalışmalar

Yazar İsimleri	Yayınlanma Yılı	Yayın İsimleri
Süleyman Recep Satıcı	2023	Enerji yatırım ve dağıtım sektöründeki kaldırma ekipmanları için Fine-Kinney tabanlı Pisagor bulanık AHP-COPRAS kullanılarak mesleki risk değerlendirmesi
Berkay Kocadüz	2023	Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin entropi temelli ağırlıklandırma yöntemi üzerinden finansal performanslarının TOPSIS, ARAS ve COPRAS ile analizi
Atakan Özlek	2023	İnsansız hava araçlarında elektro-optik sistem seçimi için bütünlük kaba küme tabanlı BWM-COPRAS yaklaşımı
Murat Kartal	2022	Havayolu işletmeleri için uçak seçim stratejisinde swara tabanlı edas ve copras yöntemlerinin kullanımı
Ecem Özkan	2021	Dematel-COPRAS değerlendirmesine bağlı veri zarflama analizi ile ARGE proje seçimi
Yunus Yalçın	2020	BİST iletişim endeksine kayıtlı şirketlerin finansal performanslarının TOPSIS, MOORA-ORAN ve COPRAS yöntemleri ile değerlendirilmesi
Özlem Karadağ Albayrak	2019	Yenilenebilir enerji kaynaklarının çok faktörlü karar verme tekniklerinden bulanık entropi temelli COPRAS ve MULTIMOORA teknikleri ile bölgesel bazda değerlendirilmesi

4.7. TOPSIS Yöntemi

1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından ilk olarak ortaya çıkarılan TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi birçok karar verme problemlerinde basit uygulanabilirliği sayesinde tercih edilmektedir. Teknik pozitif ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözüme en uzak olan en iyi alternatif seçeneği aramaktadır. Fayda kriterinin maksimizasyonu ve maliyet kriterinin minimizasyonunu hedeflen yöntem m adet alternatifin n tane kritere göre değerlendirmesini yapmaktadır. En iyi alternatifin elde edilmesinde pozitif ideal çözüme en çok yaklaşan ve negatif ideal çözümden en uzakta yer alan değer hedeflenmektedir.

TOPSIS tekniğinin uygulama adımları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

1. Adım: Karar matrisinde yer alan sütun değerleri alternatiflerin kıyaslanacağı kriter değerlerini belirtirken, satır değerleri ise alternatifleri göstermektedir. m tane alternatifin ve n tane kriterin yer aldığı A matrisi aşağıdaki eşitlik 40 da gösterilmiştir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{11} \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{2n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & c_{m2} \cdots & c_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik (40)}$$

2. Adım: Karar matrisinin standart hale getirilmesi

A matrisi yardımıyla eşitlik 41'den yararlanılarak standart karar matrisi haline getirilir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad \text{Eşitlik (41)}$$

Hesaplanan r_{ij} elemanlı R matrisi aşağıdaki gibi gösterilmektedir.

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik (42)}$$

3. Adım: Standart karar matrisi ağırlıklandırılır

Alternatiflerin değerlendirmesinde kullanılacak olan kriter ağırlıkları (w_i) R matrisi ile çarpılarak V matrisi aşağıdaki şekilde elde edilir.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik (43)}$$

4. Adım: Pozitif ideal çözüm kümesi ve negatif ideal çözüm kümesinin oluşturulması

$$A^+ = \{(max w_{ij} | j \in J^+)\}, A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\} \quad \text{Eşitlik (44)}$$

$$A^- = \{(min w_{ij} | j \in J^-)\}, A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad \text{Eşitlik (45)}$$

Sırasıyla Eşitlik 44 J^+ fayda değerini gösterirken, Eşitlik 45 J^- maliyet değerini göstermektedir.

5. Adım: Pozitif ve Negatif ideal çözüm kümelerine uzaklıkların belirlenmesi

Sırasıyla eşitlik 46 ve eşitlik 47 yardımıyla, pozitif (S_i^+) ve negatif (S_i^-) ideal çözüme uzaklık değerleri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad \text{Eşitlik (46)}$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad \text{Eşitlik (47)}$$

6. Adım: İdeal çözüme göreli yakınlık katsayısının hesaplanması

Alternatiflerin yakınlık katsayı değerleri (CC_i), S_i^+ ve S_i^- değerleri kullanılarak eşitlik 48 yardımıyla aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$CC_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad \text{Eşitlik (48)}$$

7. Adım: alternatiflerin sırlamasının yakınlık katsayı değerlerine göre yapılması

Yakınlık katsayılarının alternatifler için ortaya çıkartılmasıyla birlikte, en yüksek değerden en alçak değere doğru sıralama yapılır ve en büyük değer ideal çözüm alternatifi olarak seçilebilir.

Literatürde yer alan son yıllarda TOPSIS yöntemi kullanılarak yapılmış olan farklı alanlardaki çalışmalar aşağıdaki Tablo 6' da gösterilmiştir.

Tablo 6. Literatürde Yer Alan COPRAS Tekniğini kullanan çalışmalar

Yazar İsimleri	Yayınlanma Yılı	Yayın İsimleri
Ömer Faruk Korkmaz	2023	Türk Bankacılık Sektöründe 2006-2021 Yılları Arasında Ahp ve Topsis Yöntemi ile Finansal Performansın Ölçülmesi
Peyvent Peyk	2023	Gelişen Teknolojilerle Birlikte Değişen Stratejik Pazarlama Yönetim Süreci: Otomotiv ve Tekstil Sektörlerinde Critic-Topsis-Promethee Analizi
Özgün Aşyemez	2023	Türkiye’de Vergi Denetim Performansının Topsis Yöntemiyle Analizi:2000-2021 Dönemi
Nebi Geçer	2023	Entropi Tabanlı Topsis ve Aras Yöntemleri ile 2021 Yılı ISO 500 Şirketlerinin Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi
Qabas Jaradat	2022	Ürdün’de Edas ve Topsis Yöntemi Kullanan İslam Bankalarının Finansal Performans Sıralaması
Kadriye Özge Karagülle	2022	Çift Kutuplu Tek Değerli Nötrosifik Gaflar Üzerinde TOPSIS Metodu ve Uygulamaları
Aykut Çiftçi	2021	Açık Uçlu Maddelerin Puanlamasında Bulanık Mantık Yaklaşımının Kullanımı: TOPSIS Yöntemi Örneği
Semih Deniz	2021	Savunma Tedarikinde ÇKKV Yöntemlerinin Kullanılması: TOPSIS Yöntemi İle Taktik Tekerlekli Zırhlı Araç Seçimi
Gunel Sulaymanlı	2020	Gebelikte Sürdürülen Sigara Kullanımında Mizaç ve Karakter Etkisinin TOPSIS Yöntemiyle Analizi
Taner Alabacak	2020	Personel Sistemine Esas AHP ve TOPSIS Tabanlı Model Önerisi: Jandarma Genel Komutanlığı Uygulaması
Ceren Ünlükal	2019	Konaklama İşletmelerinin Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi İçin Sezgisel Bulanık AHP ve TOPSIS Yöntemlerinin Kullanımı
Esra Akçin	2019	Evlat Edindirme Aile Seçim Sürecinin AHP ve TOPSIS Tabanlı Bilgi Sistemi İle Değerlendirilmesi
Asli Boz	2018	Türkiye’de Futbol Takımlarının Başarı Sıralaması: Topsis Yöntemi Uygulaması
Ömer Karakaya	2018	Borsa İstanbul Turizm Şirketlerinin Maliyet Yönetimi Performanslarının Topsis Yöntemi ile Analizi

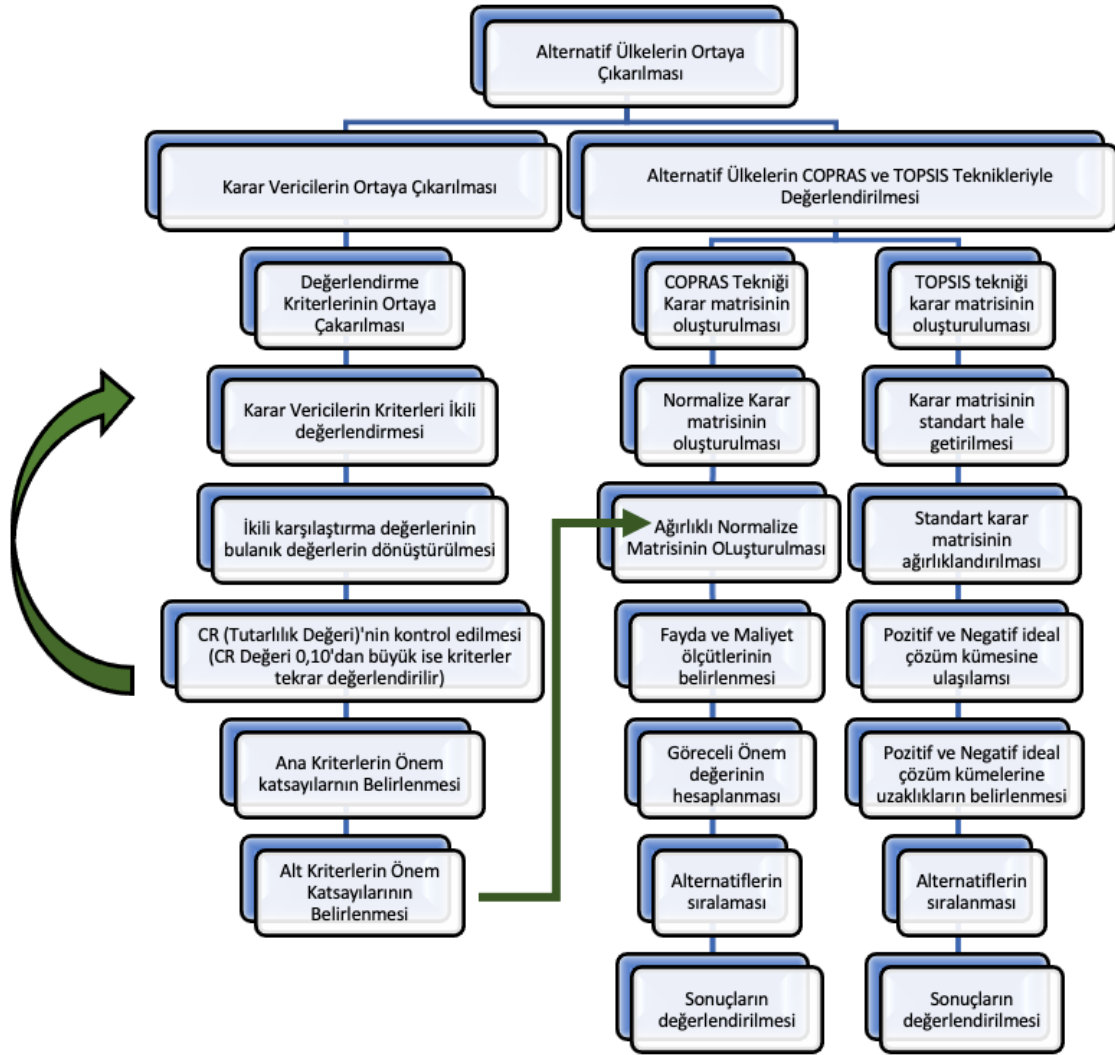
BEŞİNCİ BÖLÜM

KÜRESEL ÖLÇEKTE MAĞAZA YERİ SEÇİMİNDE BULANIK AHP METODU İLE COPRAS VE TOPSIS YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

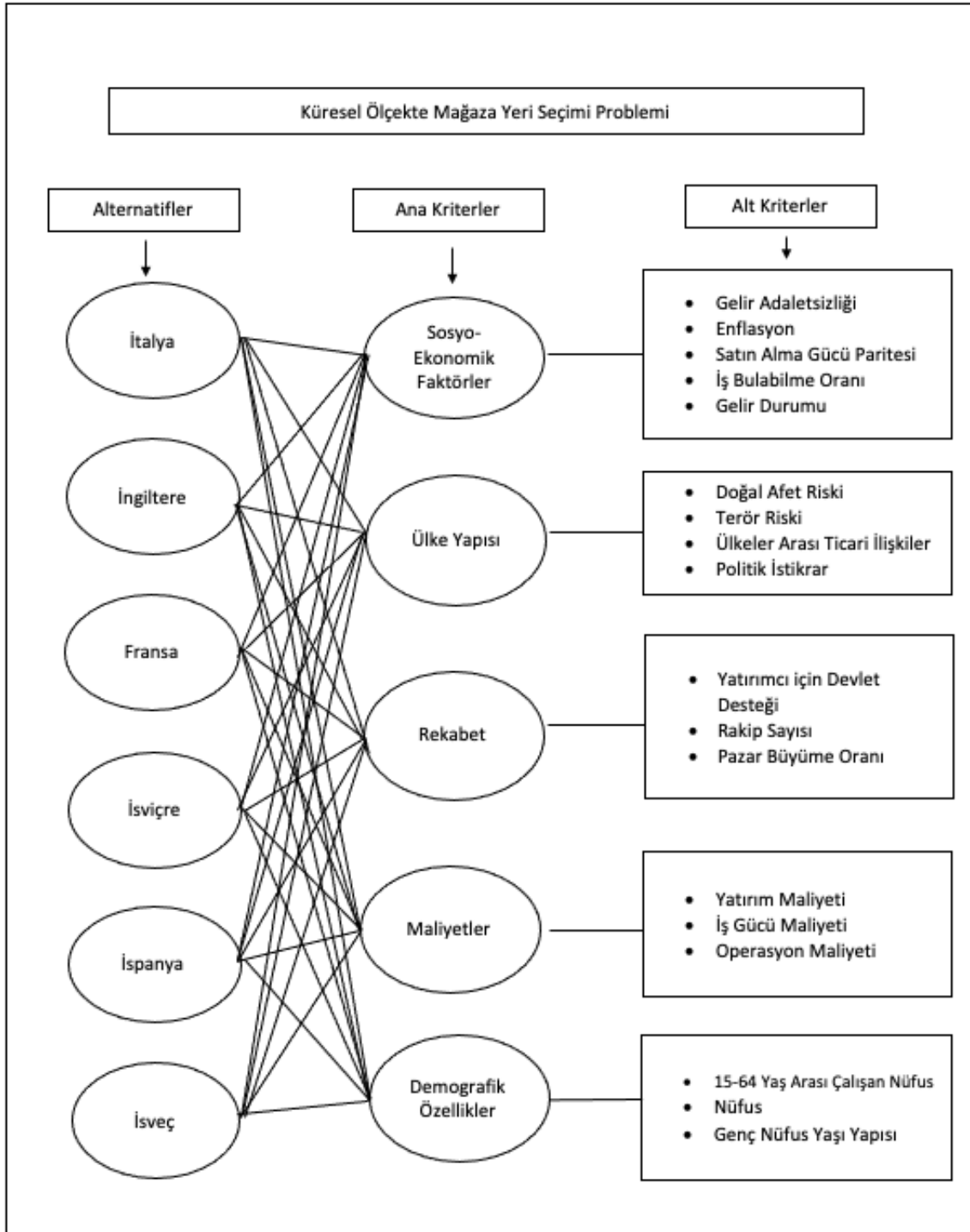
Tez çalışması kapsamında yer alan bir perakende markası için küresel ölçekte mağaza yeri seçme konusunda hangi ülke alternatifinin işletme açısından uygun olacağı iki farklı ÇKKV tekniği ile kıyaslanması yapılmıştır. Çalışma içerisinde Bulanık-AHP ile kriter ağırlıkları belirlenirken, COPRAS ve TOPSIS yöntemleri kıyaslanmıştır. Problemlerle ilgili kriterler ve alternatifler belirlendikten sonra, çalışma içerisinde 6 alternatif seçenek 5 ana kriter ve 18 alt kriter ile birlikte değerlendirilmiş ve sonuçlar kıyaslanmıştır.

Çalışmada yer alan kriterler aynı önem derecesine sahip olma ihtimalinden dolayı, uzmanlar alternatiflerin değerlendirmesinde kullanılan kriterleri önemlerine göre önceliklendirmişlerdir. İşletme tarafından atanan 8 karar verici, uzman olarak çalışmada seçilmiştir. Uzmanlar deneyimleri doğrultusunda kriterleri kıyaslarken farklı görüşlerin ortaya çıkardığı belirsiz ve muğlak olma durumundan ve bu nedenle sayısal değerlendirmenin her daim olanaklar içerinden olamamasından kaynaklı bu çalışmada bulanık mantıktan yararlanılmıştır. İşletme tarafından atanan uzmanlar alternatifleri sıralarken kullanılacak olan kriterleri dilsel değişkenler vasıtasıyla değerlendirmişlerdir.

Uzmanlar kriterlerin önem derecelerini belirleme AHP tekniğinden faydalanmıştır. Karar vericiler 5 ana kriteri ikili kıyaslama yaparak yerel önem ağırlıklarını dilsel terimler yardımıyla ortaya çıkarmış ve ardından alt kriterlerin yerel ağırlıkları ise ana kriterler gibi belirlemişlerdir. Ana kriterlerin ve alt kriterlerin yerel ağırlıkları kullanarak global ağırlık değerlerine ulaşılmıştır. Uzmanlar belirlenmiş alternatifleri kriter ağırlıklarından yararlanarak COPRAS ve TOPSIS teknikleri ile en iyi alternatifleri ortaya çıkarmış ve kıyaslanmıştır.



Şekil 5. Çalışmanın Uygulama Şeması



Şekil 6. Çalışmanın Hiyerarşik Karar Yapısı

Mağaza yeri seçimi için en iyi alternatif ülkenin arandığı çalışmada kullanılacak kriterler literatür taraması yapıldıktan sonra yerleşim yeri problemi aşağıdaki tabloda yer aldığı gibi değerlendirmeye alınmıştır.

Tablo 6. Çalışmanın Ana Kriter ve Alt Kriterleri

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Koşul
AC1 (Sosyo-Ekonomik Faktörler)	C1 (Gelir adaletsizliği)	Minimum
	C2 (Enflasyon)	Minimum
	C3 (Satın alma gücü paritesi)	Maksimum
	C4 (İş bulabilme oranı)	Maksimum
	C5 (Gelir durumu)	Maksimum
AC2 (Ülke Yapısı)	C6 (Doğal Afet Riski)	Minimum
	C7 (Terör Riski)	Minimum
	C8 (Ülkeler arası Ticari İlişkiler)	Maksimum
	C9 (Politik İstikrar)	Maksimum
AC3 (Rekabet)	C10 (Yatırımcı için Devlet Desteği)	Maksimum
	C11 (Rakip Sayısı)	Minimum
	C12 (Pazar Büyüme Oranı)	Maksimum
AC4 (Maliyetler)	C13 (Yatırım Maliyeti)	Minimum
	C14 (İşgücü Maliyeti)	Minimum
	C15 (Operasyon Maliyeti)	Minimum
AC5 (Demografik Özellikler)	C16 (15-64 yaş arası çalışan nüfus)	Maksimum
	C17 (Nüfus)	Maksimum
	C18 (Genç Nüfus Yaşı Yapısı)	Maksimum

5.1. Bulanık AHP Yöntemiyle Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Karar vericilere yöneltilen anket ile birlikte alternatiflerin sıralanmasında kullanılacak ana ve alt kriterlerin ikili karşılaştırması Bulanık AHP tekniği ile hesaplanmıştır. Dilsel değişkenlerin yer aldığı ikili karşılaştırma matrisi şeklinde hazırlanan anket, karar vericiler tarafından doldurulması istenmiştir. Karar vericilerin birden fazla oluşu ile birlikte, ortaya çıkarılan karar matrislerinin geometrik ortalaması alınarak değerler ortak bir matris üzerinde gösterilmiştir.

Tez kapsamında yer alan Bulanık AHP uygulama adımları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

1. Adım: Değerlendirilecek alternatif ülkelerin belirlenmesi
2. Adım: Karar vericilerin belirlenmesi
3. Adım: Kriterlerin belirlenmesi
4. Adım: Karar vericilerin kriterleri ikili karşılaştırması
5. Adım: İkili karşılaştırmaların bulanık değerlere dönüştürülmesi
6. Adım: Karşılaştırmaların tutarlılık oranlarının ortaya çıkarılması (tutarsız ise 4 adıma geri dönüş)
7. Adım: Kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesi

Çalışma kapsamındaki ana ve alt kriterlerin önem değerlerine aşağıdaki adımları izleyerek ulaşılmıştır;

1. **Adım:** Alternatif ülke seçenekleri ve özellikleri aşağıdaki gibidir.

İşletmelerin büyümesi ile birlikte yurtdışı pazarları üreticiler ilgi ve görüş alanına girmiştir. Markaların ürünlerini tüm dünya çapında tanıtmak ve sürdürülebilir olmak için yurtdışı pazarında yer alan ülkeler arasında faaliyetlerini sürdürebilmek için en uygun bölgeyi belirleyip büyümek istemektedirler.

Çalışmada yer alan ülkeler Avrupa ülkeleri arasında olup perakende tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir yerli markanın daha önceden mağaza açmadığı ve yatırım yapılması açısından değerlendirmeye alınabilecek ülkeleri içermektedir.

Markanın belirlemiş olduğu uzmanlar tarafından belirlenen ve işletme için mağaza yatırımı yapıldığında avantajlı konumda sayılabilecek ülkeler aşağıda gösterildiği gibidir.

İtalya (A1): Tasarım ve kalite anlamında bakıldığında neredeyse her alanda kendini kanıtlamış bir ülkedir İtalya. Tekstil ve tekstil tasarımında da dünya trendlerine yol gösteren bir konumda bulunan ülkede tekstil önemli bir yere sahiptir. Halkın yüksek alım gücüne sahip olduğu bölgelerde iyi tasarıma sahip ve kaliteli ürün üreten işletmeler

ön planda olurken, İtalya'nın orta ve güney kısmında yer alan alım gücü düşük olan bölgelerde ise ucuz ve kaliteli ürün üreten perakende markaları ön plana çıkmaktadır.

İngiltere (A2): İngiltere'nin Avrupa ülkeleri arasında zengin ve gelişmiş olması ile birlikte sunduğu pazar fırsatlarını gelecekte de sunmaya devam eden bir potansiyele sahiptir. İşletmelere sağladığı avantajlı pazar koşulları markaların bölgedeki sürdürülebilirliğini arttırmakla birlikte marka bilinirliğine de katkı sağlayacaktır.

Fransa (A3): Fransa da hızlı büyüyen tekstil sektörü, birçok ünlü markaya ev sahibi yapmakla birlikte, işletmeler için ünlü markaların yanında yer almak avantaj sağlamaktadır. Ülke modaya yön veren ve ünlü markalarına sahip olmasına rağmen iç tüketimin büyük bölümü ithal ürünlerden oluşmakta ve bu durum yabancı yatırımcıların ilgisini çekip bölgeye yatırım yapmalarını sağlayacaktır.

İsviçre (A4): İsviçre düşük işsizlik, yoksulluk ve enflasyon oranlarının yanında vatandaşların yüksek gelir koşulları ile güçlü bir ekonomiye sahiptir. Dünya çapında ekonomik krizlere karşı gösterdiği dirençle bilinen ve dengeli bir seyir izlemesiyle yatırımcıların ilgisini çeken bir bölge olmaktadır.

İspanya (A5): İspanya birçok alanda dünyaca tanınmış firmalara ev sahipliği yapmaktadır. İç tüketimin artması ithal ürünlere de ilginin arttığı İspanya da yabancı yatırımcılar markalarını tanıtmak ve faaliyetlerini deniş aşırı alanlarda da sürdürebilmek için ülkeyi potansiyel bir alan olarak görmektedirler.

İsveç (A6): İsveç iç pazarının küçüklüğü ile birlikte dış pazara açılarak dünyanın en çok yatırım yapan ülkeleri arasına girmiştir. Birçok tüketici en uygun ürün almayı hedeflerken İsveç halkı tarafından bu durum biraz farklı olup fiyat ve paralelinde kaliteyi tercih etmektedir. Bu nedenle alternatifler arasında yer alıp, marka politikasına uygun bir alternatif olarak ortaya çıkmaktadır.

2. Adım: Karar vericilerin belirlenmesi

Marka tarafından en iyi ülke alternatifinin belirlenmesinde rol alacak karar vericiler İş Geliştirme Bölümü (K1, K2), İcra Kurulu Başkanlığı (K3, K4), Satış Bölümü

(K5, K6) ve Planlama Bölümünden (K7, K8) sektörel bilgisi ve deneyimlerinden yararlanılacak adaylar seçilmiştir.

3. **Adım:** Kriterlerin Belirlenmesi

Ana kriterler arasında yer alan Sosyo-Ekonomik Faktörleri oluşturan alt kriterlerle ilgili tanımlar;

- Gelir Adaletsizliği Oranı (C1): Bir ulus veya sosyal grup içerisindeki gelir eşitsizliği ya da servet eşitsizliği olarak tanımlanmakla birlikte maliyet sınıfında yer almaktadır. C1 kriterinin maliyet sınıfında yer alması; ne kadar düşük değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır.
- Enflasyon (C2): Ülke içerisinde dolanımda olan paranın, satın alınabilir mal ve hizmetlerin toplamı arasındaki açığın büyümesi nedeniyle ortaya çıkan parasal süreç olarak tanımlanmakla birlikte maliyet sınıfında yer almaktadır. C2 kriterinin maliyet sınıfında yer alması; ne kadar düşük değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır.
- Satın Alma Gücü Paritesi (C3): Ayrıntılı olarak tanımlanmış standart bir mal ve hizmet sepetinin farklı ülkelerdeki fiyat oranı olarak tanımlanmakla birlikte fayda sınıfında yer almaktadır. C3 kriterinin fayda sınıfında yer alması; ne kadar yüksek değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır.
- İş Bulabilme Oranı (C4): Ülke ekonomisinde iş sahibi olan ve cari ücret düzeyinde çalışabilen çalışma izni bulunan yetişkinlerin miktarı olarak tanımlanmakla birlikte fayda sınıfında yer almaktadır. C4 kriterinin fayda sınıfında yer alması; ne kadar yüksek değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır.
- Gelir Durumu (C5): Resmi kayıtlar üzerinde aynı adreste ikamet eden çalışan bireylerin tüm yıllık gelirinin hane halkı sayısına bölünmesi olarak tanımlanmakla birlikte fayda sınıfında yer almaktadır. C5 kriterinin fayda sınıfında yer alması; ne kadar yüksek değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır.

Ana kriterler arasında yer alan Ülke Yapısını oluşturan alt kriterlerle ilgili tanımlar;

- Doğal Afet Riski (C6): İnsanların kontrolü dışında gerçekleşebilecek, can ve mal kayıplarına neden olabilen büyük ölçekli bir tehlike veya olaylar bütünü olarak tanımlanmakla birlikte maliyet sınıfında yer almaktadır. C6 kriterinin maliyet sınıfında yer alması; ne kadar düşük değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır.

- Terör Riski (C7): Siyasal amaçla bireylerin, örgütlerin ya da devletin başka kişi veya gruplara karşı savaş dışı sistemli eylemler girişimi olarak tanımlanmakla birlikte maliyet sınıfında yer almaktadır. C7 kriterinin maliyet sınıfında yer alması; ne kadar düşük değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır.

- Ülkeler Arası Ticari İlişkiler (C8): Ülkeler arasında geçmişten günümüze kadar olan süreçte aktif olarak var olan ve kalıcılığı bulunan, kendisinin mal alım ve satım olarak gösteren ticari ilişkiler olarak tanımlanmakla birlikte fayda sınıfında yer almaktadır. C8 kriterinin fayda sınıfında yer alması; ne kadar yüksek değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır. İşletme tarafından belirlenen karar vericiler deneyimleri ve sektörel bilgileri doğrultusunda $0 \leq \dots \leq 10$ arasında alternatif kriter değerini puanlamıştır.

- Politik İstikrar (C9): Ülke bazında genel finansal sistemin dengesini bozabilecek beklenmedik durum ve koşullara karşı ülke ekonomisinin dayanıklılığı olarak tanımlanmakla birlikte fayda sınıfında yer almaktadır. C9 kriterinin fayda sınıfında yer alması; ne kadar yüksek değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır.

Ana kriterler arasında yer alan Rekabet faktörlerini oluşturan alt kriterlerle ilgili tanımlar;

- Yatırımcı için Devlet Desteği (C10): Yerleşim yeri kurulacak ülkenin yabancı yatırımcıya sağlamış olduğu teşvikler ve şirket faaliyetlerini destekleyici unsurlar olarak tanımlanmakla birlikte fayda sınıfında yer almaktadır. C10 kriterinin fayda

sınıfında yer alması; ne kadar yüksek değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır. İşletme tarafından belirlenen karar vericiler deneyimleri ve sektörel bilgileri doğrultusunda $0 \leq \dots \leq 10$ arasında alternatif kriter değerini puanlamıştır.

- Rakip Sayısı (C11): İşletmenin mağaza yeri açmak için yatırım yapacağı ülkede faaliyet gösteren perakende tekstil alanında var olan marka sayısı olarak tanımlanmakla birlikte maliyet sınıfında yer almaktadır. C11 kriterinin maliyet sınıfında yer alması; ne kadar düşük değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır. İşletme tarafından belirlenen karar vericiler deneyimleri ve sektörel bilgileri doğrultusunda alternatif bölgede yer alan Rakip sayısını belirlemiştir.

- Pazar Büyüme Oranı (C12): Tekstil sektöründe ülke bazlı büyüme potansiyeli olarak tanımlanmakla birlikte fayda sınıfında yer almaktadır. C12 kriterinin fayda sınıfında yer alması; ne kadar yüksek değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır.

Ana kriterler arasında yer alan Maliyetler faktörlerini oluşturan alt kriterlerle ilgili tanımlar;

- Yatırım Maliyeti (C13): İşletmenin alacağı hizmetlerin ve kalıcı olarak malzeme ve demirbaşlarının toplam değeri olarak tanımlanmakla birlikte maliyet sınıfında yer almaktadır. C13 kriterinin maliyet sınıfında yer alması; ne kadar düşük değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır.

- İşgücü Maliyeti (C14): İşletmenin yatırım yapacağı bölgedeki istihdam ettiği çalışanların yıllık bütçe maliyeti olarak tanımlanmakla birlikte maliyet sınıfında yer almaktadır. C14 kriterinin maliyet sınıfında yer alması; ne kadar düşük değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır.

- Operasyon Maliyeti (C15): İşletmenin üretmiş olduğu bir parti malın toplam sabit maliyet, yakıt ve operasyon bakım maliyetlerinin toplamı olarak tanımlanmakla birlikte maliyet sınıfında yer almaktadır. C15 kriterinin maliyet sınıfında yer alması; ne kadar düşük değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar

avantaj yaratacaktır. İşletme tarafından belirlenen karar vericiler deneyimleri ve sektörel bilgileri doğrultusunda $0 \leq \dots \leq 10$ arasında alternatif kriter değerini puanlamıştır.

Ana kriterler arasında yer alan Demografik Özellikleri oluşturan alt kriterlerle ilgili tanımlar;

- 15-64 Yaş Arası Çalışan Sayısı (C16): Ülkede potansiyel çalışma çağında olup iş gücü üretebilen birey sayısı olarak tanımlanmakla birlikte fayda sınıfında yer almaktadır. C16 kriterinin fayda sınıfında yer alması; ne kadar yüksek değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır.
- Nüfus (C17): Belirli bir bölgede, belirli bir zaman aralığında yaşayan insan sayısı olarak tanımlanmakla birlikte fayda sınıfında yer almaktadır. C17 kriterinin fayda sınıfında yer alması; ne kadar yüksek değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır.
- Genç Nüfus Yaşı Yapısı (C18): 15 yaşından küçük kişiler olarak tanımlanmaktadır. Bağımlı nüfus payı, toplam nüfusa oranı olarak ifade edilen toplam yaşlı ve genç nüfus olarak tanımlanmakla birlikte fayda sınıfında yer almaktadır. C18 kriterinin fayda sınıfında yer alması; ne kadar yüksek değere sahip ise alternatif için kıyaslama sırasında o kadar avantaj yaratacaktır.

4. **Adım:** Karar vericilerin kriterleri ikili karşılaştırması.

Karar problemindeki kriterler belirlendikten sonra karar vericiler ana kriterleri ve alt kriterleri Tablo 7'deki dilsel değişkenler ile oluşturulan EK 1'de yer alan anket ile değerlendirmiştir.

Tablo 7. Dilsel Değişkenlerin Üçgensel Bulanık Sayıları ve Karşıtları (Ünlükal, 2019)

Dilsel Terimler	Üçgensel Bulanık Sayılar	Üçgensel Bulanık Sayı Karşıtları
Eşit Derecede Önemli (E.D.Ö.)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Orta Derecede Önemli (O.D.Ö.)	(1/2, 1, 3/2)	(2/3, 1, 2)
Güçlü Derecede önemli (G.D.Ö.)	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)
Çok Güçlü Derecede Önemli (Ç.G.D.Ö.)	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
Kesinlikle Derecede Önemli (K.D.Ö.)	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)

Aşağıdaki Tablo 8 üzerinde 1. karar vericinin dilsel değerlendirmelerine ulaşılmaktadır.

Tablo 8. Karar Verici 1'in Dilsel Kıyaslaması

K1	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5
AC1	EDÖ	ÇGDÖ	ÇGDÖ	ÇGDÖ	ODÖ
AC2	1/ÇGDÖ	EDÖ	ODÖ	ODÖ	ODÖ
AC3	1/ÇGDÖ	1/ODÖ	EDÖ	ODÖ	ODÖ
AC4	1/ÇGDÖ	1/ODÖ	1/ODÖ	EDÖ	ÇGDÖ
AC5	1/ODÖ	1/ODÖ	1/ODÖ	1/ÇGDÖ	EDÖ

Tablo 9. Karar Verici 2'nin Dilsel Kıyaslaması

K2	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5
AC1	EDÖ	ÇGDÖ	ÇGDÖ	ÇGDÖ	ODÖ
AC2	1/ÇGDÖ	EDÖ	ODÖ	ODÖ	ODÖ
AC3	1/ÇGDÖ	1/ODÖ	EDÖ	ODÖ	ODÖ
AC4	1/ÇGDÖ	1/ODÖ	1/ODÖ	EDÖ	ODÖ
AC5	1/ODÖ	1/ODÖ	1/ODÖ	ÇGDÖ	EDÖ

Tablo 10. Karar Verici 3'ün Dilsel Kıyaslaması

K3	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5
AC1	EDÖ	GDÖ	GDÖ	GDÖ	GDÖ
AC2	1/GDÖ	EDÖ	ÇGDÖ	ÇGDÖ	KÖ
AC3	1/GDÖ	1/ÇGDÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ	ODÖ
AC4	1/GDÖ	1/ÇGDÖ	ÇGDÖ	EDÖ	ODÖ
AC5	1/GDÖ	1/KÖ	1/ODÖ	1/ODÖ	EDÖ

Tablo 11. Karar Verici 4'ün Dilsel Kıyaslaması

K4	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5
AC1	EDÖ	ODÖ	ÇGDÖ	ÇGDÖ	ÇGDÖ
AC2	1/ODÖ	EDÖ	ODÖ	1/KÖ	ODÖ
AC3	1/ÇGDÖ	1/ODÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ
AC4	1/ÇGDÖ	KÖ	ÇGDÖ	EDÖ	KÖ
AC5	1/ÇGDÖ	1/ODÖ	ÇGDÖ	1/KÖ	EDÖ

Tablo 12. Karar Verici 5'in Dilsel Kıyaslaması

K5	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5
AC1	EDÖ	1/ÇGDÖ	ODÖ	ODÖ	ODÖ
AC2	ÇGDÖ	EDÖ	ODÖ	ODÖ	ODÖ
AC3	1/ODÖ	1/ODÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ
AC4	1/ODÖ	1/ODÖ	ÇGDÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ
AC5	1/ODÖ	1/ODÖ	ÇGDÖ	ÇGDÖ	EDÖ

Tablo 13. Karar Verici 6'nın Dilsel Kıyaslaması

K6	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5
AC1	EDÖ	ODÖ	ODÖ	ODÖ	1/ÇGDÖ
AC2	1/ODÖ	EDÖ	ODÖ	ODÖ	ODÖ
AC3	1/ODÖ	1/ODÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ
AC4	1/ODÖ	1/ODÖ	ÇGDÖ	EDÖ	ÇGDÖ
AC5	ÇGDÖ	1/ODÖ	ÇGDÖ	1/ÇGDÖ	EDÖ

Tablo 14. Karar Verici 7'nin Dilsel Kıyaslaması

K7	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5
AC1	EDÖ	ODÖ	1/ÇGDÖ	1/KÖ	ÇGDÖ
AC2	1/ODÖ	EDÖ	1/KÖ	1/ÇGDÖ	ÇGDÖ
AC3	ÇGDÖ	KÖ	EDÖ	ODÖ	ÇGDÖ
AC4	KÖ	ÇGDÖ	1/ODÖ	EDÖ	KÖ
AC5	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ	1/KÖ	EDÖ

Tablo 15. Karar Verici 8'in Dilsel Kıyaslaması

K8	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5
AC1	EDÖ	1/KÖ	KÖ	1/ÇGDÖ	1/KÖ
AC2	KÖ	EDÖ	ODÖ	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ
AC3	KÖ	1/ODÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ	1/KÖ
AC4	ÇGDÖ	ÇGDÖ	ÇGDÖ	EDÖ	1/KÖ
AC5	KÖ	ÇGDÖ	KÖ	KÖ	EDÖ

5. Adım: Dilsel değişkenlerin Tablo 5'de yer alan bulanık sayılar ile gösterimine aşağıda her bir karar verici için ulaşılmaktadır.

Tablo 16. Karar Verici 1'in Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması

K1	AC1			AC2			AC3			AC4			AC5		
AC1	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1/2	1	1 1/2
AC2	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2
AC3	2/5	1/2	2/3	2/3	1	2	1	1	1	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2
AC4	2/5	1/2	2/3	2/3	1	2	2/3	1	2	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2
AC5	2/3	1	2	2/3	1	2	2/3	1	2	2/5	1/2	2/3	1	1	1

Tablo 17. Karar Verici 2'nin Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması

K2	AC1			AC2			AC3			AC4			AC5		
AC1	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1/2	1	1 1/2
AC2	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2
AC3	2/5	1/2	2/3	2/3	1	2	1	1	1	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2
AC4	2/5	1/2	2/3	2/3	1	2	2/3	1	2	1	1	1	1/2	1	1 1/2
AC5	2/3	1	2	2/3	1	2	2/3	1	2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1

Tablo 18. Karar Verici 3'ün Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması

K3	AC1			AC2			AC3			AC4			AC5		
AC1	1	1	1	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2
AC2	1/2	2/3	1	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2	2	2 1/2	3
AC3	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3	1	1	1	2/5	1/2	2/3	1/2	1	1 1/2
AC4	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1	1/2	1	1 1/2
AC5	1/2	2/3	1	1/3	2/5	1/2	2/3	1	2	2/3	1	2	1	1	1

Tablo 19. Karar Verici 4'ün Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması

K4	AC1			AC2			AC3			AC4			AC5		
AC1	1	1	1	1/2	1	1 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2
AC2	2/3	1	2	1	1	1	1/2	1	1 1/2	1/3	2/5	1/2	1/2	1	1 1/2
AC3	2/5	1/2	2/3	2/3	1	2	1	1	1	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3
AC4	2/5	1/2	2/3	2	2 1/2	3	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1	2	2 1/2	3
AC5	2/5	1/2	2/3	2/3	1	2	1 1/2	2	2 1/2	1/3	2/5	1/2	1	1	1

Tablo 20. Karar Verici 5'in Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması

K5	AC1			AC2			AC3			AC4			AC5		
AC1	1	1	1	2/5	1/2	2/3	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2
AC2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2
AC3	2/3	1	2	2/3	1	2	1	1	1	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3
AC4	2/3	1	2	2/3	1	2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1	2/5	1/2	2/3
AC5	2/3	1	2	2/3	1	2	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1

Tablo 21. Karar Verici 6'nın Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması

K6	AC1			AC2			AC3			AC4			AC5		
AC1	1	1	1	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2	2/5	1/2	2/3
AC2	2/3	1	2	1	1	1	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2
AC3	2/3	1	2	2/3	1	2	1	1	1	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3
AC4	2/3	1	2	2/3	1	2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2
AC5	1 1/2	2	2 1/2	2/3	1	2	1 1/2	2	2 1/2	2/5	1/2	2/3	1	1	1

Tablo 22. Karar Verici 7'nin Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması

K7	AC1			AC2			AC3			AC4			AC5		
AC1	1	1	1	1/2	1	1 1/2	2/5	1/2	2/3	1/3	2/5	1/2	1 1/2	2	2 1/2
AC2	2/3	1	2	1	1	1	1/3	2/5	1/2	2/5	1/2	2/3	1 1/2	2	2 1/2
AC3	1 1/2	2	2 1/2	2	2 1/2	3	1	1	1	1/2	1	1 1/2	1 1/2	2	2 1/2
AC4	2	2 1/2	3	1 1/2	2	2 1/2	2/3	1	2	1	1	1	2	2 1/2	3
AC5	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3	1/3	2/5	1/2	1	1	1

Tablo 23. Karar Verici 8'in Üçgensel Bulanık Sayı İkili Kıyaslaması

K8	AC1			AC2			AC3			AC4			AC5		
AC1	1	1	1	1/3	2/5	1/2	1/3	2/5	1/2	2/5	1/2	2/3	1/3	2/5	1/2
AC2	2	2 1/2	3	1	1	1	1/2	1	1 1/2	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3
AC3	2	2 1/2	3	2/3	1	2	1	1	1	2/5	1/2	2/3	1/3	2/5	1/2
AC4	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1	1/3	2/5	1/2
AC5	2	2 1/2	3	1 1/2	2	2 1/2	2	2 1/2	3	2	2 1/2	3	1	1	1

6. Adım: Karşılatılmaların tutarlılık oranının hesaplanması

Alternatiflerin sıralamasında kullanılacak olan kriterler uzmanlar tarafından ikili karşılaştırma değerlemesinden sonra tutarlılık oranı kontrol edilmelidir. Aksi takdirde uzmanlar verdikleri kararları tekrardan gözden geçirip tutarlılık oranı üst sınır olan 0,10 değerinden aşağısına inmeleri gerekmektedir. Literatüre bakıldığı zaman bulanık sayılarla oluşturulan matrislerde farklı yöntemlerin olduğu ve çalışma üzerinde Kwong ve Bai

(2003)'nin tutarlılık hesaplama yaklaşımından yararlanılmıştır. Kwong ve Bai'nin yaklaşımına göre bulanık değerleri durulaştırma işlemine tabi tutulmuş ve akabinde klasik AHP uygulama adımları ile tutarlılık oranları kontrol edilmiştir. Bulanık sayılarla oluşturulmuş olan matrisin durulaştırma işlemi aşağıda yer alan eşitlik yardımıyla yapılmıştır.

$$M_d = \frac{l+4.m+u}{6} \quad \text{Eşitlik (49)}$$

karar vericiler tarafından ortaya çıkartılan bulanık sayılar ile oluşturulan matrislerin tutarlılık oranı aşağıda belirtilen örnek üzerindeki uygulama adımlarında gösterilmiştir.

Durulaştırma işlemi için eşitlik 49'dan yararlanılarak tablo 17'de yer alan Karar verici 1'in bulanık sayı değerleri aşağıda gösterildiği şekilde durulaştırmıştır.

Satırda AC2, sütun üzerinde AC1 den alınan l, m ve u değerleri sırasıyla 2/5, 1/2 ve 2/3 olarak tabloda gösterilmiş ve durulaştırma işleminde eşitlik 49 yardımıyla $(2/5+4*1/2+2/3)/6$ işlemi ile $M_d= 0,511$ değerine ulaşılmış ve her bir kriter kıyaslaması için aynı eşitlikten yararlanılarak durulaştırma işlemi yapılmıştır ve tablo 24'de Karar Verici 1 için durulaştırılmış değerler gösterilmiştir.

Tablo 24. K1 için Durulaştırılan Değerler

K1	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5
AC1	1,000	2,000	2,000	2,000	1,000
AC2	0,511	1,000	1,000	1,000	1,000
AC3	0,511	1,111	1,000	1,000	1,000
AC4	0,511	1,111	1,111	1,000	2,000
AC5	1,111	1,111	1,111	0,512	1,000

Durulaştırma işleminde ortaya çıkan matris üzerinde her bir sütun değerinin toplamı hesaplanır.

Tablo 25. K1 İçin Durulaştırılan Değerlerin Sütun Toplamları

K1	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5
AC1	1,000	2,000	2,000	2,000	1,000
AC2	0,511	1,000	1,000	1,000	1,000
AC3	0,511	1,111	1,000	1,000	1,000
AC4	0,511	1,111	1,111	1,000	2,000
AC5	1,111	1,111	1,111	0,512	1,000
Toplam=	3,644	6,333	6,222	5,512	6,000

AC1 sütunun üzerindeki örnek hesaplama;

$$(1,000+0,511+0,511+0,511+1,111) = 3,644$$

Bundan sonraki aşamada her sütundaki değer ilgili sütundaki toplam değerine bölünerek normalizasyon işlemi tamamlanmış olur. Örneğin satır AC2 ve sütun AC1 değerinin normalizasyon işlemi $0,511/3,644 = 0,140$ olarak tablo 26’da yerini almaktadır.

Tablo 26. K1 için Durulaştırılmış Normalize Değerler

K1	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5
AC1	0,274	0,316	0,321	0,363	0,167
AC2	0,140	0,158	0,161	0,181	0,167
AC3	0,140	0,175	0,161	0,181	0,167
AC4	0,140	0,175	0,179	0,181	0,333
AC5	0,305	0,175	0,179	0,093	0,167

Normalize edilmiş değerler ile bundan sonraki aşamada her bir satırın aritmetik ortalaması alınıp W değerleri aşağıdaki tablo 27’de gösterilmiştir. AC1 satırı için aritmetik ortalama sonucu $(0,274+0,316+0,321+0,363+0,167) /5 = 0,288$ olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 27. K1 için W değerleri

K1	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5	W
AC1	0,274	0,316	0,321	0,363	0,167	0,288
AC2	0,140	0,158	0,161	0,181	0,167	0,161
AC3	0,140	0,175	0,161	0,181	0,167	0,165
AC4	0,140	0,175	0,179	0,181	0,333	0,202
AC5	0,305	0,175	0,179	0,093	0,167	0,184

Bir sonraki aşamada, Tablo 26'daki durulaştırılmış matris değerleri, W değerleri ile çarpılarak V vektörü elde edilir. İlk satır için V vektörü elde edilirken matris çarpından yararlanılıp $(1*0,288+2*0,161+2*0,165+2*0,202+1*0,184) = 1,528$ değeri elde edilmiştir. Her bir satır aynı işleme tabi tutulup V vektörüne ulaşılmıştır.

$$\begin{bmatrix} 1,000 & 2,000 & 2,000 & 2,000 & 1,000 \\ 0,511 & 1,000 & 1,000 & 1,000 & 1,000 \\ 0,511 & 1,111 & 1,000 & 1,000 & 1,000 \\ 0,511 & 1,111 & 1,111 & 1,000 & 2,000 \\ 1,111 & 1,111 & 1,111 & 0,512 & 1,000 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,288 \\ 0,161 \\ 0,165 \\ 0,202 \\ 0,184 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,528 \\ 0,859 \\ 0,877 \\ 1,079 \\ 0,970 \end{bmatrix}$$

$$V = \begin{bmatrix} 1,528 \\ 0,859 \\ 0,877 \\ 1,079 \\ 0,970 \end{bmatrix}$$

Tutarlılık oranını hesaplarken kullanılacak λ_{max} değerine V/W işleminin aritmetik ortalaması alınarak ulaşılmıştır.

$$V/W = \begin{bmatrix} 1,528 \\ 0,859 \\ 0,877 \\ 1,079 \\ 0,970 \end{bmatrix} / \begin{bmatrix} 0,288 \\ 0,161 \\ 0,165 \\ 0,202 \\ 0,184 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5,302 \\ 5,323 \\ 5,319 \\ 5,347 \\ 5,280 \end{bmatrix}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(5,302 + 5,323 + 5,319 + 5,347 + 5,280)}{5} = 5,314$$

Karar vericinin tutarlılık oranı hesaplanırken dikkat edilmesi gereken bir unsorda kriter sayısıdır. Çalışma içerisinde 5 kriter değerlendirildiği için n=5 alınır ve Rasallık değeri (RI) 5 kriter için Tablo 4'de yer alan 1,12 değeri alınır.

$$CI = \frac{5,314 - 5}{5 - 1} = 0,0785; CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,0785}{1,12} = 0,0701$$

Karar vericilerin tutarlılık oranı (CR değerleri) $CR < 0,10$ olması kriterlerin hesaplanmaya başlanılabilmesi için önemlidir. Karar verici 1'in $CR = 0,0701$ değerine sahip olduğu ve 0,10'un altında yer aldığı için tutarlı olduğu anlaşılmıştır.

Çalışma üzerinde geriye kalan 7 karar vericinin de Karar verici 1 gibi hesaplama adımları yapılmış de tutarlılık değerleri aşağıdaki tablo 29'da gösterilmiştir.

Tablo 28. Karar vericilerin Tutarlılık (CR) Oranları

	CR
K1	0,0701
K2	0,0832
K3	0,0511
K4	0,0870
K5	0,0763
K6	0,0738
K7	0,0366
K8	0,0556

Çalışma kapsamında tüm karar vericilerin tutarlı olduğu anlaşılmaması ile birlikte kriterlerin önem ağırlıklarının hesaplamasına geçilmiştir.

Alternatiflerin sıralanmasında kullanılacak olan ana kriterlerin ağırlıklarını belirlemede, tüm uzmanların bulanık sayılar ile oluşturmuş olduğu matrisler, geometrik ortalamaları alınarak ortak bir matriste birleştirilmiş ve Tablo 29'da gösterilmiştir.

Tablo 29 Tüm Karar Vericilerin Ortak Karar Matrisi

Tüm KV'ler	AC1			AC2			AC3			AC4			AC5		
AC1	1	1	1	2/3	1	1 2/5	3/4	1 1/9	1 1/2	3/4	1 1/9	1 1/2	2/3	1	1 2/5
AC2	5/7	1	1 1/2	1	1	1	1/2	1	1 2/5	1/2	4/5	1 1/7	2/3	1 1/8	1 4/7
AC3	2/3	8/9	1 1/3	5/7	1	1 5/6	1	1	1	3/7	2/3	1	1/2	3/4	1
AC4	2/3	8/9	1 1/3	7/8	1 2/9	2	1 1/9	1 1/2	2 2/7	1	1	1	6/7	1 2/9	1 3/5
AC5	5/7	1	1 1/2	5/8	8/9	1 1/2	1	1 1/3	2	2/3	8/9	1 1/5	1	1	1

Bundan sonraki aşamada her bir satırda yer alan l, m ve u değerleri kendi içerisinde aynı türden olacak şekilde satır boyunca toplanır. Örneğin, AC1 satırı için;

$$l = (1+2/3+3/4+3/4+2/3) = 3,85$$

$$m = (1+1+10/9+10/9+1) = 5,28$$

$$u = (1+7/5+3/2+3/2+7/5) = 6,75$$

olarak hesaplanmaktadır. Her bir satır için aynı işlemler yapılmış ve aşağıdaki tablo 30'da gösterilmiştir.

Tablo 30. Ortak Karar Matrisinin l, m, u değerleri

	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
AC1	3,85	5,28	6,75
AC2	3,44	4,89	6,61
AC3	3,33	4,32	6,08
AC4	4,52	5,88	8,15
AC5	4,02	5,09	7,21

Kriterlerin l, m ve u değerleri bulunduktan sonra l, m ve u değerleri yer alan sütunlar toplanır.

Tablo 31. Ortak Karar Matrisinin l, m, u değerleri toplamı

	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
AC1	3,85	5,28	6,75
AC2	3,44	4,89	6,61
AC3	3,33	4,32	6,08
AC4	4,52	5,88	8,15
AC5	4,02	5,09	7,21
Toplam=	19,16	25,47	34,80

Tablo 30'da yer alan l, m ve u değerleri Eşitlik 21 yardımıyla sırasıyla u, m ve l sütun toplamlarına bölünür.

$$l \text{ değeri için; } 3,85/34,80=0,111$$

$$m \text{ değeri için; } 5,28/25,47=0,207$$

$$u \text{ değeri için; } 6,75/19,16=0,352$$

değerleri ortaya çıkarılmış ve tablo 32'de gösterilmiştir.

Tablo 32. Eşitlik 21 yardımıyla ortaya çıkartılan l, m, u değerleri

<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
0,111	0,207	0,352
0,099	0,192	0,345
0,096	0,170	0,317
0,130	0,231	0,425
0,115	0,200	0,376

Eşitlik 23 yardımıyla, Tablo 32’deki değerler aşağıdaki gibi işlenmiştir.

Tablo 33. Eşitlik 23 ile Oluşturulan Tablo

AC1	1,00	1,00	1,00	0,90	1,00
AC2	0,94	1,00	1,00	0,85	0,97
AC3	0,85	0,91	1,00	0,75	0,87
AC4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
AC5	0,97	1,00	1,00	0,89	1,00

Bundan sonraki aşamada her bir satırın minimum değer ortaya çıkartılır ve minimum değerlerin toplamı alınır. Minimum değerler ve minimum değer toplamı aşağıdaki tablo 34’de gösterilmiştir.

Tablo 34. Kriterlerin Minimum Değerleri

						Min. Değer
AC1	1,00	1,00	1,00	0,90	1,00	0,90
AC2	0,94	1,00	1,00	0,85	0,97	0,85
AC3	0,85	0,91	1,00	0,75	0,87	0,75
AC4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
AC5	0,97	1,00	1,00	0,89	1,00	0,89
				Toplam		4,39

Kriterlerin minimum değerleri minimum değerlerin toplamına bölünerek Tablo 35’deki Ana kriterlerin yerel ağırlıklarına ulaşılmaktadır.

Tablo 35. Ana Kriterlerin Yerel Ağırlıkları

Ağırlıklar	
AC1	0,2057
AC2	0,1927
AC3	0,1716
AC4	0,2277
AC5	0,2022

Çalışmada alt kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesinde, ana kriterlere uygulanan işlem adımları uygulanmıştır. Ortaya çıkarılan alt kriterlerin önem ağırlıkları yerel ağırlık niteliği taşıdığından, kriterlerin global ağırlık değeri alt kriterlerin yerel ağırlıkları ilgili ana kriterlerin yerel ağırlığı ile çarpılarak hesaplanmıştır.

Alt kriterlerin global ağırlık değerlerine ulaşırken, karar vericiler tarafından ikili kıyaslaması yapılan alt kriterler aşağıda gösterilmiştir.

Birinci ana kriter olan Sosyo-Ekonomik faktörlerin altında yer alan kriterlerin karar vericiler tarafından Tablo 4'deki dilsel değerleri kullanarak EK1'de yer alan anket sonucunda ortaya çıkan kıyaslamalar aşağıdaki tablo 36'deki gibidir.

Tablo 36. Karar Vericilerin Sosyo-Ekonomik Faktör Alt Kriterleri İçin İkili Kıyaslaması

K1	C1	C2	C3	C4	C5		K5	C1	C2	C3	C4	C5
C1	EDÖ	GDÖ	GDÖ	GDÖ	GDÖ		C1	EDÖ	ODÖ	ODÖ	1/GDÖ	1/GDÖ
C2	1/GDÖ	EDÖ	1/GDÖ	1/ODÖ	1/ODÖ		C2	1/ODÖ	EDÖ	GDÖ	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ
C3	1/GDÖ	GDÖ	EDÖ	GDÖ	ODÖ		C3	1/ODÖ	1/GDÖ	EDÖ	1/GDÖ	1/GDÖ
C4	1/GDÖ	ODÖ	1/GDÖ	EDÖ	ODÖ		C4	GDÖ	ÇGDÖ	GDÖ	EDÖ	GDÖ
C5	1/GDÖ	ODÖ	1/ODÖ	1/ODÖ	EDÖ		C5	GDÖ	ÇGDÖ	GDÖ	1/GDÖ	EDÖ
K2	C1	C2	C3	C4	C5		K6	C1	C2	C3	C4	C5
C1	EDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ		C1	EDÖ	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ
C2	GDÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ	1/ODÖ	ÇGDÖ		C2	ÇGDÖ	EDÖ	1/GDÖ	ODÖ	1/ÇGDÖ
C3	ÇGDÖ	ÇGDÖ	EDÖ	ÇGDÖ	ÇGDÖ		C3	ÇGDÖ	GDÖ	EDÖ	ÇGDÖ	ÇGDÖ
C4	GDÖ	ODÖ	1/ÇGDÖ	EDÖ	GDÖ		C4	GDÖ	1/ODÖ	1/ÇGDÖ	EDÖ	1/GDÖ
C5	ÇGDÖ	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ	1/GDÖ	EDÖ		C5	ÇGDÖ	ÇGDÖ	1/ÇGDÖ	GDÖ	EDÖ
K3	C1	C2	C3	C4	C5		K7	C1	C2	C3	C4	C5
C1	EDÖ	1/GDÖ	1/GDÖ	ÇGDÖ	1/ÇGDÖ		C1	EDÖ	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ	GDÖ	1/ÇGDÖ
C2	GDÖ	EDÖ	GDÖ	GDÖ	1/ODÖ		C2	ÇGDÖ	EDÖ	1/GDÖ	GDÖ	1/ODÖ
C3	GDÖ	1/GDÖ	EDÖ	ÇGDÖ	1/ODÖ		C3	ÇGDÖ	GDÖ	EDÖ	ÇGDÖ	ÇGDÖ
C4	1/ÇGDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ		C4	1/GDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ
C5	ÇGDÖ	ODÖ	ODÖ	ÇGDÖ	EDÖ		C5	ÇGDÖ	ODÖ	1/ÇGDÖ	ÇGDÖ	EDÖ
K4	C1	C2	C3	C4	C5		K8	C1	C2	C3	C4	C5
C1	EDÖ	ODÖ	ODÖ	ODÖ	ODÖ		C1	EDÖ	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ
C2	1/ODÖ	EDÖ	1/ODÖ	1/GDÖ	1/GDÖ		C2	ÇGDÖ	EDÖ	ODÖ	1/ODÖ	1/GDÖ
C3	1/ODÖ	ODÖ	EDÖ	ODÖ	1/GDÖ		C3	ÇGDÖ	1/ODÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ	1/GDÖ
C4	1/ODÖ	GDÖ	1/ODÖ	EDÖ	ODÖ		C4	ÇGDÖ	ODÖ	ÇGDÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ
C5	1/ODÖ	GDÖ	GDÖ	1/ODÖ	EDÖ		C5	ÇGDÖ	GDÖ	GDÖ	ÇGDÖ	EDÖ

Tablo 37. Sosyo-Ekonomik Faktör Alt Kriterleri İçin Bulanık Sayı Gösterimi

K1	C1			C2			C3			C4			C5		
C1	1	1	1	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2
C2	1/2	2/3	1	1	1	1	1/2	2/3	1	2/3	1	2	2/3	1	2
C3	1/2	2/3	1	1	1 1/2	2	1	1	1	1	1 1/2	2	1/2	1	1 1/2
C4	1/2	2/3	1	1/2	1	1 1/2	1/2	2/3	1	1	1	1	1/2	1	1 1/2
C5	1/2	2/3	1	1/2	1	1 1/2	2/3	1	2	2/3	1	2	1	1	1
K2	C1			C2			C3			C4			C5		
C1	1	1	1	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3
C2	1	1 1/2	2	1	1	1	2/5	1/2	2/3	2/3	1	2	1 1/2	2	2 1/2
C3	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2
C4	1	1 1/2	2	1/2	1	1 1/2	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1	1 1/2	2
C5	1 1/2	2	2 1/2	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3	1/2	2/3	1	1	1	1
K3	C1			C2			C3			C4			C5		
C1	1	1	1	1/2	2/3	1	1/2	2/3	1	1 1/2	2	2 1/2	2/5	1/2	2/3
C2	1	1 1/2	2	1	1	1	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2	2/3	1	2
C3	1	1 1/2	2	1/2	2/3	1	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	2/3	1	2
C4	2/5	1/2	2/3	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3	1	1	1	2/5	1/2	2/3
C5	1 1/2	2	2 1/2	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1
K4	C1			C2			C3			C4			C5		
C1	1	1	1	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2
C2	2/3	1	2	1	1	1	2/3	1	2	1/2	2/3	1	1/2	2/3	1
C3	2/3	1	2	1/2	1	1 1/2	1	1	1	1/2	1	1 1/2	1/2	2/3	1
C4	2/3	1	2	1	1 1/2	2	2/3	1	2	1	1	1	1/2	1	1 1/2
C5	2/3	1	2	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2	2/3	1	2	1	1	1
K5	C1			C2			C3			C4			C5		
C1	1	1	1	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2	1/2	2/3	1	1/2	2/3	1
C2	2/3	1	2	1	1	1	1	1 1/2	2	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3
C3	2/3	1	2	1/2	2/3	1	1	1	1	1/2	2/3	1	1/2	2/3	1
C4	1	1 1/2	2	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2	1	1	1	1	1 1/2	2
C5	1	1 1/2	2	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2	1/2	2/3	1	1	1	1
K6	C1			C2			C3			C4			C5		
C1	1	1	1	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3
C2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1	1/2	2/3	1	1/2	1	1 1/2	2/5	1/2	2/3
C3	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2
C4	1	1 1/2	2	2/3	1	2	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1/2	2/3	1
C5	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2	2/5	1/2	2/3	1	1 1/2	2	1	1	1
K7	C1			C2			C3			C4			C5		
C1	1	1	1	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3	1	1 1/2	2	2/5	1/2	2/3
C2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1	1/2	2/3	1	1	1 1/2	2	2/3	1	2
C3	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2
C4	1/2	2/3	1	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3	1	1	1	2/5	1/2	2/3
C5	1 1/2	2	2 1/2	1/2	1	1 1/2	2/5	1/2	2/3	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1
K8	C1			C2			C3			C4			C5		
C1	1	1	1	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3
C2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1	1/2	1	1 1/2	2/3	1	2	1/2	2/3	1
C3	1 1/2	2	2 1/2	2/3	1	2	1	1	1	2/5	1/2	2/3	1/2	2/3	1
C4	1 1/2	2	2 1/2	1/2	1	1 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1	2/5	1/2	2/3
C5	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1

Tüm karar vericilerin dilsel değerleri bulanık sayılara dönüştürülmüş ve bu değerlerin geometrik ortalamasının alınması ile birlikte ortak karar tablosuna aşağıda ulaşılmıştır.

Tablo 38. AC1 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ortak Karar Tablosu

Tüm KV'ler	C1			C2			C3			C4			C5		
C1	1	1	1	1/2	3/4	1	1/2	5/7	1	2/3	1	1 1/3	1/2	2/3	8/9
C2	1	1 3/8	2	1	1	1	3/5	7/8	1 2/7	2/3	1	1 1/2	3/5	5/6	1 1/3
C3	1	1 2/5	2	7/9	1 1/7	1 2/3	1	1	1	1	1 2/7	1 5/7	7/9	1 1/9	1 5/8
C4	3/4	1	1 1/2	2/3	1	1 5/9	4/7	7/9	1	1	1	1	5/9	4/5	1 1/8
C5	1 1/8	1 1/2	2 1/9	3/4	1 1/5	1 2/3	5/8	8/9	1 2/7	8/9	1 1/4	1 5/6	1	1	1

Ana kriterlerin yerel ağırlık hesaplamasında kullanılan uygulama adımları alt kriterler için tekrar uygulanmış ve yerel ağırlıklara Tablo 39 üzerinde ulaşılmıştır.

Tablo 39. Alt Kriterlere Ait Yerel Değerler

						Min. Değer	Ağırlıklar	
C1	1,00	0,81	0,65	0,87	0,67	0,65	C1	0,1517
C2	1,00	1,00	0,87	1,00	0,88	0,87	C2	0,2016
C3	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	C3	0,2326
C4	1,00	0,94	0,79	1,00	0,81	0,79	C4	0,1845
C5	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00	0,99	C5	0,2296
Toplam=						4,30		

AC1 ana kriterine ait alt kriterlerin global ağırlık değerleri, AC1 kriteri için belirlenmiş olan yerel ağırlık değeri ve ilgili ana kritere ait alt kriterlerin yerel ağırlıkları çarpımı ile hesaplanmıştır. Aşağıdaki tablo 40'da kriterlerin global ağırlıkları yer almaktadır.

Tablo 40. AC1 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Global Ağırlıkları

Ağırlıklar		AC1	Global Ağırlıklar
C1	0,1517	*0,2057=	0,0312
C2	0,2016		0,0415
C3	0,2326		0,0478
C4	0,1845		0,0380
C5	0,2296		0,0472

İkinci ana kriter olan Ülke Yapısı altında yer alan kriterlerin karar vericiler tarafından Tablo 4’deki dilsel değerleri kullanarak anket sonucunda ortaya çıkan kıyaslamalar aşağıdaki tablo 41’deki gibidir.

Tablo 41. Karar Vericilerin Ülke Yapısı Alt Kriterleri İçin İkili Kıyaslaması

K1	C6	C7	C8	C9	K5	C6	C7	C8	C9
C6	EDÖ	GDÖ	GDÖ	GDÖ	C6	EDÖ	ÇGDÖ	GDÖ	GDÖ
C7	1/GDÖ	EDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ	C7	1/ÇGDÖ	EDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ
C8	1/GDÖ	GDÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ	C8	1/GDÖ	GDÖ	EDÖ	1/GDÖ
C9	1/GDÖ	ÇGDÖ	ÇGDÖ	EDÖ	C9	1/GDÖ	ÇGDÖ	GDÖ	EDÖ
K2	C6	C7	C8	C9					
C6	EDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ	1/GDÖ	K6	C6	C7	C8	C9
C7	GDÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ	1/ODÖ	C6	EDÖ	ÇGDÖ	ÇGDÖ	GDÖ
C8	ÇGDÖ	ÇGDÖ	EDÖ	ÇGDÖ	C7	1/ÇGDÖ	EDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ
C9	GDÖ	ODÖ	1/ÇGDÖ	EDÖ	C8	1/ÇGDÖ	GDÖ	EDÖ	1/GDÖ
K3	C6	C7	C8	C9					
C6	EDÖ	ÇGDÖ	ODÖ	GDÖ	K7	C6	C7	C8	C9
C7	1/ÇGDÖ	EDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ	C6	EDÖ	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ	GDÖ
C8	1/ODÖ	GDÖ	EDÖ	1/GDÖ	C7	ÇGDÖ	EDÖ	1/GDÖ	GDÖ
C9	1/GDÖ	ÇGDÖ	GDÖ	EDÖ	C8	ÇGDÖ	GDÖ	EDÖ	ÇGDÖ
K4	C6	C7	C8	C9					
C6	EDÖ	ÇGDÖ	ODÖ	GDÖ	K8	C6	C7	C8	C9
C7	1/ÇGDÖ	EDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ	C6	EDÖ	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ	1/ÇGDÖ
C8	1/ODÖ	GDÖ	EDÖ	1/ODÖ	C7	ÇGDÖ	EDÖ	ODÖ	1/ODÖ
C9	1/GDÖ	ÇGDÖ	ODÖ	EDÖ	C8	ÇGDÖ	1/ODÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ
					C9	ÇGDÖ	ODÖ	ÇGDÖ	EDÖ

Tablo 42. Ülke Yapısı Alt Kriterleri İçin Bulanık Sayı Gösterimi

K1	C6			C7			C8			C9		
C6	1	1	1	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2
C7	1/2	2/3	1	1	1	1	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3
C8	1/2	2/3	1	1	1 1/2	2	1	1	1	2/5	1/2	2/3
C9	1/2	2/3	1	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1
K2	C6			C7			C8			C9		
C6	1,00	1,00	1,00	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3	1/2	2/3	1
C7	1	1 1/2	2	1,00	1,00	1,00	2/5	1/2	2/3	2/3	1	2
C8	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1,00	1,00	1,00	1 1/2	2	2 1/2
C9	1	1 1/2	2	1/2	1	1 1/2	2/5	1/2	2/3	1,00	1,00	1,00
K3	C6			C7			C8			C9		
C6	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1/2	1	1 1/2	1	1 1/2	2
C7	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3
C8	2/3	1	2	1	1 1/2	2	1	1	1	1/2	2/3	1
C9	1/2	2/3	1	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2	1	1	1
K4	C6			C7			C8			C9		
C6	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1/2	1	1 1/2	1	1 1/2	2
C7	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3
C8	2/3	1	2	1	1 1/2	2	1	1	1	2/3	1	2
C9	1/2	2/3	1	1 1/2	2	2 1/2	1/2	1	1 1/2	1	1	1
K5	C6			C7			C8			C9		
C6	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2
C7	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3
C8	1/2	2/3	1	1	1 1/2	2	1	1	1	1/2	2/3	1
C9	1/2	2/3	1	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2	1	1	1
K6	C6			C7			C8			C9		
C6	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2
C7	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3
C8	2/5	1/2	2/3	1	1 1/2	2	1	1	1	1/2	2/3	1
C9	1/2	2/3	1	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2	1	1	1
K7	C6			C7			C8			C9		
C6	1,00	1,00	1,00	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3	1	1 1/2	2
C7	1 1/2	2	2 1/2	1,00	1,00	1,00	1/2	2/3	1	1	1 1/2	2
C8	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2	1,00	1,00	1,00	1 1/2	2	2 1/2
C9	1/2	2/3	1	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3	1,00	1,00	1,00
K8	C6			C7			C8			C9		
C6	1,00	1,00	1,00	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3	2/5	1/2	2/3
C7	1 1/2	2	2 1/2	1,00	1,00	1,00	1/2	1	1 1/2	2/3	1	2
C8	1 1/2	2	2 1/2	2/3	1	2	1,00	1,00	1,00	2/5	1/2	2/3
C9	1 1/2	2	2 1/2	1/2	1	1 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1,00	1,00	1,00

Tüm karar vericilerin dilsel değerleri bulanık sayılara dönüştürülmüş ve bu değerlerin geometrik ortalamasının alınması ile birlikte ortak karar tablosuna aşağıda ulaşılmıştır.

Tablo 43. AC2 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ortak Karar Tablosu

Tüm KV'ler	C6			C7			C8			C9		
C6	1	1	1	8/9	1 1/5	1 5/9	5/8	1	1 1/4	4/5	1 1/6	1 3/5
C7	2/3	5/6	1 1/8	1	1	1	1/2	2/3	1	1/2	2/3	1
C8	4/5	1	1 3/5	1	1 1/2	2	1	1	1	2/3	6/7	1 1/4
C9	5/8	6/7	1 2/9	1	1 1/2	2	4/5	1 1/6	1 5/9	1	1	1

Ana kriterlerin yerel ağırlık hesaplamasında kullanılan uygulama adımları alt kriterler için tekrar uygulanmış ve yerel ağırlıklara Tablo 44 üzerinde ulaşılmıştır.

Tablo 44. Alt kriterlere ait yerel değerler

					Min. Değer	Ağırlıklar	
C6	1,00	1,00	0,97	0,96	0,96	C6	0,265400
C7	0,71	1,00	0,68	0,67	0,67	C7	0,185669
C8	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	C8	0,272645
C9	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	C9	0,276286
			Toplam=		3,62		

AC2 ana kriterine ait alt kriterlerin global ağırlık değerleri, AC2 kriteri için belirlenmiş olan yerel ağırlık değeri ve ilgili ana kritere ait alt kriterlerin yerel ağırlıkları çarpımı ile hesaplanmıştır. Aşağıdaki tablo 45’de kriterlerin global ağırlıkları yer almaktadır.

Tablo 45. AC2 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Global Ağırlıkları

Ağırlıklar		AC2	Global Ağırlıklar
C6	0,2654	*0,1927	0,0511
C7	0,1857		0,0358
C8	0,2726		0,0525
C9	0,2763		0,0532

Üçüncü ana kriter olan Rekabet Faktörünün altında yer alan kriterlerin karar vericiler tarafından Tablo 4'deki dilsel değerleri kullanarak anket sonucunda ortaya çıkan kıyaslamalar aşağıdaki tablo 46'deki gibidir.

Tablo 46. Karar Vericilerin Rekabet Faktörü Alt Kriterleri İçin İkili Kıyaslaması

K1	C10	C11	C12		K5	C10	C11	C12
C10	EDÖ	ÇGDÖ	ÇGDÖ		C10	EDÖ	ODÖ	1/GDÖ
C11	1/ÇGDÖ	EDÖ	GDÖ		C11	1/ODÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ
C12	1/ÇGDÖ	1/GDÖ	EDÖ		C12	GDÖ	ÇGDÖ	EDÖ
K2	C10	C11	C12		K6	C10	C11	C12
C10	EDÖ	1/ODÖ	1/GDÖ		C10	EDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ
C11	ODÖ	EDÖ	ODÖ		C11	GDÖ	EDÖ	1/ODÖ
C12	GDÖ	1/ODÖ	EDÖ		C12	ÇGDÖ	ODÖ	EDÖ
K3	C10	C11	C12		K7	C10	C11	C12
C10	EDÖ	ODÖ	1/GDÖ		C10	EDÖ	1/GDÖ	1/GDÖ
C11	1/ODÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ		C11	GDÖ	EDÖ	1/GDÖ
C12	GDÖ	ÇGDÖ	EDÖ		C12	GDÖ	GDÖ	EDÖ
K4	C10	C11	C12		K8	C10	C11	C12
C10	EDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ		C10	EDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ
C11	GDÖ	EDÖ	1/GDÖ		C11	GDÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ
C12	ÇGDÖ	GDÖ	EDÖ		C12	ÇGDÖ	ÇGDÖ	EDÖ

Tablo 47. Rekabet Faktörü Alt Kriterleri İçin Bulanık Sayı Gösterimi

K1	C10			C11			C12		
C10	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2
C11	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1	1 1/2	2
C12	2/5	1/2	2/3	1/2	2/3	1	1	1	1
K2	C10			C11			C12		
C10	1	1	1	2/3	1	2	1/2	2/3	1
C11	1/2	1	1 1/2	1	1	1	1/2	1	1 1/2
C12	1	1 1/2	2	2/3	1	2	1	1	1
K3	C10			C11			C12		
C10	1	1	1	1/2	1	1 1/2	1/2	2/3	1
C11	2/3	1	2	1	1	1	2/5	1/2	2/3
C12	1	1 1/2	2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1
K4	C10			C11			C12		
C10	1	1	1	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3
C11	1	1 1/2	2	1	1	1	1/2	2/3	1
C12	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2	1	1	1
K5	C10			C11			C12		
C10	1	1	1	1/2	1	1 1/2	1/2	2/3	1
C11	2/3	1	2	1	1	1	2/5	1/2	2/3
C12	1	1 1/2	2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1
K6	C10			C11			C12		
C10	1	1	1	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3
C11	1	1 1/2	2	1	1	1	2/3	1	2
C12	1 1/2	2	2 1/2	1/2	1	1 1/2	1	1	1
K7	C10			C11			C12		
C10	1	1	1	1/2	2/3	1	1/2	2/3	1
C11	1	1 1/2	2	1	1	1	1/2	2/3	1
C12	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2	1	1	1
K8	C10			C11			C12		
C10	1	1	1	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3
C11	1	1 1/2	2	1	1	1	2/5	1/2	2/3
C12	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	2	2 1/2	1	1	1

Tüm karar vericilerin dilsel değerleri bulanık sayılara dönüştürülmüş ve bu değerlerin geometrik ortalamasının alınması ile birlikte ortak karar tablosuna aşağıda ulaşılmıştır.

Tablo 48. AC3 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ortak Karar Tablosu

Tüm KV'ler	C10			C11			C12		
C10	1,00	1,00	1,00	0,59	0,89	1,35	0,53	0,69	0,96
C11	0,74	1,12	1,68	1,00	1,00	1,00	0,52	0,73	1,07
C12	1,04	1,46	1,90	0,93	1,36	1,92	1,00	1,00	1,00

Ana kriterlerin yerel ağırlık hesaplamasında kullanılan uygulama adımları alt kriterler için tekrar uygulanmış ve yerel ağırlıklara Tablo 49 üzerinde ulaşılmıştır.

Tablo 49. Alt Kriterlere Ait Yerel Değerler

				Min. Değer	Ağırlıklar	
C10	1,000	0,897	0,600	0,600	C10	0,259
C11	1,100	1,000	0,715	0,715	C11	0,309
C12	1,392	1,288	1,000	1,000	C12	0,432
		Toplam=		2,315		

AC3 ana kriterine ait alt kriterlerin global ağırlık değerleri, AC3 kriteri için belirlenmiş olan yerel ağırlık değeri ve ilgili ana kritere ait alt kriterlerin yerel ağırlıkları çarpımı ile hesaplanmıştır. Aşağıdaki tablo 50’de kriterlerin global ağırlıkları yer almaktadır.

Tablo 50. AC3 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Global Ağırlıkları

Ağırlıklar		AC3	Global Ağırlıklar	
C10	0,2592	*0,1716	C10	0,0445
C11	0,3088		C11	0,0530
C12	0,4320		C12	0,0741

Dördüncü ana kriter olan Maliyetler Faktörünün altında yer alan kriterlerin karar vericiler tarafından Tablo 4'deki dilsel değerleri kullanarak anket sonucunda ortaya çıkan kıyaslamalar aşağıdaki tablo 51'deki gibidir.

Tablo 51. Karar Vericilerin Maliyetler Faktörü Alt Kriterleri İçin İkili Kıyaslaması

K1	C13	C14	C15		K5	C13	C14	C15
C13	EDÖ	GDÖ	GDÖ		C13	EDÖ	GDÖ	ODÖ
C14	1/GDÖ	EDÖ	ODÖ		C14	1/GDÖ	EDÖ	ODÖ
C15	1/GDÖ	1/ODÖ	EDÖ		C15	1/ODÖ	1/ODÖ	EDÖ
K2	C13	C14	C15		K6	C13	C14	C15
C13	EDÖ	ODÖ	ODÖ		C13	EDÖ	ÇGDÖ	ODÖ
C14	1/ODÖ	EDÖ	1/ODÖ		C14	1/ÇGDÖ	EDÖ	1/GDÖ
C15	1/ODÖ	ODÖ	EDÖ		C15	1/ODÖ	GDÖ	EDÖ
K3	C13	C14	C15		K7	C13	C14	C15
C13	EDÖ	GDÖ	GDÖ		C13	EDÖ	ÇGDÖ	ODÖ
C14	1/GDÖ	EDÖ	ODÖ		C14	1/ÇGDÖ	EDÖ	1/GDÖ
C15	1/GDÖ	1/ODÖ	EDÖ		C15	1/ODÖ	GDÖ	EDÖ
K4	C13	C14	C15		K8	C13	C14	C15
C13	EDÖ	ÇGDÖ	GDÖ		C13	EDÖ	GDÖ	GDÖ
C14	1/ÇGDÖ	EDÖ	1/GDÖ		C14	1/GDÖ	EDÖ	1/GDÖ
C15	1/GDÖ	GDÖ	EDÖ		C15	1/GDÖ	GDÖ	EDÖ

Tablo 52. Maliyetler Faktörü Alt Kriterleri İçin Bulanık Sayı Gösterimi

K1	C13			C14			C15		
C13	1	1	1	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2
C14	1/2	2/3	1	1	1	1	1/2	1	1 1/2
C15	1/2	2/3	1	2/3	1	2	1	1	1
K2	C13			C14			C15		
C13	1,00	1,00	1,00	1/2	1	1 1/2	1/2	1	1 1/2
C14	2/3	1	2	1,00	1,00	1,00	2/3	1	2
C15	2/3	1	2	1/2	1	1 1/2	1,00	1,00	1,00
K3	C13			C14			C15		
C13	1	1	1	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2
C14	1/2	2/3	1	1	1	1	1/2	1	1 1/2
C15	1/2	2/3	1	2/3	1	2	1	1	1
K4	C13			C14			C15		
C13	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2
C14	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1/2	2/3	1
C15	1/2	2/3	1	1	1 1/2	2	1	1	1
K5	C13			C14			C15		
C13	1	1	1	1	1 1/2	2	1/2	1	1 1/2
C14	1/2	2/3	1	1	1	1	1/2	1	1 1/2
C15	2/3	1	2	2/3	1	2	1	1	1
K6	C13			C14			C15		
C13	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1/2	1	1 1/2
C14	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1/2	2/3	1
C15	2/3	1	2	1	1 1/2	2	1	1	1
K7	C13			C14			C15		
C13	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1/2	1	1 1/2
C14	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1/2	2/3	1
C15	2/3	1	2	1	1 1/2	2	1	1	1
K8	C13			C14			C15		
C13	1	1	1	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2
C14	1/2	2/3	1	1	1	1	1/2	2/3	1
C15	1/2	2/3	1	1	1 1/2	2	1	1	1

Tüm karar vericilerin dilsel değerleri bulanık sayılara dönüştürülmüş ve bu değerlerin geometrik ortalamasının alınması ile birlikte ortak karar tablosuna aşağıda ulaşılmıştır.

Tablo 53. AC4 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ortak Karar Tablosu

Tüm KV'ler	C13			C14			C15		
C13	1,00	1,00	1,00	1,07	1,59	2,10	0,71	1,22	1,73
C14	0,48	0,63	0,94	1,00	1,00	1,00	0,52	0,82	1,27
C15	0,58	0,82	1,41	0,79	1,22	1,93	1,00	1,00	1,00

Ana kriterlerin yerel ağırlık hesaplamasında kullanılan uygulama adımları alt kriterler için tekrar uygulanmış ve yerel ağırlıklara Tablo 54 üzerinde ulaşılmıştır.

Tablo 54. Alt Kriterlere Ait Yerel Değerler

				Min. Değer	Ağırlıklar	
C13	1	1	1	1,000	C13	0,4119
C14	0,605	1	0,801	0,605	C14	0,2493
C15	0,823	1	1	0,823	C15	0,3388
		Toplam=		2,428		

AC4 ana kriterine ait alt kriterlerin global ağırlık değerleri, AC4 kriteri için belirlenmiş olan yerel ağırlık değeri ve ilgili ana kritere ait alt kriterlerin yerel ağırlıkları çarpımı ile hesaplanmıştır. Aşağıdaki tablo 55’de kriterlerin global ağırlıkları yer almaktadır.

Tablo 55. AC4 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Global Ağırlıkları

Ağırlıklar		AC4	Global Ağırlıklar	
C13	0,4119	*0,2277	C13	0,0938
C14	0,2493		C14	0,0568
C15	0,3388		C15	0,0771

Beşinci ana kriter olan Demografik Özellikler altında yer alan kriterlerin karar vericiler tarafından Tablo 4’deki dilsel değerleri kullanarak anket sonucunda ortaya çıkan kıyaslamalar aşağıdaki tablo 56’daki gibidir.

Tablo 56. Karar Vericilerin Demografik Özellikleri Alt Kriterleri İçin İkili Kıyaslaması

K1	C16	C17	C18		K5	C16	C17	C18
C16	EDÖ	GDÖ	GDÖ		C16	EDÖ	ÇGDÖ	GDÖ
C17	1/GDÖ	EDÖ	1/GDÖ		C17	1/ÇGDÖ	EDÖ	1/GDÖ
C18	1/GDÖ	GDÖ	EDÖ		C18	1/GDÖ	GDÖ	EDÖ
K2	C16	C17	C18		K6	C16	C17	C18
C16	EDÖ	ÇGDÖ	GDÖ		C16	EDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ
C17	1/ÇGDÖ	EDÖ	1/GDÖ		C17	GDÖ	EDÖ	1/GDÖ
C18	1/GDÖ	GDÖ	EDÖ		C18	ÇGDÖ	GDÖ	EDÖ
K3	C16	C17	C18		K7	C16	C17	C18
C16	EDÖ	ÇGDÖ	ODÖ		C16	EDÖ	1/GDÖ	1/ODÖ
C17	1/ÇGDÖ	EDÖ	1/GDÖ		C17	GDÖ	EDÖ	GDÖ
C18	1/ODÖ	GDÖ	EDÖ		C18	ODÖ	1/GDÖ	EDÖ
K4	C16	C17	C18		K8	C16	C17	C18
C16	EDÖ	ÇGDÖ	ODÖ		C16	EDÖ	1/ODÖ	1/GDÖ
C17	1/ÇGDÖ	EDÖ	1/GDÖ		C17	ODÖ	EDÖ	ODÖ
C18	1/ODÖ	GDÖ	EDÖ		C18	GDÖ	1/ODÖ	EDÖ

Tüm karar vericilerin dilsel değerleri bulanık sayılara dönüştürülmüş ve bu değerlerin geometrik ortalamasının alınması ile birlikte ortak karar tablosuna aşağıda ulaşılmıştır.

Tablo 57. Demografik Özellikler Alt Kriterleri İçin Bulanık Sayı Gösterimi

K1	C16			C17			C18		
C16	1	1	1	1	1 1/2	2	1	1 1/2	2
C17	1/2	2/3	1	1	1	1	1/2	2/3	1
C18	1/2	2/3	1	1	1 1/2	2	1	1	1
K2	C16			C17			C18		
C16	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2
C17	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1/2	2/3	1
C18	1/2	2/3	1	1	1 1/2	2	1	1	1
K3	C16			C17			C18		
C16	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1/2	1	1 1/2
C17	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1/2	2/3	1
C18	2/3	1	2	1	1 1/2	2	1	1	1
K4	C16			C17			C18		
C16	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1/2	1	1 1/2
C17	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1/2	2/3	1
C18	2/3	1	2	1	1 1/2	2	1	1	1
K5	C16			C17			C18		
C16	1	1	1	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2
C17	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1/2	2/3	1
C18	1/2	2/3	1	1	1 1/2	2	1	1	1
K6	C16			C17			C18		
C16	1	1	1	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3
C17	1	1 1/2	2	1	1	1	1/2	2/3	1
C18	1 1/2	2	2 1/2	1	1 1/2	2	1	1	1
K7	C16			C17			C18		
C16	1,0	1,0	1,0	1/2	2/3	1	2/3	1	2
C17	1	1 1/2	2	1,0	1,0	1,0	1	1 1/2	2
C18	1/2	1	1 1/2	1/2	2/3	1	1,0	1,0	1,0
K8	C16			C17			C18		
C16	1,00	1,00	1,00	2/3	1	2	1/2	2/3	1
C17	1/2	1	1 1/2	1,00	1,00	1,00	1/2	1	1 1/2
C18	1	1 1/2	2	2/3	1	2	1,00	1,00	1,00

Tüm karar vericilerin dilsel değerleri bulanık sayılara dönüştürülmüş ve bu değerlerin geometrik ortalamasının alınması ile birlikte ortak karar tablosuna aşağıda ulaşılmıştır.

Tablo 58. AC5 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ortak Karar Tablosu

Tüm KV'ler	C16			C17			C18		
C16	1,00	1,00	1,00	0,98	1,34	1,88	0,65	1,01	1,49
C17	0,53	0,74	1,02	1,00	1,00	1,00	0,55	0,78	1,15
C18	0,67	0,99	1,53	0,87	1,29	1,83	1,00	1,00	1,00

Ana kriterlerin yerel ağırlık hesaplamasında kullanılan uygulama adımları alt kriterler için tekrar uygulanmış ve yerel ağırlıklara Tablo 59 üzerinde ulaşılmıştır.

Tablo 59. Alt Kriterlere Ait Yerel Değerler

				Min. Değer	Ağırlıklar	
C16	1,000	1,000	1,000	1,000	C16	0,3735
C17	0,702	1,000	0,730	0,702	C17	0,2620
C18	0,976	1,000	1,000	0,976	C18	0,3645
		Toplam=		2,678		

AC5 ana kriterine ait alt kriterlerin global ağırlık değerleri, AC5 kriteri için belirlenmiş olan yerel ağırlık değeri ve ilgili ana kritere ait alt kriterlerin yerel ağırlıkları çarpımı ile hesaplanmıştır. Aşağıdaki tablo 60'da kriterlerin global ağırlıkları yer almaktadır.

Tablo 60. AC5 Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin Global Ağırlıkları

Ağırlıklar		AC5	Global Ağırlıklar	
C16	0,3735	*0,2022	C16	0,0755
C17	0,2620		C17	0,0530
C18	0,3645		C18	0,0737

Nihai tabloda 5 ana kriter ve 18 alt kriterden oluşan global önem ağırlıklarına aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 61. Alt Kriterlere ait Global Değerler

Ana Kriter	Alt Kriter	Global Ağırlık
AC1	C1	0,03120
	C2	0,04148
	C3	0,04784
	C4	0,03795
	C5	0,04723
AC2	C6	0,05114
	C7	0,03578
	C8	0,05254
	C9	0,05324
AC3	C10	0,04448
	C11	0,05300
	C12	0,07413
AC4	C13	0,09379
	C14	0,05676
	C15	0,07715
AC5	C16	0,07551
	C17	0,05298
	C18	0,07370

Global ağırlık değerlerine bakıldığı zaman, en önemli üç kriterin sırasıyla C13 (Yatırım Maliyeti), C15 (Operasyon Maliyeti) ve C16 (15-64 yaş arası çalışan nüfus) olarak Bulanık AHP yöntemi ile hesaplanmıştır.

Bundan sonraki aşamada alternatiflerin kriter bazlı değerlendirilmesi COPRAS ve TOPSIS tekniği ile değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır. Alternatiflerin kriter bazlı değerleri aşağıdaki Tablo 62’de yer almaktadır.

Tablo 62. Alternatiflerin Kriter Bazlı Değerleri

Kriterler	A1 (İtalya)	A2 (İngiltere)	A3 (Fransa)	A4 (İsviçre)	A5 (İspanya)	A6 (İsveç)	Kaynakça	Açıklama
C1 (gelir adaletsizliği)	0,330	0,355	0,292	0,316	0,320	0,276	https://data.oecd.org/inequality/income-inequality.htm#indicator-chart	2018-2021 yılları arandaki ortalama gelir adaletsizliği değerleri baz alınmıştır.
C2 (Enflasyon)	11,80	11,10	6,20	3,00	6,80	10,90	https://tradingeconomics.com/country-list/inflation-rate?continent=europa	2023 Şubat ve Mart aylarındaki enflasyon değerleri baz alınmıştır.
C3 (Satın alma gücü paritesi)	43788,00	46831,00	46020,00	71000,00	39834,00	54818,00	https://tradingeconomics.com/country-list/gdp-per-capita-pop?continent=europa	Satınalma gücü paritesi (SGP) ayrıntılı olarak tanımlanmış standart bir mal ve hizmet sepetinin farklı ülkelerdeki fiyat oranı olarak tanımlanmaktadır.
C4 (iş bulabilme oranı)	60,70	75,60	68,30	79,70	64,30	77,30	https://data.oecd.org/emp/employment-rate.htm	2022 yılı 4. çeyreğindeki iş bulabilme yüzde (%) değerleri baz alınmıştır.
C5 (Gelir durumu)	47361	49688	52504	74241	40937	61717	https://data.oecd.org/natincome/gross-national-income.htm	2021 yılı Gayri safi milli gelir baz alınmıştır.
C6 (Doğal Afet Riski)	9,37	5,78	6,67	1,03	9,68	2,06	https://wetriskreport.de/wp-content/uploads/2022/09/WorldRiskReport-2022_Online.pdf	Dünya Risk Raporu baz alınmıştır.
C7 (Terör Riski)	1643,00	1667,00	1895,00	1357,00	1603,00	1564,00	https://www.visionofhumanity.org/maps/#/	Küresel Barış Göstergesi baz alınmıştır.
C8 (Ülkeler arası Ticari ilişkiler)	6,00	8,00	8,00	7,00	6,00	5,00	Marka tarafından belirlenen karar vericiler ülkeler arasında(0<...<10) aralığında değer atayarak artan maliyet puanlaması yapmıştır.	
C9 (Politik İstikrar)	0,58	0,54	0,37	1,13	0,58	1,03	https://www.theglobaleconomy.com/rankings/wb-political-stability/	Politik İstikrar Göstergesi baz alınmıştır.
C10 (Yatırımcı için Devlet Desteği)	5,00	7,00	7,00	4,00	6,00	4,00	Marka tarafından belirlenen karar vericiler ülkeler arasında(0<...<10) aralığında değer atayarak artan maliyet puanlaması yapmıştır.	Marka tarafından belirlenn karar vericilere göre işletmenin yararlanabileceği teşvikler ve işletme faaliyetlerini destekleyici unsurlar baz alınmış ve puanlanmıştır.
C11 (Rakip Sayısı)	10,00	12,00	11,00	10,00	10,00	9,00	Marka tarafından belirlenen karar vericiler tarafından ülkede var olan potansiyel rakiplerin sayısı baz alınmıştır.	
C12 (Pazar Büyüme Oranı)	3,80	5,84	4,73	6,41	5,44	4,75	https://www.statista.com/markets/423/topic/463/fashion-accessories/	2022-2027 arasında ön görülen tekstil sektörü büyüme oranları baz alınmıştır.
C13 (Yatırım Maliyeti)	5,00	4,00	6,00	8,00	4,00	7,00	Marka tarafından belirlenen karar vericiler ülkeler arasında(0<...<10) aralığında değer atayarak artan maliyet puanlaması yapmıştır.	
C14 (İşgücü Maliyeti)	45,00	53,00	36,00	50,00	29,00	45,00	https://data.oecd.org/henwage/adequacy-of-minimum-income-benefits.htm#indicator-chart%0A	2022 yılına ait yıllık toplam USD kuru cinsinden asgari gelir baz alınmıştır.
C15 (Operasyon Maliyeti)	3,00	5,00	5,00	7,00	4,00	7,00	Marka tarafından belirlenen karar vericiler ülkeler arasında(0<...<10) aralığında değer atayarak artan maliyet puanlaması yapmıştır.	
C16 (15-64 yaş arası çalışan nüfus)	63,50	63,50	61,60	66,00	66,00	62,20	https://data.oecd.org/pop/working-age-population.htm#indicator-chart	
C17 (Nüfus)	60,461	67,886	65,273	8,654	46,754	10,099	https://www.worldometers.info/world-population/population-by-country/	2023 yılı Ülke nüfusları (# Milyon) baz alınmıştır.
C18 (Nüfus Yaşı Yapısı)	12,80	17,70	17,60	15,10	14,10	17,70	https://data.oecd.org/pop/young-population.htm#indicator-chart	Genç nüfus, 15 yaşından küçük kişiler olarak tanımlanmaktadır. Bağımlı nüfus payı, toplam nüfusa oranı olarak ifade edilen toplam yaşlı ve genç nüfus olarak hesaplanmıştır.

5.2. COPRAS Yöntemi

COPRAS Yöntemi uygulama adımları;

1. Adım: Karar Matrisinin oluşturulması

Çalışma kapsamında 6 alternatifin 18 kriter ile birlikte değerlendirildiği karar matrisi aşağıdaki tablo 63’de oluşturulmuştur.

Tablo 63. COPRAS yönteminde kullanılacak Karar Matrisi Tablosu

Kriterler	Alternatifler					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
C1	0,33	0,355	0,292	0,316	0,32	0,276
C2	11,8	11,1	6,2	3	6,8	10,9
C3	43788	46831	46020	71000	39834	54818
C4	60,7	75,6	68,3	79,7	64,3	77,3
C5	47361	49688	52504	74241	40937	61717
C6	9,37	5,78	6,67	1,03	9,68	2,06
C7	1643	1667	1895	1357	1603	1564
C8	6	8	8	7	6	5
C9	0,58	0,54	0,37	1,13	0,58	1,03
C10	5	7	7	4	6	4
C11	10	12	11	10	10	9
C12	3,8	5,84	4,73	6,41	5,44	4,75
C13	5	4	6	8	4	7
C14	45	53	36	50	29	45
C15	3	5	5	7	4	7
C16	63,5	63,5	61,6	66	66	62,2
C17	60,461	67,886	65,273	8,654	46,754	10,099
C18	12,8	17,7	17,6	15,1	14,1	17,7

2. Adım: Normalize edilmiş karar matrisinin oluşturulması:

Eşitlik 28 yardımıyla normalize edilmiş karar matrisi aşağıdaki Tablo 64’de yer almaktadır.

Tablo 64. Normalize Edilmiş Karar Matrisi Tablosu

Kriterler	Alternatifler					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
C1	0,1747	0,1879	0,1546	0,1673	0,1694	0,1461
C2	0,2369	0,2229	0,1245	0,0602	0,1365	0,2189
C3	0,1449	0,1549	0,1522	0,2349	0,1318	0,1813
C4	0,1425	0,1775	0,1604	0,1871	0,1510	0,1815
C5	0,1451	0,1522	0,1608	0,2274	0,1254	0,1891
C6	0,2709	0,1671	0,1928	0,0298	0,2798	0,0596
C7	0,1689	0,1713	0,1948	0,1395	0,1648	0,1608
C8	0,1500	0,2000	0,2000	0,1750	0,1500	0,1250
C9	0,1371	0,1277	0,0875	0,2671	0,1371	0,2435
C10	0,1515	0,2121	0,2121	0,1212	0,1818	0,1212
C11	0,1613	0,1935	0,1774	0,1613	0,1613	0,1452
C12	0,1227	0,1886	0,1527	0,2070	0,1757	0,1534
C13	0,1471	0,1176	0,1765	0,2353	0,1176	0,2059
C14	0,1744	0,2054	0,1395	0,1938	0,1124	0,1744
C15	0,0968	0,1613	0,1613	0,2258	0,1290	0,2258
C16	0,1659	0,1659	0,1609	0,1724	0,1724	0,1625
C17	0,2333	0,2620	0,2519	0,0334	0,1804	0,0390
C18	0,1347	0,1863	0,1853	0,1589	0,1484	0,1863

3. Adım: Kriter ağırlıklarının belirlenmesi ve Ağırlıklı karar matrisinin oluşturulması
- Eşitlik 32 yardımıyla normalize karar matrisindeki değerler kriter ağırlıkları ile birlikte işleme alınır ve Tablo 65’de yer alan değerler elde edilir.

Tablo 65. Kriter Ağırlıkları ve Normalize Karar Matrisi Tablosu

Kriter Ağırlıkları	Kriterler	Alternatifler					
		A1	A2	A3	A4	A5	A6
0,03120	C1	0,1747	0,1879	0,1546	0,1673	0,1694	0,1461
0,04148	C2	0,2369	0,2229	0,1245	0,0602	0,1365	0,2189
0,04784	C3	0,1449	0,1549	0,1522	0,2349	0,1318	0,1813
0,03795	C4	0,1425	0,1775	0,1604	0,1871	0,1510	0,1815
0,0472	C5	0,1451	0,1522	0,1608	0,2274	0,1254	0,1891
0,05114	C6	0,2709	0,1671	0,1928	0,0298	0,2798	0,0596
0,03578	C7	0,1689	0,1713	0,1948	0,1395	0,1648	0,1608
0,05254	C8	0,1500	0,2000	0,2000	0,1750	0,1500	0,1250
0,05324	C9	0,1371	0,1277	0,0875	0,2671	0,1371	0,2435
0,04448	C10	0,1515	0,2121	0,2121	0,1212	0,1818	0,1212
0,05300	C11	0,1613	0,1935	0,1774	0,1613	0,1613	0,1452
0,07413	C12	0,1227	0,1886	0,1527	0,2070	0,1757	0,1534
0,09379	C13	0,1471	0,1176	0,1765	0,2353	0,1176	0,2059
0,05676	C14	0,1744	0,2054	0,1395	0,1938	0,1124	0,1744
0,07715	C15	0,0968	0,1613	0,1613	0,2258	0,1290	0,2258
0,07551	C16	0,1659	0,1659	0,1609	0,1724	0,1724	0,1625
0,05298	C17	0,2333	0,2620	0,2519	0,0334	0,1804	0,0390
0,07370	C18	0,1347	0,1863	0,1853	0,1589	0,1484	0,1863

Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisini aşağıdaki tablo 66’da yer almaktadır.

Tablo 66. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi Tablosu

Kriterler	Alternatifler					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
C1	0,0055	0,0059	0,0048	0,0052	0,0053	0,0046
C2	0,0098	0,0092	0,0052	0,0025	0,0057	0,0091
C3	0,0069	0,0074	0,0073	0,0112	0,0063	0,0087
C4	0,0054	0,0067	0,0061	0,0071	0,0057	0,0069
C5	0,0069	0,0072	0,0076	0,0107	0,0059	0,0089
C6	0,0139	0,0085	0,0099	0,0015	0,0143	0,0030
C7	0,0060	0,0061	0,0070	0,0050	0,0059	0,0058
C8	0,0079	0,0105	0,0105	0,0092	0,0079	0,0066
C9	0,0073	0,0068	0,0047	0,0142	0,0073	0,0130
C10	0,0067	0,0094	0,0094	0,0054	0,0081	0,0054
C11	0,0085	0,0103	0,0094	0,0085	0,0085	0,0077
C12	0,0091	0,0140	0,0113	0,0153	0,0130	0,0114
C13	0,0138	0,0110	0,0166	0,0221	0,0110	0,0193
C14	0,0099	0,0117	0,0079	0,0110	0,0064	0,0099
C15	0,0075	0,0124	0,0124	0,0174	0,0100	0,0174
C16	0,0125	0,0125	0,0122	0,0130	0,0130	0,0123
C17	0,0124	0,0139	0,0133	0,0018	0,0096	0,0021
C18	0,0099	0,0137	0,0137	0,0117	0,0109	0,0137

4. Adım: Toplam Ağırlıklı Normalize edilmiş değerlerin fayda ve maliyet ölçütlerine göre hesaplanması

Eşitlik 36 ve 37 yardımıyla sırasıyla fayda ve maliyet ölçütlerinin toplamı aşağıdaki tablo 67’de hesaplanmıştır.

Tablo 67. Toplam Fayda ve Maliyet Ölçütlerinin Hesaplanması

Maks./Min.	Kriterler	Alternatifler					
		A1	A2	A3	A4	A5	A6
Minimum	C1	0,0055	0,0059	0,0048	0,0052	0,0053	0,0046
Minimum	C2	0,0098	0,0092	0,0052	0,0025	0,0057	0,0091
Maksimum	C3	0,0069	0,0074	0,0073	0,0112	0,0063	0,0087
Maksimum	C4	0,0054	0,0067	0,0061	0,0071	0,0057	0,0069
Maksimum	C5	0,0069	0,0072	0,0076	0,0107	0,0059	0,0089
Minimum	C6	0,0139	0,0085	0,0099	0,0015	0,0143	0,0030
Minimum	C7	0,0060	0,0061	0,0070	0,0050	0,0059	0,0058
Maksimum	C8	0,0079	0,0105	0,0105	0,0092	0,0079	0,0066
Maksimum	C9	0,0073	0,0068	0,0047	0,0142	0,0073	0,0130
Maksimum	C10	0,0067	0,0094	0,0094	0,0054	0,0081	0,0054
Minimum	C11	0,0085	0,0103	0,0094	0,0085	0,0085	0,0077
Maksimum	C12	0,0091	0,0140	0,0113	0,0153	0,0130	0,0114
Minimum	C13	0,0138	0,0110	0,0166	0,0221	0,0110	0,0193
Minimum	C14	0,0099	0,0117	0,0079	0,0110	0,0064	0,0099
Minimum	C15	0,0075	0,0124	0,0124	0,0174	0,0100	0,0174
Maksimum	C16	0,0125	0,0125	0,0122	0,0130	0,0130	0,0123
Maksimum	C17	0,0124	0,0139	0,0133	0,0018	0,0096	0,0021
Maksimum	C18	0,0099	0,0137	0,0137	0,0117	0,0109	0,0137
S_{+i}		0,0850	0,1022	0,0960	0,0997	0,0878	0,0889
S_{-i}		0,0749	0,0752	0,0731	0,0733	0,0671	0,0768

5. Adım: Göreceli Önem Değerinin Hesaplanması

Eşitlik 38 yardımıyla Q değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 68. Göreceli Önem Değerleri (Q)

	Alternatifler					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S_{+i}	0,0850	0,1022	0,0960	0,0997	0,0878	0,0889
S_{-i}	0,0749	0,0752	0,0731	0,0733	0,0671	0,0768
$Q_{\{i\}}$	0,1568	0,1737	0,1695	0,1731	0,1679	0,1589

6. Adım: Performans indeksi değerinin hesaplanması

Eşitlik 39 yardımıyla P_i değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 69. Alternatiflerin Performans Index değeri ($P_{(i)}$)

	Alternatifler					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
$S_{\{+i\}}$	0,0850	0,1022	0,0960	0,0997	0,0878	0,0889
$S_{\{-i\}}$	0,0749	0,0752	0,0731	0,0733	0,0671	0,0768
$Q_{\{i\}}$	0,1568	0,1737	0,1695	0,1731	0,1679	0,1589
$P_{\{i\}}$	0,9028	1,0000	0,9761	0,9966	0,9667	0,9147

7. Adım: Problem üzerindeki alternatiflerin değerlendirilmesi

P değerlerinin büyükten küçüğe doğru sıralaması ve alternatif sıralamaları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 70. COPRAS Yöntemine Göre Alternatiflerin Sıralaması

Alternatifler	P değerleri
A2	1,000
A4	0,997
A3	0,976
A5	0,967
A6	0,915
A1	0,903

Sonuçlar doğrultusunda en iyi üç alternatif sırasıyla İngiltere, İsviçre ve Fransa olarak ortaya çıkarılmıştır.

5.3. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS Yöntemi Uygulama adımları:

1 Adım: Alternatif ve kriter değerlerinden karar matrisin oluşturulması

Alternatif ve kriterlerden oluşan karar matrisi tablo 71’de yer almaktadır.

Tablo 71. TOPSIS çözüm yönteminde kullanılacak Karar Tablosu

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18
A1	0,33	11,8	43788	60,7	47361	9,37	1643	6	0,58	5	10	3,8	5	45	3	63,5	60,461	12,8
A2	0,355	11,1	46831	75,6	49688	5,78	1667	8	0,54	7	12	5,84	4	53	5	63,5	67,886	17,7
A3	0,292	6,2	46020	68,3	52504	6,67	1895	8	0,37	7	11	4,73	6	36	5	61,6	65,273	17,6
A4	0,316	3	71000	79,7	74241	1,03	1357	7	1,13	4	10	6,41	8	50	7	66	8,654	15,1
A5	0,32	6,8	39834	64,3	40937	9,68	1603	6	0,58	6	10	5,44	4	29	4	66	46,754	14,1
A6	0,276	10,9	54818	77,3	61717	2,06	1564	5	1,03	4	9	4,75	7	45	7	62,2	10,099	17,7

2. Adım: Karar matrisinin standart hale getirilmesi

Tablo 71’de yer alan değerler eşitlik 41 yardımıyla tablo 72’deki standart değerlere dönüştürülmüştür.

Tablo 72. Standart Hale Getirilmiş Karar Matrisi Tablosu

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18
A1	0,427	0,541	0,348	0,347	0,349	0,576	0,412	0,362	0,313	0,362	0,393	0,297	0,348	0,420	0,228	0,406	0,496	0,328
A2	0,459	0,509	0,372	0,433	0,366	0,355	0,418	0,483	0,291	0,507	0,472	0,456	0,279	0,494	0,380	0,406	0,556	0,453
A3	0,377	0,284	0,365	0,391	0,386	0,410	0,475	0,483	0,200	0,507	0,433	0,369	0,418	0,336	0,380	0,394	0,535	0,450
A4	0,408	0,138	0,564	0,456	0,546	0,063	0,340	0,423	0,609	0,289	0,393	0,500	0,557	0,466	0,532	0,422	0,071	0,386
A5	0,414	0,312	0,316	0,368	0,301	0,595	0,402	0,362	0,313	0,434	0,393	0,425	0,279	0,270	0,304	0,422	0,383	0,361
A6	0,357	0,500	0,435	0,442	0,454	0,127	0,392	0,302	0,555	0,289	0,354	0,371	0,488	0,420	0,532	0,398	0,083	0,453

3. Adım: Standart karar matrisi ağırlıklandırılır

Eşitlik 43’den yararlanılarak Kriterlerin ağırlıkları bu aşamada standart matris değerleri ile çarpılır.

Tablo 73. Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matrisi Tablosu

Ağırlıklar	0,03120	0,04148	0,04784	0,03795	0,0472	0,05114	0,03578	0,05254	0,05324	0,04448	0,05300	0,07413	0,09379	0,05676	0,07715	0,07551	0,05298	0,07370
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18
A1	0,013	0,022	0,017	0,013	0,016	0,029	0,015	0,019	0,017	0,016	0,021	0,022	0,033	0,024	0,018	0,031	0,026	0,024
A2	0,014	0,021	0,018	0,016	0,017	0,018	0,015	0,025	0,016	0,023	0,025	0,034	0,026	0,028	0,029	0,031	0,029	0,033
A3	0,012	0,012	0,017	0,015	0,018	0,021	0,017	0,025	0,011	0,023	0,023	0,027	0,039	0,019	0,029	0,030	0,028	0,033
A4	0,013	0,006	0,027	0,017	0,026	0,003	0,012	0,022	0,032	0,013	0,021	0,037	0,052	0,026	0,041	0,032	0,004	0,028
A5	0,013	0,013	0,015	0,014	0,014	0,030	0,014	0,019	0,017	0,019	0,021	0,031	0,026	0,015	0,023	0,032	0,020	0,027
A6	0,011	0,021	0,021	0,017	0,021	0,006	0,014	0,016	0,030	0,013	0,019	0,027	0,046	0,024	0,041	0,030	0,004	0,033

4. Adım: Pozitif ve negatif ideal çözüm kümesinin oluşturulması

Bir önceki tablo 73’de yer alan her bir sütun değerinin pozitif ve negatif ideal çözüm kümesi sırasıyla sütunların maksimum ve minimum değerlerinin eşitlik 44 ve 45 yardımıyla bulunmasıyla ortaya çıkarılır.

Tablo 74. Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Kümeleri

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18
S (+)	0,014	0,022	0,027	0,017	0,026	0,030	0,017	0,025	0,032	0,023	0,025	0,037	0,052	0,028	0,041	0,032	0,029	0,033
S (-)	0,011	0,006	0,015	0,013	0,014	0,003	0,012	0,016	0,011	0,013	0,019	0,022	0,026	0,015	0,018	0,030	0,004	0,024

5. Adım: Pozitif ve Negatif ideal çözüm kümelerine uzaklıkların belirlenmesi

Eşitlik 46 ve eşitlik 47 yardımıyla sırasıyla ideal çözüme pozitif ve negatif uzaklık değerleri belirlenmiş ve tablo 75’de gösterilmiştir.

Tablo 75. Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Kümelerine Uzaklıklar

	S (+)	S (-)
A1	0,0430	0,0409
A2	0,0379	0,0440
A3	0,0365	0,0405
A4	0,0431	0,0492
A5	0,0449	0,0361
A6	0,0409	0,0427

6. Adım: İdeal çözüme göreli yakınlık katsayısının hesaplanması

Eşitlik 48 yardımıyla S_i^+ ve S_i^- değerleri kullanılarak CC_i değerleri ortaya çıkartılmış ve tablo 76’da gösterilmiştir.

Tablo 76. İdeal Çözüme göreli yakınlı katsayıları

Alternatifler	CC _(i)
A2	0,538
A4	0,533
A3	0,526
A6	0,511
A1	0,487
A5	0,445

7. Adım: Alternatiflerin sıralamasının yakınlık katsayı değerine göre yapılması
- Yakınlık katsayı değerinin bulunması ile birlikte en yüksek skora sahip alternatif ideal çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Sıralamaya bakıldığı zaman en iyi üç alternatifin sırasıyla İngiltere, İsviçre ve Fransa olarak ortaya çıktığı gözlenmektedir.

5.4. AHP Yöntemi

AHP süreci tez kapsamında kriterlerin global değerlerinin kullanılmasının yanında, literatür çalışmalarında alternatiflerin kıyaslanmasında da kullanılabilmektedir. Çalışma içerisinde TOPSIS ve COPRAS tekniklerinin karşılaştırmasına ek olarak standart AHP yöntemi ile de alternatifler değerlendirmeye alınmıştır.

AHP yöntemi uygulama adımları:

1. Adım: İkili karşılaştırma matrisinin oluşturulması

Çalışmada yer alan alternatifler kendi içlerinde ikili kıyaslama yapılacak şekilde her bir kriter altında ikili karşılaştırmaya tabi tutulmuştur.

Aşağıda yer alan tablo üzerinde kriter bazlı alternatif kıyaslamalarına ulaşılmaktadır.

Tablo 77. Kriter Bazlı Alternatiflerin İkili Karşılaştırması

C1	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	2,00	0,25	0,33	0,50	0,20
A2	0,50	1,00	0,20	0,25	0,33	0,17
A3	4,00	5,00	1,00	2,00	3,00	0,50
A4	3,00	4,00	0,50	1,00	2,00	0,33
A5	2,00	3,00	0,33	0,50	1,00	0,25
A6	5,00	6,00	2,00	3,00	4,00	1,00

C10	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	0,33	0,33	2,00	0,50	2,00
A2	3,00	1,00	1,00	4,00	2,00	4,00
A3	3,00	1,00	1,00	4,00	2,00	4,00
A4	0,50	0,25	0,25	1,00	0,33	1,00
A5	2,00	0,50	0,50	3,00	1,00	3,00
A6	0,50	0,25	0,25	1,00	0,33	1,00

C2	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	0,50	0,20	0,17	0,25	0,33
A2	2,00	1,00	0,25	0,20	0,33	0,50
A3	5,00	4,00	1,00	0,50	2,00	3,00
A4	5,00	5,00	2,00	1,00	3,00	4,00
A5	4,00	3,00	0,50	0,33	1,00	2,00
A6	3,00	2,00	0,33	0,25	0,50	1,00

C11	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	3,00	2,00	1,00	1,00	0,50
A2	0,33	1,00	0,50	0,33	0,33	0,25
A3	0,50	2,00	1,00	0,50	0,50	0,33
A4	1,00	3,00	2,00	1,00	1,00	0,50
A5	1,00	3,00	2,00	1,00	1,00	0,50
A6	2,00	4,00	3,00	2,00	2,00	1,00

C3	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	0,33	0,50	0,20	2,00	0,25
A2	3,00	1,00	2,00	0,33	4,00	0,50
A3	2,00	0,50	1,00	0,25	3,00	0,33
A4	5,00	3,00	4,00	1,00	6,00	2,00
A5	0,50	0,25	0,33	0,17	1,00	0,20
A6	4,00	2,00	3,00	0,50	5,00	1,00

C12	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	0,20	0,50	0,17	0,25	0,33
A2	5,00	1,00	4,00	0,50	2,00	3,00
A3	2,00	0,25	1,00	0,20	0,33	0,50
A4	6,00	2,00	5,00	1,00	3,00	4,00
A5	4,00	0,50	3,00	0,33	1,00	2,00
A6	3,00	0,33	2,00	0,25	0,50	1,00

C4	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	0,25	0,33	0,17	0,50	0,20
A2	4,00	1,00	2,00	0,33	3,00	0,50
A3	3,00	0,50	1,00	0,25	2,00	0,33
A4	6,00	3,00	4,00	1,00	5,00	2,00
A5	2,00	0,33	0,50	0,20	1,00	0,25
A6	5,00	2,00	3,00	0,50	4,00	1,00

C13	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	0,50	2,00	4,00	0,50	3,00
A2	2,00	1,00	3,00	5,00	1,00	4,00
A3	0,50	0,33	1,00	3,00	0,33	2,00
A4	0,25	0,20	0,33	1,00	0,20	0,50
A5	2,00	1,00	3,00	5,00	1,00	4,00
A6	0,33	0,25	0,50	2,00	0,25	1,00

C5	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	0,50	0,33	0,20	2,00	0,25
A2	2,00	1,00	0,50	0,25	3,00	0,33
A3	3,00	2,00	1,00	0,33	4,00	0,50
A4	5,00	4,00	3,00	1,00	6,00	2,00
A5	0,50	0,33	0,25	0,17	1,00	0,20
A6	4,00	3,00	2,00	0,50	5,00	1,00

C14	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	3,00	0,50	2,00	0,33	1,00
A2	0,33	1,00	0,25	0,50	0,20	0,33
A3	2,00	4,00	1,00	3,00	0,50	2,00
A4	0,50	2,00	0,33	1,00	0,25	0,50
A5	3,00	5,00	2,00	4,00	1,00	3,00
A6	1,00	3,00	0,50	2,00	0,33	1,00

C6	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	0,33	0,50	0,20	2,00	0,25
A2	3,00	1,00	2,00	0,33	4,00	0,50
A3	2,00	0,50	1,00	0,25	3,00	0,33
A4	5,00	3,00	4,00	1,00	6,00	2,00
A5	0,50	0,25	0,33	0,17	1,00	0,20
A6	5,00	2,00	3,00	0,50	5,00	1,00

C15	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	3,00	3,00	4,00	2,00	4,00
A2	0,33	1,00	1,00	2,00	0,50	2,00
A3	0,33	1,00	1,00	2,00	0,50	2,00
A4	0,25	0,50	0,50	1,00	0,33	1,00
A5	0,50	2,00	2,00	3,00	1,00	3,00
A6	0,25	0,50	0,50	1,00	0,33	1,00

C7	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	2,00	3,00	0,25	0,50	0,33
A2	0,50	1,00	2,00	0,20	0,33	0,25
A3	0,33	0,50	1,00	0,17	0,25	0,20
A4	4,00	5,00	6,00	1,00	3,00	2,00
A5	2,00	3,00	4,00	0,33	1,00	0,50
A6	3,00	4,00	5,00	0,50	2,00	1,00

C16	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	1,00	3,00	0,50	0,50	2,00
A2	1,00	1,00	3,00	0,50	0,50	2,00
A3	0,33	0,33	1,00	0,25	0,25	0,50
A4	2,00	2,00	4,00	1,00	1,00	3,00
A5	2,00	2,00	4,00	1,00	1,00	3,00
A6	0,50	0,50	2,00	0,33	0,33	1,00

C8	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	2,00
A2	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	4,00
A3	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	4,00
A4	2,00	0,50	0,50	1,00	2,00	3,00
A5	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	2,00
A6	0,50	0,25	0,25	0,33	0,50	1,00

C17	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	0,33	0,50	4,00	2,00	3,00
A2	3,00	1,00	2,00	6,00	4,00	5,00
A3	2,00	0,50	1,00	5,00	3,00	4,00
A4	0,25	0,17	0,20	1,00	0,33	0,50
A5	0,50	0,25	0,33	3,00	1,00	2,00
A6	0,33	0,20	0,25	2,00	0,50	1,00

C9	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	3,00	4,00	0,33	2,00	0,50
A2	0,33	1,00	2,00	0,20	0,50	0,25
A3	0,25	0,50	1,00	0,17	0,33	0,20
A4	3,00	5,00	6,00	1,00	4,00	2,00
A5	0,50	2,00	3,00	0,25	1,00	0,33
A6	2,00	4,00	5,00	0,50	3,00	1,00

C18	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	0,20	0,25	0,33	0,50	0,20
A2	5,00	1,00	2,00	3,00	4,00	1,00
A3	4,00	0,50	1,00	2,00	3,00	0,50
A4	3,00	0,33	0,50	1,00	2,00	0,33
A5	2,00	0,25	0,33	0,50	1,00	0,25
A6	5,00	1,00	2,00	3,00	4,00	1,00

2. Adım: İkili Karşılaştırma matrisi normalize edilir

Her bir kriter tablosundaki sütun değerleri, ait olduğu sütun değerlerine bölünerek normalize edilmiş değerlere ulaşılır.

Tablo 78. Normalize Edilmiş AHP tablosu

C1	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0645	0,0952	0,0584	0,0471	0,0462	0,0816
A2	0,0323	0,0476	0,0467	0,0353	0,0308	0,0680
A3	0,2581	0,2381	0,2335	0,2824	0,2769	0,2041
A4	0,1935	0,1905	0,1167	0,1412	0,1846	0,1361
A5	0,1290	0,1429	0,0778	0,0706	0,0923	0,1020
A6	0,3226	0,2857	0,4669	0,4235	0,3692	0,4082
C2	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0500	0,0323	0,0467	0,0680	0,0353	0,0308
A2	0,1000	0,0645	0,0584	0,0816	0,0471	0,0462
A3	0,2500	0,2581	0,2335	0,2041	0,2824	0,2769
A4	0,2500	0,3226	0,4669	0,4082	0,4235	0,3692
A5	0,2000	0,1935	0,1167	0,1361	0,1412	0,1846
A6	0,1500	0,1290	0,0778	0,1020	0,0706	0,0923
C3	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0645	0,0471	0,0462	0,0816	0,0952	0,0584
A2	0,1935	0,1412	0,1846	0,1361	0,1905	0,1167
A3	0,1290	0,0706	0,0923	0,1020	0,1429	0,0778
A4	0,3226	0,4235	0,3692	0,4082	0,2857	0,4669
A5	0,0323	0,0353	0,0308	0,0680	0,0476	0,0467
A6	0,2581	0,2824	0,2769	0,2041	0,2381	0,2335
C4	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0476	0,0353	0,0308	0,0680	0,0323	0,0467
A2	0,1905	0,1412	0,1846	0,1361	0,1935	0,1167
A3	0,1429	0,0706	0,0923	0,1020	0,1290	0,0778
A4	0,2857	0,4235	0,3692	0,4082	0,3226	0,4669
A5	0,0952	0,0471	0,0462	0,0816	0,0645	0,0584
A6	0,2381	0,2824	0,2769	0,2041	0,2581	0,2335
C5	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0645	0,0462	0,0471	0,0816	0,0952	0,0584
A2	0,1290	0,0923	0,0706	0,1020	0,1429	0,0778
A3	0,1935	0,1846	0,1412	0,1361	0,1905	0,1167
A4	0,3226	0,3692	0,4235	0,4082	0,2857	0,4669
A5	0,0323	0,0308	0,0353	0,0680	0,0476	0,0467
A6	0,2581	0,2769	0,2824	0,2041	0,2381	0,2335
C6	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0606	0,0471	0,0462	0,0816	0,0952	0,0584
A2	0,1818	0,1412	0,1846	0,1361	0,1905	0,1167
A3	0,1212	0,0706	0,0923	0,1020	0,1429	0,0778
A4	0,3030	0,4235	0,3692	0,4082	0,2857	0,4669
A5	0,0303	0,0353	0,0308	0,0680	0,0476	0,0467
A6	0,3030	0,2824	0,2769	0,2041	0,2381	0,2335
C7	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0923	0,1290	0,1429	0,1020	0,0706	0,0778
A2	0,0462	0,0645	0,0952	0,0816	0,0471	0,0584
A3	0,0308	0,0323	0,0476	0,0680	0,0353	0,0467
A4	0,3692	0,3226	0,2857	0,4082	0,4235	0,4669
A5	0,1846	0,1935	0,1905	0,1361	0,1412	0,1167
A6	0,2769	0,2581	0,2381	0,2041	0,2824	0,2335
C8	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0952	0,0976	0,0976	0,0789	0,0952	0,1250
A2	0,2857	0,2927	0,2927	0,3158	0,2857	0,2500
A3	0,2857	0,2927	0,2927	0,3158	0,2857	0,2500
A4	0,1905	0,1463	0,1463	0,1579	0,1905	0,1875
A5	0,0952	0,0976	0,0976	0,0789	0,0952	0,1250
A6	0,0476	0,0732	0,0732	0,0526	0,0476	0,0625
C9	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,1412	0,1935	0,1905	0,1361	0,1846	0,1167
A2	0,0471	0,0645	0,0952	0,0816	0,0462	0,0584
A3	0,0353	0,0323	0,0476	0,0680	0,0308	0,0467
A4	0,4235	0,3226	0,2857	0,4082	0,3692	0,4669
A5	0,0706	0,1290	0,1429	0,1020	0,0923	0,0778
A6	0,2824	0,2581	0,2381	0,2041	0,2769	0,2335
C10	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,1000	0,1000	0,1000	0,1333	0,0811	0,1333
A2	0,3000	0,3000	0,3000	0,2667	0,3243	0,2667
A3	0,3000	0,3000	0,3000	0,2667	0,3243	0,2667
A4	0,0500	0,0750	0,0750	0,0667	0,0541	0,0667
A5	0,2000	0,1500	0,1500	0,2000	0,1622	0,2000
A6	0,0500	0,0750	0,0750	0,0667	0,0541	0,0667
C11	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,1714	0,1875	0,1905	0,1714	0,1714	0,1622
A2	0,0571	0,0625	0,0476	0,0571	0,0571	0,0811
A3	0,0857	0,1250	0,0952	0,0857	0,0857	0,1081
A4	0,1714	0,1875	0,1905	0,1714	0,1714	0,1622
A5	0,1714	0,1875	0,1905	0,1714	0,1714	0,1622
A6	0,3429	0,2500	0,2857	0,3429	0,3429	0,3243
C12	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0476	0,0467	0,0323	0,0680	0,0353	0,0308
A2	0,2381	0,2335	0,2581	0,2041	0,2824	0,2769
A3	0,0952	0,0584	0,0645	0,0816	0,0471	0,0462
A4	0,2857	0,4669	0,3226	0,4082	0,4235	0,3692
A5	0,1905	0,1167	0,1935	0,1361	0,1412	0,1846
A6	0,1429	0,0778	0,1290	0,1020	0,0706	0,0923
C13	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,1644	0,1523	0,2034	0,2000	0,1523	0,2069
A2	0,3288	0,3046	0,3051	0,2500	0,3046	0,2759
A3	0,0822	0,1015	0,1017	0,1500	0,1015	0,1379
A4	0,0411	0,0609	0,0339	0,0500	0,0609	0,0345
A5	0,3288	0,3046	0,3051	0,2500	0,3046	0,2759
A6	0,0548	0,0761	0,0508	0,1000	0,0761	0,0690
C14	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,1277	0,1667	0,1091	0,1600	0,1274	0,1277
A2	0,0426	0,0556	0,0545	0,0400	0,0764	0,0426
A3	0,2553	0,2222	0,2182	0,2400	0,1911	0,2553
A4	0,0638	0,1111	0,0727	0,0800	0,0955	0,0638
A5	0,3830	0,2778	0,4364	0,3200	0,3822	0,3830
A6	0,1277	0,1667	0,1091	0,1600	0,1274	0,1277
C15	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,3750	0,3750	0,3750	0,3077	0,4286	0,3077
A2	0,1250	0,1250	0,1250	0,1538	0,1071	0,1538
A3	0,1250	0,1250	0,1250	0,1538	0,1071	0,1538
A4	0,0938	0,0625	0,0625	0,0769	0,0714	0,0769
A5	0,1875	0,2500	0,2500	0,2308	0,2143	0,2308
A6	0,0938	0,0625	0,0625	0,0769	0,0714	0,0769
C16	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,1463	0,1463	0,1765	0,1395	0,1395	0,1739
A2	0,1463	0,1463	0,1765	0,1395	0,1395	0,1739
A3	0,0488	0,0488	0,0588	0,0698	0,0698	0,0435
A4	0,2927	0,2927	0,2353	0,2791	0,2791	0,2609
A5	0,2927	0,2927	0,2353	0,2791	0,2791	0,2609
A6	0,0732	0,0732	0,1176	0,0930	0,0930	0,0870
C17	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,1412	0,1361	0,1167	0,1905	0,1846	0,1935
A2	0,4235	0,4082	0,4669	0,2857	0,3692	0,3226
A3	0,2824	0,2041	0,2335	0,2381	0,2769	0,2581
A4	0,0353	0,0680	0,0467	0,0476	0,0308	0,0323
A5	0,0706	0,1020	0,0778	0,1429	0,0923	0,1290
A6	0,0471	0,0816	0,0584	0,0952	0,0462	0,0645
C18	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0500	0,0609	0,0411	0,0339	0,0345	0,0609
A2	0,2500	0,3046	0,3288	0,3051	0,2759	0,3046
A3	0,2000	0,1523	0,1644	0,2034	0,2069	0,1523
A4	0,1500	0,1015	0,0822	0,1017	0,1379	0,1015
A5	0,1000	0,0761	0,0548	0,0508	0,0690	0,0761
A6	0,2500	0,3046	0,3288	0,3051	0,2759	0,3046

3. Adım: Öncelik vektörünün hesaplanması

Bu aşamada ise normalize edilmiş matris kullanılarak, satır değerlerinin ortalaması alınır ve öncelik ağırlık vektörleri ortaya çıkartılır.

Tablo 79. Kriterlerin öncelik ağırlık vektörleri

C1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	C10	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0655	0,0869	0,0622	0,0535	0,0512	0,0759	A1	0,1080	0,0976	0,0976	0,1291	0,0885	0,1291
A2	0,0327	0,0434	0,0498	0,0401	0,0341	0,0632	A2	0,3239	0,2929	0,2929	0,2583	0,3541	0,2583
A3	0,2620	0,2172	0,2488	0,3209	0,3073	0,1897	A3	0,3239	0,2929	0,2929	0,2583	0,3541	0,2583
A4	0,1965	0,1738	0,1244	0,1604	0,2049	0,1265	A4	0,0540	0,0732	0,0732	0,0646	0,0590	0,0646
A5	0,1310	0,1303	0,0829	0,0802	0,1024	0,0948	A5	0,2159	0,1465	0,1465	0,1937	0,1770	0,1937
A6	0,3275	0,2607	0,4977	0,4813	0,4098	0,3794	A6	0,0540	0,0732	0,0732	0,0646	0,0590	0,0646
C2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	C11	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0438	0,0331	0,0502	0,0622	0,0405	0,0345	A1	0,1757	0,1813	0,1952	0,1757	0,1757	0,1574
A2	0,0877	0,0663	0,0627	0,0747	0,0540	0,0518	A2	0,0586	0,0604	0,0488	0,0586	0,0586	0,0787
A3	0,2192	0,2652	0,2508	0,1867	0,3240	0,3109	A3	0,0879	0,1209	0,0976	0,0879	0,0879	0,1049
A4	0,2192	0,3314	0,5016	0,3734	0,4861	0,4145	A4	0,1757	0,1813	0,1952	0,1757	0,1757	0,1574
A5	0,1754	0,1989	0,1254	0,1245	0,1620	0,2073	A5	0,1757	0,1813	0,1952	0,1757	0,1757	0,1574
A6	0,1315	0,1326	0,0836	0,0934	0,0810	0,1036	A6	0,3515	0,2418	0,2927	0,3515	0,3515	0,3148
C3	A1	A2	A3	A4	A5	A6	C12	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0655	0,0535	0,0512	0,0759	0,0869	0,0622	A1	0,0434	0,0498	0,0327	0,0632	0,0401	0,0341
A2	0,1965	0,1604	0,2049	0,1265	0,1738	0,1244	A2	0,2172	0,2488	0,2620	0,1897	0,3209	0,3073
A3	0,1310	0,0802	0,1024	0,0948	0,1303	0,0829	A3	0,0869	0,0622	0,0655	0,0759	0,0535	0,0512
A4	0,3275	0,4813	0,4098	0,3794	0,2607	0,4977	A4	0,2607	0,4977	0,3275	0,3794	0,4813	0,4098
A5	0,0327	0,0401	0,0341	0,0632	0,0434	0,0498	A5	0,1738	0,1244	0,1965	0,1265	0,1604	0,2049
A6	0,2620	0,3209	0,3073	0,1897	0,2172	0,2488	A6	0,1303	0,0829	0,1310	0,0948	0,0802	0,1024
C4	A1	A2	A3	A4	A5	A6	C13	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0434	0,0401	0,0341	0,0632	0,0327	0,0498	A1	0,1799	0,1474	0,2250	0,1875	0,1474	0,2134
A2	0,1738	0,1604	0,2049	0,1265	0,1965	0,1244	A2	0,3597	0,2948	0,3374	0,2344	0,2948	0,2846
A3	0,1303	0,0802	0,1024	0,0948	0,1310	0,0829	A3	0,0899	0,0983	0,1125	0,1407	0,0983	0,1423
A4	0,2607	0,4813	0,4098	0,3794	0,3275	0,4977	A4	0,0450	0,0590	0,0375	0,0469	0,0590	0,0356
A5	0,0869	0,0535	0,0512	0,0759	0,0655	0,0622	A5	0,3597	0,2948	0,3374	0,2344	0,2948	0,2846
A6	0,2172	0,3209	0,3073	0,1897	0,2620	0,2488	A6	0,0600	0,0737	0,0562	0,0938	0,0737	0,0711
C5	A1	A2	A3	A4	A5	A6	C14	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0655	0,0512	0,0535	0,0759	0,0869	0,0622	A1	0,1364	0,1558	0,1152	0,1623	0,1212	0,1364
A2	0,1310	0,1024	0,0802	0,0948	0,1303	0,0829	A2	0,0455	0,0519	0,0576	0,0406	0,0727	0,0455
A3	0,1965	0,2049	0,1604	0,1265	0,1738	0,1244	A3	0,2728	0,2078	0,2304	0,2435	0,1819	0,2728
A4	0,3275	0,4098	0,4813	0,3794	0,2607	0,4977	A4	0,0682	0,1039	0,0768	0,0812	0,0909	0,0682
A5	0,0327	0,0341	0,0401	0,0632	0,0434	0,0498	A5	0,4092	0,2597	0,4607	0,3247	0,3637	0,4092
A6	0,2620	0,3073	0,3209	0,1897	0,2172	0,2488	A6	0,1364	0,1558	0,1152	0,1623	0,1212	0,1364
C6	A1	A2	A3	A4	A5	A6	C15	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0648	0,0528	0,0506	0,0752	0,0862	0,0641	A1	0,3615	0,3949	0,3949	0,2960	0,4544	0,2960
A2	0,1945	0,1585	0,2023	0,1254	0,1725	0,1282	A2	0,1205	0,1316	0,1316	0,1480	0,1136	0,1480
A3	0,1297	0,0792	0,1011	0,0940	0,1294	0,0854	A3	0,1205	0,1316	0,1316	0,1480	0,1136	0,1480
A4	0,3242	0,4754	0,4046	0,3761	0,2587	0,5126	A4	0,0904	0,0658	0,0658	0,0740	0,0757	0,0740
A5	0,0324	0,0396	0,0337	0,0627	0,0431	0,0513	A5	0,1807	0,2633	0,2633	0,2220	0,2272	0,2220
A6	0,3242	0,3170	0,3034	0,1880	0,2156	0,2563	A6	0,0904	0,0658	0,0658	0,0740	0,0757	0,0740
C7	A1	A2	A3	A4	A5	A6	C16	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,1024	0,1310	0,1303	0,0948	0,0802	0,0829	A1	0,1537	0,1537	0,1697	0,1366	0,1366	0,1790
A2	0,0512	0,0655	0,0869	0,0759	0,0535	0,0622	A2	0,1537	0,1537	0,1697	0,1366	0,1366	0,1790
A3	0,0341	0,0327	0,0434	0,0632	0,0401	0,0498	A3	0,0512	0,0512	0,0566	0,0683	0,0683	0,0447
A4	0,4098	0,3275	0,2607	0,3794	0,4813	0,4977	A4	0,3074	0,3074	0,2263	0,2733	0,2733	0,2685
A5	0,2049	0,1965	0,1738	0,1265	0,1604	0,1244	A5	0,3074	0,3074	0,2263	0,2733	0,2733	0,2685
A6	0,3073	0,2620	0,2172	0,1897	0,3209	0,2488	A6	0,0768	0,0768	0,1131	0,0911	0,0911	0,0895
C8	A1	A2	A3	A4	A5	A6	C17	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,0983	0,0957	0,0957	0,0849	0,0983	0,1189	A1	0,1604	0,1265	0,1244	0,1738	0,2049	0,1965
A2	0,2948	0,2871	0,2871	0,3397	0,2948	0,2378	A2	0,4813	0,3794	0,4977	0,2607	0,4098	0,3275
A3	0,2948	0,2871	0,2871	0,3397	0,2948	0,2378	A3	0,3209	0,1897	0,2488	0,2172	0,3073	0,2620
A4	0,1965	0,1435	0,1435	0,1698	0,1965	0,1784	A4	0,0401	0,0632	0,0498	0,0434	0,0341	0,0327
A5	0,0983	0,0957	0,0957	0,0849	0,0983	0,1189	A5	0,0802	0,0948	0,0829	0,1303	0,1024	0,1310
A6	0,0491	0,0718	0,0718	0,0566	0,0491	0,0595	A6	0,0535	0,0759	0,0622	0,0869	0,0512	0,0655
C9	A1	A2	A3	A4	A5	A6	C18	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0,1604	0,1965	0,1738	0,1265	0,2049	0,1244	A1	0,0469	0,0590	0,0450	0,0375	0,0356	0,0590
A2	0,0535	0,0655	0,0869	0,0759	0,0512	0,0622	A2	0,2344	0,2948	0,3597	0,3374	0,2846	0,2948
A3	0,0401	0,0327	0,0434	0,0632	0,0341	0,0498	A3	0,1875	0,1474	0,1799	0,2250	0,2134	0,1474
A4	0,4813	0,3275	0,2607	0,3794	0,4098	0,4977	A4	0,1407	0,0983	0,0899	0,1125	0,1423	0,0983
A5	0,0802	0,1310	0,1303	0,0948	0,1024	0,0829	A5	0,0938	0,0737	0,0600	0,0562	0,0711	0,0737
A6	0,3209	0,2620	0,2172	0,1897	0,3073	0,2488	A6	0,2344	0,2948	0,3597	0,3374	0,2846	0,2948

4. Adım: Kıyaslaması yapılan kriter bazlı alternatiflerin tutarlılık oranının hesaplanması

6 alternatifin kendi aralarında ikili bir şekilde kriter bazlı kıyaslaması yapıldıktan sonra tutarlılık oranı kontrol edilmiş ve 6 alternatif için RI değeri 1,24 olarak seçildikten sonra kriter bazlı tutarlılık oranları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 80. İkili Karşılaştırmaların Tutarlılık Oranı

C1	0,020
C2	0,017
C3	0,020
C4	0,020
C5	0,020
C6	0,026
C7	0,020
C8	0,007
C9	0,020
C10	0,007
C11	0,005
C12	0,020
C13	0,013
C14	0,012
C15	0,007
C16	0,007
C17	0,020
C18	0,013

5. Adım: Karar seçeneklerinin öncelik vektörünün ortaya çıkartılması

Bu aşamada daha önceden bulunmuş olan kriter ağırlıkları, her bir alternatifin ikili karşılaştırma sonuçları ile çarpılır.

Tablo 81. Alternatiflerin kriter bazlı değerlendirme tablosu

Kriter Ağırlıkları	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,07	0,09	0,06	0,08	0,08	0,05	0,07
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18
A1	0,07	0,04	0,07	0,04	0,07	0,06	0,10	0,10	0,16	0,11	0,16	0,04	0,21	0,14	0,36	0,15	0,16	0,05
A2	0,04	0,07	0,16	0,16	0,10	0,16	0,07	0,29	0,07	0,29	0,08	0,25	0,28	0,05	0,13	0,15	0,38	0,29
A3	0,25	0,25	0,10	0,10	0,16	0,10	0,04	0,29	0,04	0,29	0,11	0,07	0,14	0,23	0,13	0,06	0,25	0,18
A4	0,16	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,17	0,38	0,06	0,16	0,38	0,03	0,08	0,07	0,27	0,04	0,11
A5	0,10	0,16	0,04	0,07	0,04	0,04	0,16	0,10	0,10	0,18	0,16	0,16	0,28	0,36	0,23	0,27	0,10	0,07
A6	0,38	0,10	0,25	0,25	0,25	0,26	0,25	0,06	0,25	0,06	0,32	0,10	0,07	0,14	0,07	0,09	0,07	0,29

Tablo 82. AHP karar matrisi tablosu

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18
A1	0,00204	0,00182	0,00313	0,00165	0,00309	0,00332	0,00367	0,00516	0,00854	0,00480	0,00859	0,00322	0,01940	0,00774	0,02789	0,01161	0,00850	0,00346
A2	0,00136	0,00275	0,00768	0,00609	0,00484	0,00810	0,00234	0,01508	0,00349	0,01303	0,00430	0,01845	0,02587	0,00295	0,01016	0,01161	0,02010	0,02173
A3	0,00776	0,01040	0,00490	0,00389	0,00758	0,00517	0,00155	0,01508	0,00231	0,01303	0,00573	0,00486	0,01294	0,01307	0,01016	0,00427	0,01318	0,01326
A4	0,00501	0,01549	0,01815	0,01440	0,01792	0,01923	0,01357	0,00892	0,02020	0,00287	0,00859	0,02812	0,00323	0,00461	0,00571	0,02064	0,00230	0,00829
A5	0,00320	0,00672	0,00208	0,00249	0,00205	0,00221	0,00574	0,00516	0,00545	0,00787	0,00859	0,01189	0,02587	0,02064	0,01753	0,02064	0,00543	0,00524
A6	0,01184	0,00430	0,01190	0,00944	0,01175	0,01311	0,00890	0,00312	0,01325	0,00287	0,01719	0,00759	0,00647	0,00774	0,00571	0,00676	0,00347	0,02173

AHP karar matrisi tablosunda yer alan her bir alternatife ait kriter değerleri toplanır ve nihai sırlama yapmak için kullanılmıştır. Tablo 82’de yer alan tablo üzerinde alternatif puanlamasına ulaşılmaktadır.

Tablo 83. AHP karar tablosu

A1 (İtalya)	0,1276
A2 (İngiltere)	0,1799
A3 (Fransa)	0,1491
A4 (İsviçre)	0,2172
A5 (İspanya)	0,1588
A6 (İsveç)	0,1671

AHP sonucuna göre en iyi alternatiften başlayarak sıralama (A4) İsviçre, (A2) İngiltere, (A6) İsveç, (A5) İspanya, (A3) Fransa ve (A1) İtalya olarak ortaya çıkarılmıştır.

5.5. Varsayımlar

Çalışmada yer alan alternatifler kriter bazlı değerlendirmeye alınmakta olup, kıyaslama esnasında kriterler dışında etki edebilecek ve sonuçların seyrini değiştirebilecek etkenler her bir kriter için eşit koşullar varsayımından yola çıkılarak değerlendirmeye alınmıştır. Kurulması planlanan ülkelerdeki mağaza alanları ve yüz ölçümü bununla birlikte istihdam edilecek çalışan sayısı her bir alternatif için aynı miktarlarda olduğu varsayılmıştır. Aynı zamanda ülkelerde kurulacak olan mağazaların yasal izinleri alınmış ve kurulum esnasında herhangi bir ek maliyet ve engel oluşturmayacağı varsayılmıştır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma kapsamında, perakende tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir markanın küresel ölçekte mağaza yeri bulma problemi ele alınıp, çok kriterli karar verme tekniklerinden Bulanık AHP tabanlı COPRAS ve TOPSIS teknikleri ile çözüme ulaşılmış ve sonuçlar kıyaslanmıştır. Çalışma içerisinde ele alınan problemdeki ana ve alt kriterler Bulanık AHP yöntemi ile değerlendirilip ağırlıklı puanları ortaya çıkarıldıktan sonra COPRAS ve TOPSIS yöntemleri ile ayrı ayrı alternatifler kriter bazlı değerlendirilip, alternatiflerin sıralaması ortaya çıkarılmıştır.

Tez kapsamında yer alan mağaza yeri seçim probleminin oluşturulmasında ve çözüm adımlarında daha önceden yapılmış literatür çalışmalarından, markanın konu ile ilgili atamış olduğu karar vericiler ve sektör deneyimlerinden yararlanılmıştır.

Çalışmanın değerlendirme sonuçları, tekstil alanında faaliyet gösteren perakende bir markanın küresel ölçekte mağaza yeri seçimi ile ilgili beş ana kriter ve 18 alt kriter karar vericiler tarafından değerlendirilmiştir. Karar vericilere göre ana kriterlerin önem ağırlıkları Bulanık AHP tekniği ile ortaya çıkarılmış ve ilk üçte yer alan ana kriterler Maliyetler, Sosyo-Ekonomik faktörler ve Demografik özellikler sırasıyla 0,2277, 0,2057 ve 2022 yerel önem değerlerine sahip olurken, alt kriterin için sıralamada yer alan ilk üç kriter Yatırım maliyeti, Operasyon Maliyeti ve 15-64 Yaş arası çalışan nüfus olmuştur. Sırasıyla 0,09379, 0,07715, 0,07551 global değerleri sahip olan alt kriterler alternatiflerin sıralamasında belirleyici rol almıştır.

Çalışmada Bulanık AHP yöntemi ile alternatifleri sıralamada kullanılacak olan kriterlerin global önem ağırlıkları saptandıktan sonra COPRAS yöntemi yardımıyla da alternatiflerin kriter bazlı değerlendirmeleri yapıp 0,1737 $Q_{(i)}$ değerine sahip olan İngiltere alternatifi optimum seçenek olarak problemin çözüm sonucu olarak ortaya çıkarılmıştır. Alternatif sıralamasında COPRAS yöntemine göre en iyi alternatiften sonra sırasıyla ikinci ve üçüncü alternatif İsviçre 0,246 $Q_{(i)}$ değerini alırken, Fransa 0,220 $Q_{(i)}$ değerini almıştır.

TOPSIS tekniği ile yapılan çözümde ise en yüksek skoru 0,538 CC_(i) değeri ile İngiltere alırken, ikinci ve üçüncü sırada ise 0,533 ve 0,526 değerleri ile İsviçre ve Fransa yer almaktadır.

COPRAS ve TOPSIS teknikleri ile yapılan alternatiflerin değerlendirmesinde ilk üç sırayı İngiltere, İsviçre ve Fransa alırken dördüncü, beşinci ve altıncı sıralamalarda alternatiflerin sıralamasında farklılık ortaya çıkmaktadır. Bu farklılığın sebebi çok kriterli karar verme tekniklerinin matematiksel altyapı bakımından farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. COPRAS ve TOPSIS tekniklerinde yer alan normalizasyon adımlarındaki farklılığın yanında COPRAS yöntemi kriterleri fayda ve maliyet olarak sınıflandırma yapıp işlem adımlarına geçerken, TOPSIS yönteminde pozitif ve negatif ideal çözüm kümelerine uzaklıklar temel olarak değerlendirme sürecinde kullanılmaktadır.

Sonuç olarak perakende tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin Çok Kriterli Karar Verme teknikleri ile önerilen modelde beş ana kriter ve bunlara ait 18 alt kriter Bulanık AHP yöntemiyle önem ağırlıkları belirlendikten sonra işletme tarafından belirlenen küresel ölçekte hangi ülkede mağaza açmanın daha avantajlı olacağı konusunda değerlendirmeye alınan altı ülke alternatifi COPRAS ve TOPSIS teknikleri ile ayrı ayrı değerlendirilmiş ve benzer alternatif sıralamasına ulaşılmıştır.

Gelir adaletsizliği, Enflasyon, Satın alma gücü paritesi, İş bulabilme oranı, Gelir durumu, Doğal afet riski, Terör riski, Ülkeler arası Ticari İlişkiler, Politik istikrar, Yatırımcı için devlet desteği, Rakip sayısı, Pazar büyüme oranı, Yatırım maliyeti, İşgücü maliyeti, Operasyon maliyeti, 15-64 yaş arası çalışan nüfus, Nüfus ve Genç nüfus yaşı yapısının kriter bazlı değerlendirmesi yapıldığı alternatifler COPRAS tekniği ile yapılan sıralamada en yüksek skordan en aza doğru sırasıyla İngiltere, İsviçre Fransa, İspanya, İsveç ve İtalya olurken, TOPSIS tekniği ile sıralama İngiltere, İsviçre, Fransa, İsveç, İtalya ve İspanya olarak ortaya çıkarılmıştır. Çalışmada TOPSIS ve COPRAS yöntemlerinin yanında AHP yöntemi ile de alternatifler değerlendirme sürecine alınıp en iyi alternatiften başlanarak İsviçre, İngiltere, İsveç, İspanya, Fransa ve İtalya alternatif sıralaması ortaya

ıkartılmıştır. TOPSIS ve COPRAS yöntemlerine göre ilk üç sıralama benzerlik gösterirken AHP yöntemine göre ilk iki alternatif yer değiştirmiş durumdadır.

Tez alışması literatürde perakende tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir markanın küresel ölçekte mağaza yeri seçim yatırımını hangi ülkede yapılması gerektiğini içeren ve tekstil sektörü bazında Bulanık AHP tabanlı COPRAS ve TOPSIS yöntemlerini çözüm karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışma modeli, marka adına yararlı sonuçlar çıkarmakla birlikte bundan sonra yapılacak olan benzer çok kriterli karar verme problemleri çözümünde yol gösterici olarak kullanılabilir.

Perakende tekstil markalarının küresel ölçekte mağaza yeri seçiminde yaşayabilecekleri yanlış yer ve bölge seçimlerinden kaynaklı ek maliyetlere maruz kalmamaları ve hizmet kalitelerinin düşmemesi açısından benzer çalışma ve uygulamaların sayısı ve niteliği arttırılması markaların ve müşterilerin en iyi faydayı elde edecek şekilde sürdürülebilir olmasını sağlayacaktır. Bu çerçevede yapılacak olan sonraki çalışmalarda kriter ve alternatif sayısının daha çok çeşitlendirilmesi tez kapsamındaki modeli destekleyici ve bir adım daha ileriye götürücü bir rol alacaktır. Bununla birlikte kurulan modeldeki uzmanların sayısının arttırılması, alternatifleri değerlendirirken önem puanlarına ihtiyaç duyulan kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesinde önemli katkılar sağlayacaktır.

Çalışmada nerilen ve uygulanan çalışma modeline ek olarak farklı çok Kriterli Karar Verme yöntemleri de bulunmaktadır. Bulanık AHP tabanlı kriter kıyaslaması yaparken alternatiflerin değerlendirme süreçlerinde COPRAS ve TOPSIS yöntemlerinin dışında teknikler ile alternatiflerin sıralaması yapılabileceği gibi, kriterlerin değerlendirme sürecinde farklı bir yönteme de başvurularak çalışma tekrarlanıp var olan sonuçlar kıyaslanabilir.

Objektif değerlendirme süreci sunan çok kriterli karar verme teknikleri kriter ve alternatiflerin yer aldığı birçok alan ve sektörde kullanılmaktadır. Önerilen model ya da çeşitli tekniklerin bir arada kullanıldığı çözüm modelleri yalnız tekstil alanında ve mağaza yeri seçiminin değil birçok alanda süreçleri analiz etmede ve optimum kararın verilip uygulanmasında kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Abacı, N. (2022). *Binalarda ısıtma ve soğutma ihtiyacının karşılanması için Promethee yöntemi ile VRF klima sistemi uygulayıcı firma seçimi*. Yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akın, F. (2022). *Kompleks neutrosophic kümelerde genişletilmiş VIKOR metodu*. Yüksek lisans tezi, Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gümüşhane.
- Alkan, S. Ş. (2020). *ELECTRE III, ELECTRE TRI ve TOPSIS yöntemleri ile iş yapma kolaylığı endeksi verileri üzerine bir uygulama*. Yüksek lisans tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Alnıpak, S. & Yorulmaz, M. (2019). Tersane Yöneticilerinin Bakış Açısından Bütünleştirilmiş Ahs-Topsis Ve Ahs-Moora Yöntemleri İle Tersane Kuruluş Yeri Seçimi: Akdeniz Bölgesi Örneği . *Beykoz Akademi Dergisi* , 7 (2) , 106-125 .
- Altıntaş, F. (2016). *2008 dünya ekonomik krizinin G20 ülkeleri ekonomik performanslarına etkisinin çok kriterli karar verme yöntemleriyle değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Angela, S. (1999). Why Ancient Silk Is Still Gold: Issues in Chinese Textile History. [When Silk Was Gold: Central Asian and Chinese Textiles, James C. Y. Watt, Anne E. Wardwell, Morris Rossabi]. *Ars Orientalis*, 29, 147-168.
- Araz, Ç. & Yaşar, O. (2020). İnegöl İlçesinde Mobilya Sanayinin Yapısal Özellikleri, Dağılışı Ve Yaşanan Sorunlara Yönelik Bir Değerlendirme . *Kesit Akademi Dergisi* , 6 (24) , 173-203 .
- Arslan, T. (2023). *Türk armatör şirketlerinde gemi adamı seçim kriterlerinin Bulanık AHP yöntemi ile analizi*. Yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

- Baş, F. (2021). *Sağlık Bakanlığına bağlı eğitim ve araştırma hastaneleri performanslarının çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Bashimov, G. (2017). Türk tekstil ve hazır giyim sektörünün uluslararası rekabet gücü: ASEAN-5 ülkeleri ile karşılaştırmalı analiz. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 1-15.
- Bayhan, M. (2022). Kentleşme Sürecinde Sosyo-Ekonomik Faktörler İle Kentlilik Bilinci Arasındaki İlişki: Diyarbakir Örneği. *Sosyal Bilimler Akademi Dergisi*, 5(1), 39-69.
- Çatinsaya, V. (2004). Çok kriterli kaynak tahsisi problemlerinin optimizasyonunda bulanık karar verme yöntemlerinin uygulanması. Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demirci, A. (2019). Kuruluş yeri seçiminde analitik hiyerarşik süreç yöntemi: sağlık kurumlarında bir uygulama. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(1), 39-55.
- Deniz, S. (2021). *Savunma tedarikinde çok kriterli karar verme yöntemlerinin (ÇKKV) kullanılması: TOPSİS yöntemi ile taktik tekerlekli zırhlı araç (TTZA) seçimi*. Yüksek lisans tezi, Milli Savunma Üniversitesi Atatürk Stratejik Araştırmalar Enstitüsü, İstanbul.
- Ecer, F. (2021). FUCOM subjektif ağırlıklandırma yöntemi ile rüzgâr çiftliği yer seçimini etkileyen faktörlerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 27(1), 24-34.
- Erçiftci, E. (2022). *Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırımlarının Bulanık AHP metodu ile sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

- Fatih, E. (2007). Bulanik Ortamlarda Mağaza Kuruluş Yerlerinin Değerlendirilmesi: Bir Karar Verme Aracı Olarak Bulanik Topsis Yöntemi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(1), 143-170.
- Fidan, H. (2021). CRITIC ve MAIRCA çok kriterli karar verme yöntemi ile uluslararası hedef pazar seçimi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 23(41), 291-309.
- GlobalEconomy (2023), Politia Stability, 1996-2021. Mart 11, 2023 tarihinde <http://cabonusoffer.com> adresinden alındı.
- Güler, M., (2022). P-Medyan Tesis Yeri Seçimi Problemi Genetik Algoritma Uygulaması. *Yenilenebilir Kaynaklardan Elde Edilen Malzemeler Ve Uygulamalar* (pp.93-102), İstanbul: ARTİKEL AKADEMİ.
- Günay, N. (2005). Türkiye’de hazır giyim ve konfeksiyon endüstrisinde uygulanan uluslararası pazarlara giriş stratejileri: sorunlar ve çözüm yolları. *Ege Academic Review*, 5(1), 89-97.
- Güzel, D., & Çelik, S. (2021). BASİT TOPLAMLI AĞIRLIKLANDIRMA VE AĞIRLIKLİ ÇARPIM YÖNTEMİ KULLANILARAK BİR MOBİLYA ÜRETİM İŞLETMESİNDE MATKAP SEÇİMİ. *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 261-276.
- Işık, S. (2022). *Sabit telekomünikasyon sektöründe AHP ve TOPSIS yöntemleri ile yakınsama projelerine karar verilmesi*. Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kabadayı, N., & Esen, T. E. Ç. (2021). Gri İlişkisel temelli TOPSIS yöntemi ile depo yeri seçimi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 169-184.

- Kildienė, S., Kaklauskas, A., & Zavadskas, E. K. (2011). COPRAS based comparative analysis of the European country management capabilities within the construction sector in the time of crisis. *Journal of Business Economics and Management*, 12(2), 417-434.
- Koç, F. (2020). *Çevresel faktörlerin şirket inovasyonu üzerine etkisi: Türkiye'de ilk olarak Rüzgar Enerji Santrali (RES) çelik levha üretimi*. Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Köse, Ş. G., & Aydın, K. (2020). Sürdürülebilir moda perakendeciliği: Tüketici algıları üzerine bir araştırma. *Istanbul Business Research*, 49(1), 86-116.
- Kurtuldu, E., & Yıldırım, L. (2019). Farklı Kültürlerdeki Rezerve Boya/Baskı Teknikleri Üzerine Kavram ve Terimler. *Yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi*. Kış 2019 (21), s. 93-103.
- Lo, S., Splawski, A., & Yun, B. (2012). The importance of correct modeling of bubble size and condensation in prediction of sub-cooled boiling flows. *The Journal of Computational Multiphase Flows*, 4(3), 299-308.
- Metin, R. (2022). *Çok kriterli karar analiz yöntemleri ile bankaların performans değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Altınbaş Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Nar, M. (2022). *Yenikapı M1-Kirazlı M1 hattı için istasyon ve hat bazlı yolcu talep tahmini ve raylı ulaşım sistemlerinde sefer sıklığı belirlemede kritik başarı faktörlerinin çok kriterli karar verme yöntemleri ile önceliklendirilmesi*. Yüksek lisans, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- OECD. (2021). *Income inequality, 2018-2021*. Mart 4, 2023 tarihinde <https://data.oecd.org/inequality/income-inequality.htm#indicator-chart%0A> adresinden alındı.

- OECD. (2022). *Employment Rate, 2022-Q4*. Mart 5, 2023 tarihinde <https://data.oecd.org/emp/employment-rate.htm> adresinden alındı
- OECD. (2022). *Adequacy of minimum income benefits, 2022*. Mart 15, 2023 tarihinde <https://data.oecd.org/benwage/adequacy-of-minimum-income-benefits.htm#indicator-chart%0A%0A> adresinden alındı
- OECD. (2022). *Gross National Income, 2021*. Mart 5, 2023 tarihinde <https://data.oecd.org/natincome/gross-national-income.htm> adresinden alındı
- OECD. (2022). *Working Age Population, 2022*. Mart 11, 2023 tarihinde <https://data.oecd.org/pop/working-age-population.htm#indicator-chart> adresinden alındı.
- OECD. (2022). *Young Population, 2022*. Mart 22, 2023 tarihinde <https://data.oecd.org/pop/young-population.htm#indicator-chart> adresinden alındı.
- Önden, İ. (2011). *Mağaza yeri seçimi problemine coğrafi bilgi sistemleri tabanlı bir çözüm yaklaşımı ve uygulaması*. Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Önel, F. (2014). *Kuruluş yeri seçiminin çok kriterli karar verme yöntemleriyle uygulanması*. Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Pamukkale.
- Özbey, A. U. (2022). *Bulanık AHP ve bulanık TOPSIS yöntemleri kullanarak alt yüklenici seçim kararını iyileştirme*. Yüksek lisans tezi, Doğu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Özdemir, Y. (2020). *İnovasyon Odaklı Girişimlerin Desteklendiği Teknoparkların Kuruluş Yeri Seçiminde Etkili Olan Değişkenlerin Ahp İle Önem Katsayılarının*

- Belirlenmesi. *Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri ve Bilgisayar Bilimleri Dergisi*, 4(1), 74-83.
- Özgören, F. (2013). Mağaza Yeri Ve Ticari Alan Analizi . İstanbul Sosyal Bilimler Dergisi , (6) , 34-65 .
- Saaty, T. L. (1986). Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process. *Management Science* 32(7), 841-855.
- Sağlam, M. (2019). *Uluslararası Pazarlama karması Stratejilerinin Ve Porter'ın Elmas Modeli boyutlarının ihracatçı firmaların performanslarıyla ilişkisinin Belirlenmesine yönelik Bir araştırma*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Sağnak, M. (2020). Depo yeri seçimi: perakende sektöründe melez çok kriterli karar verme uygulaması. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 15(59), 615-623.
- Sancar, S. (2022). *Pisagor bulanık AHP ve pisagor bulanık WASPAS yöntemleri ile bakım stratejisi seçimi: Gazete matbaası örneği*. Yüksek lisans tezi, İbn Haldun Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Sarimermer, M. T. (2022). *Girişim sermayesi yatırım ortaklıklarının finansal performanslarının CRITIC ve PROMETHEE yöntemleriyle değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Serdar, T. M. (2015). *Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi İle Süpermarket Kuruluş Yeri Seçimi*. Yüksek lisans tezi, Anadolu University Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Statista, (2023). *Growth Rate of Textile, (2022-2027)*. Mart 24, 2023 tarihinde <https://www.statista.com/markets/423/topic/463/fashion-accessories/> adresinden alındı.

- Tanrıverdi, S. (2010). *Perakende Sektöründe Kurumsal Kaynak Planlama Uygulaması*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Tetik, T. (2016). *Yere eş zamanlı haberleşme uydusu için fırlatıcı seçiminde çok kriterli karar verme (ÇKVV) ve veri zarflama analiz (VZA) metotlarının karşılaştırmalı analizi*. Yüksek lisans tezi, Türk Hava Kurumu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Trading Economics. (2023). *Inflation Rate, Şubat-2023*. Mart 5, 2023 tarihinde <https://tradingeconomics.com/country-list/inflation-rate?continent=europe> adresinden alındı.
- Trading Economics. (2023). *Satın Alma Gücü Paritesi, 2023*, Mart 8, 2023 tarihinde <https://tr.tradingeconomics.com/country-list/gdp-per-capita-ppp?continent=europe> adresinden alındı.
- Tulu, M. (2017). *Bartın Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren firmaların kuruluş yeri seçimi rasyonalitesi*. Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bartın.
- Ünlükal, C. (2019). *Konaklama işletmelerinin hizmet kalitesinin değerlendirilmesi için sezgisel bulanık AHP ve TOPSIS yöntemlerinin kullanılması*. Yüksek lisans tezi, Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Eskişehir.
- Uyanık, S., & Çelikel, D. C. (2019). Türk tekstil endüstrisi genel durumu. *Teknik Bilimler Dergisi*, 9(1), 32-41.
- Yazıcı, M. H. (2020). *SWARA-WASPAS yöntemleri ile bir diş kliniği için küresel yer seçimi ve bir ağız diş sağlığı merkezi için uygulama*. Yüksek lisans tezi, Beykent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul.

- Yıldırım, B. F. (2016). *Fuzzy ve grey copras yöntemleri ile çok kriterli karar verme uygulaması*. Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yılmaz, M. (2022). *İhracatta Hedef Pazar Belirlemede Makro Çevre Unsurlarının Rolü*. Yüksek lisans tezi, KTO Karatay Üniversitesi Uluslararası Ticaret Ve Lojistik Anabilim Dalı, Konya.
- Yücel, M., & Demiryürek, K. (2022). *Organik Tarımda Yurt İçi ve Yurt Dışı Pazar Olanakları*. *JINENIS*, 1(2), 78–96.
- Vision of Humanity, (2023). *Global Peace Index, 2023*. Mart 12, 2023 tarihinde <https://www.visionofhumanity.org/maps/#/%0A> adresinden alındı.
- Weltrisikobericht, (2022). *World Risk Report, 2022*. Mart 4, 2023 tarihinde https://weltrisikobericht.de/wp-content/uploads/2022/09/WorldRiskReport-2022_Online.pdf adresinden alındı.
- Wilson, K.(2021). *A history of textiles*. New York: Routledge.
- Worldometer, (2022). *Countries of the World by population, 2022*. Mart 22, 2023 tarihinde <https://www.worldometers.info/world-population/population-by-country/> adresinden alındı.

EKLER

EK-1. Katılımcılara Dağıtılan Kriter Değerlendirme Formu

ANKET FORMU

Değerli Katılımcı,

Anket formu işletmeye ait küresel ölçekte kuruluş yeri seçiminde baz alınacak ana ve alt kriterlerin uzmanlarca değerlendirilmesi için hazırlanmıştır. Anket verileri İstanbul Beykent Üniversitesi Endüstri Mühendisliği anabilim dalı tezli yüksek lisans programında kullanılmak üzere toplanacaktır. Ana ve alt kriterlerin değerlendirme sürecinde kullanılacak olan dilsel ifadeler ankette birinci ve ikinci bölümlerde yer almaktadır. İkili karşılaştırma matrisinin oluşturulabilmesi için her bir satırda yer alan kriterler katılımcılar tarafından hangisinin daha fazla öneme sahip olduğu önemli olan kritere yakın olacak şekilde bir tane “X” belirteci kullanılarak belirlendikten sonra bir alttaki kıyaslama satırına geçilmelidir. Eğer iki kriterinde birbirine aynı önem derecesine sahip olduğu düşünülüyorsa “Eşit Derecede Önemli” kutucuğu işaretlenmelidir. Talimatların dikkatlice takip edip, samimi ve doğru yanıtların alınması araştırma sonuçlarının güvenilirliği açısından öneme sahiptir. Anlaşılmayan noktaların lütfen danışınız.

Katılımınız ve ilginiz için teşekkürler.

Haluk Barış Akıncı

Sosyo-Ekonomik Faktörler: Gelir Adaletsizliği, Enflasyon, Satın Alma Gücü Paritesi, İş Bulabilme Oranı ve Gelir Durumunu Kapsayan ana Kriter.

Ülke Yapısı: Doğal Afet Riski, Terör Riski, Ülkeler Arası Ticari İlişikler ve Politik İstikrar Durumlarını Kapsayan ana Kriter.

Rekabet: Yatırımcı İçin Devlet Desteği, Rakip Sayısı ve Pazar Büyüme Oranını Kapsayan ana Kriter.

Maliyetler: Yatırım Maliyeti, İşgücü Maliyeti ve Operasyon Maliyetini Kapsayan ana Kriter.

Demografik Özellikler: 15-64 Yaş Arası Çalışan Sayısı, Nüfus ve Genç Nüfus Yapısını Kapsayan ana Kriter.

Örnek Kıyaslama: Satırda yer alan ifade katılımcıya şu soruyu sormaktadır; “Sosyo-Ekonomik ana kriterinin Ülke yapısı kriteri ile kıyaslamasında hangi kriter ne derecede öneme sahiptir?” İşaretleme sonucunda “Ülke yapısı ana kriteri Sosyo-Ekonomik faktöründen Çok Güçlü Derecede öneme sahiptir” anlaşılmaktadır.

	Kesin Derecede Önemli	Çok Güçlü Derecede Önemli	Güçlü Derecede Önemli	Orta Derecede Önemli	Eşit Derecede Önemli	Orta Derecede Önemli	Güçlü Derecede Önemli	Çok Güçlü Derecede Önemli	Kesin Derecede Önemli	
Sosyo-Ekonomik Faktörler								X		Ülke yapısı

Birinci Bölüm: Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırması

	Kesin Derecede Önemli	Çok Güçlü Derecede Önemli	Güçlü Derecede Önemli	Orta Derecede Önemli	Eşit Derecede Önemli	Orta Derecede Önemli	Güçlü Derecede Önemli	Çok Güçlü Derecede Önemli	Kesin Derecede Önemli	
Sosyo-Ekonomik Faktörler										Ülke yapısı
Sosyo-Ekonomik Faktörler										Rekabet
Sosyo-Ekonomik Faktörler										Maliyetler
Sosyo-Ekonomik Faktörler										Demografik Özellikler
Ülke Yapısı										Rekabet
Ülke Yapısı										Maliyetler
Ülke Yapısı										Demografik Özellikler
Rekabet										Maliyetler
Rekabet										Demografik Özellikler
Maliyetler										Demografik Özellikler

İkinci Bölüm: Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırması

	Kesin Derecede Önemli	Çok Güçlü Derecede Önemli	Güçlü Derecede Önemli	Orta Derecede Önemli	Eşit Derecede Önemli	Orta Derecede Önemli	Güçlü Derecede Önemli	Çok Güçlü Derecede Önemli	Kesin Derecede Önemli	
Gelir Adaletsizliği Oranı										Enflasyon
Gelir Adaletsizliği Oranı										Satın Alma Gücü Paritesi
Gelir Adaletsizliği Oranı										İş Bulabilme Oranı
Gelir Adaletsizliği Oranı										Gelir Durumu
Enflasyon										Satın Alma Gücü Paritesi
Enflasyon										İş Bulabilme Oranı
Enflasyon										Gelir Durumu
Satın Alma Gücü Paritesi										İş Bulabilme Oranı
Satın Alma Gücü Paritesi										Gelir Durumu
İş Bulabilme Oranı										Gelir Durumu

	Kesin Derecede Önemli	Çok Güçlü Derecede Önemli	Güçlü Derecede Önemli	Orta Derecede Önemli	Eşit Derecede Önemli	Orta Derecede Önemli	Güçlü Derecede Önemli	Çok Güçlü Derecede Önemli	Kesin Derecede Önemli	
Doğaz Afet Riski										Terör Riski
Doğaz Afet Riski										Ülkeler Arası Ticari İlişkiler
Doğaz Afet Riski										Politik İstikrar
Terör Riski										Ülkeler Arası Ticari İlişkiler
Terör Riski										Politik İstikrar
Ülkeler Arası Ticari İlişkiler										Politik İstikrar

	Kesin Derecede Önemli	Çok Güçlü Derecede Önemli	Güçlü Derecede Önemli	Orta Derecede Önemli	Eşit Derecede Önemli	Orta Derecede Önemli	Güçlü Derecede Önemli	Çok Güçlü Derecede Önemli	Kesin Derecede Önemli	
Yatırımcı için devlet desteği										Rakip Sayısı
Yatırımcı için devlet desteği										Rakip Sayısı
Rakip Sayısı										Pazar Büyüme Oranı

	Kesin Derecede Önemli	Çok Güçlü Derecede Önemli	Güçlü Derecede Önemli	Orta Derecede Önemli	Eşit Derecede Önemli	Orta Derecede Önemli	Güçlü Derecede Önemli	Çok Güçlü Derecede Önemli	Kesin Derecede Önemli	
Yatırım Maliyeti										İşgücü Maliyeti
Yatırım Maliyeti										Operasyon Maliyeti
İşgücü Maliyeti										Operasyon Maliyeti

	Kesin Derecede Önemli	Çok Güçlü Derecede Önemli	Güçlü Derecede Önemli	Orta Derecede Önemli	Eşit Derecede Önemli	Orta Derecede Önemli	Güçlü Derecede Önemli	Çok Güçlü Derecede Önemli	Kesin Derecede Önemli	
15-64 Yaş Arası Çalışan Sayısı										Nüfus
15-64 Yaş Arası Çalışan Sayısı										Genç Nüfus Yaşı Yapısı
Nüfus										Genç Nüfus Yaşı Yapısı