



T.C.
DOĞU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
MÜHENDİSLİK VE TEKNOLOJİ YÖNETİMİ BİLİM DALI

BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ KULLANARAK ALT YÜKLENİCİ SEÇİM KARARINI İYİLEŞTİRME

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan
ASIM UMUT ÖZBEY

İstanbul, 2022



T.C.
DOĞU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
MÜHENDİSLİK VE TEKNOLOJİ YÖNETİMİ BİLİM DALI

**BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ
KULLANARAK ALT YÜKLENİCİ SEÇİM KARARINI
İYİLEŞTİRME**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan
ASIM UMUT ÖZBEY
202091036003
0000-0001-7117-7696

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Masood JABARNEJAD

İstanbul, 2022

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ KULLANARAK ALT YÜKLENİCİ SEÇİM KARARINI İYİLEŞTİRME ” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını, patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım. 26/07/2022

Asım Umut Özbey



YÜKSEK LİSANS TEZ SINAV TUTANAĞI

Doküman No	FR.1.26
Yürürlük Tarihi	1.11.2017
Revizyon Tarihi	4.12.2020
Revizyon No	2
Sayfa	1 / 1

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Tarih : 26/07/2022

Anabilim/Anasanat Dalı : Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü / Mühendislik ve Teknoloji Yönetimi (Tezli)

Öğrencinin Adı Soyadı : Asım Umut Özbey

Öğrenci No : 202091036003

Tez Danışmanının Adı Soyadı : Masood Jabarnejad

İkinci Tez Danışmanının Adı Soyadı :

Tezin Başlığı : BAHF ve BTOPSIS Yöntemleri Kullanarak Altyüklenici Seçim Kararını İyileştirme

Doğuş Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin 32.Maddesi uyarınca yapılan değerlendirmeler sonunda;



tezin kabul
edilmesine



tezde düzeltme
verilmesine



tezin
reddedilmesine

oy birliği / oy çokluğu ile karar verilmiştir. Gereği için arz olunur.

Danışman Üye

Üye

Üye

Üye

Üye

Anabilim/Anasanat Dalı Başkanı Onayı:

Doğuş Üniversitesi ("Üniversite") olarak kişisel verilerinizin güvenliği hakkında azami hassasiyet göstermekteyiz. Üniversite olarak, Üniversite ile ilişkili tüm şahıslara ait her türlü kişisel verinin 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu ("KVKK K.")'na uygun olarak işlenmesine ve gizliliğinin sağlanmasına büyük önem vermekteyiz. Anayasa m.20/3 ile tanınan "kişisel verilerinizin korunmasını isteme" hakkınızın bilincinde olarak, KVKK K. kapsamında tanımlı "Veri Sorumlusu" sıfatıyla, kişisel verilerinizi mevzuata uygun şekilde işlemekteyiz. Daha geniş açıklama için Doğuş Üniversitesi <https://www.dogus.edu.tr/hakkimizda/kisisel-verilerin-korunmasi>

As Doğuş University ("University"), we show maximum sensitivity about the security of your personal data. As a university, we attach great importance to the processing and confidentiality of all personal data of all individuals associated with the University in accordance with the Law No. 6698 on Protection of Personal Data ("KVKK K."). Being aware of your right to "ask for the protection of your personal data" recognized by the constitution article 20/3, as "Data Controller" defined within the scope of KVKK K., we process your personal data in accordance with the legislation. For a broader explanation you can visit <https://www.dogus.edu.tr/hakkimizda/kisisel-verilerin-korunmasi>

hakkımızda: about us kişisel-verilerin-korunmasi: protection of personal data

Adı ve Soyadı : Asım Umut Özbey
Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Masood JABARNEJAD
Türü ve Tarihi: Yüksek Lisans Tezi – Temmuz 2022
Alanı : Mühendislik ve Teknoloji Yönetimi
Anahtar Kelimeler : Çok kriterli karar verme, bulanık mantık, bulanık AHP, bulanık TOPSIS, altyüklenici seçimi

ÖZET

BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ KULLANARAK ALT YÜKLENİCİ SEÇİM KARARINI İYİLEŞTİRME

Teknolojinin gelişmesi ile bilgiye ulaşmak artık çok kolay ve arama motorları, sosyal medya ve kaynak verileri saniyeler içerisinde önümüzde olabiliyor. Fakat nitelikli ve doğru veriye ulaşmak sanıldığı kadar kolay değil. Bilgilerin değerlendirme ve analizlerinin yapılması büyük önem arz ediyor.

Özellikle İnşaat sektöründe başarının temel anahtarı çalışılacak yüklenici ve altyüklenicinin seçilmesi sırasında doğru verilere zamanında ulaşmaktır. Genelde geçmişte çalışılmış referansları güçlü firmalar tercih edilir ve internet üzerinden sunulan verilere güvenilmez, güvenilse bile doğrulamak zor olduğu için risk yüksektir. Bir de seçilecek yüklenici ve altyüklenici verilerine ulaşılacak yöntemin seçilmesi de önemlidir. Günümüzde bu veri analizinin İnşaat sektöründe firmalara doğru ve zamanında iletilmesini sağlamak üzere hizmet sağlayıcıları bu açığı kapatmaya başlamıştır.

Bu sebeple tez çalışmasında İnşaat sektöründe yüklenici seçimi yaparken internetin bize sağlamış olduğu imkanları kullanırken Insuppliers sitesi gibi nitelikli veri sağlayan bir internet sitesinin arama motorunda kullanılan kriterlerin önem derecesi belirlemek üzere sektörde söz sahibi üst düzey yönetici olan on kişilik karar verici komitenin kararları Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS metotları ile incelenerek değerlendirilmiştir.

Name and Surname : Asim Umut Özbey
Supervisor : Asst.Prof. Masood JABARNEJAD
Degree and Date : Master Thesis – June 2022
Major : Engineering and Technology Management
Key Words: Multi-Criteria decision making, fuzzy logic, fuzzy AHP, fuzzy TOPSIS, subcontractor selection

ABSTRACT

IMPROVE SUBCONTRACTOR SELECTION DECISION USING FUZZY AHP AND FUZZY TOPSIS METHODS

Nowadays, it is very easy to reach information and search engines, social media and data sources can be in front of us in seconds because of the development of technology. However, it is not as easy as it seems to reach correct and accurate data. Evaluation and analysis of data has great importance.

The main key to success, especially in the construction industry, is to reach the right data on time during the selection of the contractor and subcontractor to work with. In general, companies with strong references, that have been worked with in the past, are preferred and the risk of selecting contractors is high because the data presented over the internet is unreliable and difficult to verify even if trusted. It is also important to choose the right data-access method needed for the evaluation of the contractor and subcontractor. Today, service providers have started to fill this gap in order to ensure that this data analysis is provided to the companies in the Construction industry accurately and on time.

In this thesis, the decision-making process for the contractor selection problem in the construction sector has been improved. A decision-making committee consisting of 10 experts has been established. The selected experts are senior executives in the construction sector. To determine the importance of the criteria used in the evaluation of the potential contractors, Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods are developed. The results of this thesis work can be incorporated in the search engine of popular websites such as the Insuppliers site that provide qualified data for the contractor selection. This thesis work facilitates choosing the contractor in the construction sector while using the opportunities provided by the internet.

İÇİNDEKİLER

ÖZET

ABSTRACT

TABLolar LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

1.1.Çok Kriterli Karar Verme Teorisi	4
1.2.Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri	6
1.2.1.Analitik Hiyerarşi Prosesi	9
1.2.2.TOPSİS.....	13

İKİNCİ BÖLÜM

BULANIK MANTIK

2.1.Bulanık Mantık Kavramı.....	20
2.2.Bulanık Mantık Uygulamalar ve Tarihçesi	21
2.3.Bulanık Küme Teorisi	23
2.3.1.Üyelik Fonksiyonu	24
2.3.2.Bulanık Küme Özellikleri	27
2.4.Bulanık Sayılar	30
2.4.1.Üçgen Bulanık Sayılar.....	31
2.4.2.Yamuk Bulanık Sayılar	31
2.5.Bulanık Mantık Teorisinin Avantaj ve Dezavantajı.....	32

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULANIK KARAR TEORİSİ

3.1.Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Teorisi.....	34
3.1.1.Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri.....	36
3.1.2.Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi.....	36
3.1.3.Bulanık TOPSİS.....	39

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BAHP ve BTOPSIS YÖNTEMLERİ KULLANARAK INSUPPLIERS İNTERNET SİTESİ YARDIMI İLE ALT YÜKLENİCİ SEÇİMİ UYGULAMASI

4.1.Alt Yüklenici Tanımı.....	43
4.2.Alt Yüklenici Seçimi Sebepleri.....	44
4.3.InSuppliers İnternet Sitesinin Tanıtımı	45
4.4.Alt Yüklenici Seçimi Problemi	47
4.5.Karar Verici Komitenin Oluşturulması	48
4.6.Kriter ve Alternatiflerin Belirlenmesi ve Hiyerarşi Oluşturulması	48
4.7.Problemin BAHP Yöntemi ile Değerlendirilmesi.....	54
4.7.1.Karar Verici Komite Üyelerinin Alternatif ve Kriterleri İkili Karşılaştırması	54
4.7.1.1.KV1	54
4.7.1.2.KV2	57
4.7.1.3.KV3	60
4.7.1.4.KV4	63
4.7.1.5.KV5	66
4.7.1.6.KV6	69
4.7.1.7.KV7	72
4.7.1.8.KV8	75

4.7.1.9.KV9	78
4.7.1.10.KV10	81
4.7.2.Karar Verici Komite Ortak Karar Matrisinin Oluşturulması	84
4.7.3.Bulanık Geometrik Ortalama ve Bulanık Ağırlık Hesaplaması	85
4.7.4.Tutarlılık Hesabı.....	86
4.7.5.Ortalama Ağırlık Kriteri (M_i) ve Normalleştirilmiş ağırlık kriteri (N_i).....	87
4.7.6.Bulanık AHP ile Kriterlerin Sıralanması.....	87
4.7.7.Alternatiflerin Kriterler Üzerinden Değerlendirilmesi.....	88
4.7.7.1.C1 Müşteri Kriteri Değerlendirmesi.....	88
4.7.7.2.C2 Hizmet ve Uzmanlıklar Kriteri Değerlendirmesi.....	88
4.7.7.3.C3 Lokasyon Kriteri Değerlendirmesi	89
4.7.7.4.C4 Faaliyet Alanı Kriteri Değerlendirmesi	89
4.7.7.5.C5 Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995) Kriteri Değerlendirilmesi.....	90
4.7.7.6.C6 Çalışan Sayısı Kriteri Değerlendirmesi	90
4.7.7.7.C7 Hizmet Verilen Endüstri Kriteri Değerlendirilmesi	91
4.7.7.8.C8 Hizmet Lokasyonu Kriteri Değerlendirilmesi	91
4.7.7.9.C9 Hizmet Verilen Proje Tipi Değerlendirilmesi.....	92
4.7.7.10. C10 Hizmet Verilen Sektör Değerlendirilmesi	92
4.7.8.Bulanık AHP Yöntemi ile Alternatif Seçimi.....	93
4.8.Problemin BTOPSIS Yöntemi ile Çözümü.....	94
4.8.1.Alternatiflerin Sözel Kavramlarla Değerlendirilmesi	94
4.8.1.1.KV1 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi	94
4.8.1.2.KV2 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi	94
4.8.1.3.KV3 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi	95
4.8.1.4.KV4 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi	95

4.8.1.5.KV5 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi	96
4.8.1.6.KV6 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi	96
4.8.1.7.KV7 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi	97
4.8.1.8.KV8 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi	97
4.8.1.9.KV9 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi	98
4.8.1.10.KV10 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi	98
4.8.2.TOPSIS Karar Verici Komite Ortak Karar Matrisi.....	99
4.8.3.Normalize Bulanık Ortak Karar Matrisi.....	99
4.8.4.Ağırlıklara göre Normalize Ortak Karar Matrisi.....	99
4.8.5.Bulanık Pozitif ve Negatif Çözümünden Uzaklık.....	100
4.8.6.İdeal Çözüm	100
SONUÇ	101
KAYNAKÇA	103
EKLER.....	108

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa No.
Tablo 1. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri ve Teknikleri (Ishizaka, 2013)	7
Tablo 2. AHP Önem Ölçeği (Saaty T. L., 1990, s. 15).....	11
Tablo 3. Rassalık Endeksi Verileri (Saaty ve Özdemir, 2003, s. 241)	12
Tablo 4. Karar Matrisi Sütunlarının Kareler Toplamı (Özden, 2011, s. 221)	16
Tablo 5. Topsis Yöntemi Kriter Ağırlıkları (Özden, 2011, s. 223)	17
Tablo 6. Bulanık Mantık kullanılan Uygulama örnekleri.....	22
Tablo 7. En çok kullanılan üyelik fonksiyonu çeşitleri (Işık, 2011, s. 55)	25
Tablo 8. Sözel Değişkenlerin Üçgensel Bulanık sayılar türünden karşılıkları (AHP)	38
Tablo 9. Sözel Değişkenlerin Üçgensel Bulanık sayılar türünden karşılıkları (TOPSIS)	40
Tablo 10. Seçim Kriterleri Tablosu	49
Tablo 11. Alternatif Tablosu.....	53
Tablo 12. Karar Verici Komite Ortak Karar Matrisinin Geometrik Ortalaması	85
Tablo 13. Uygulamanın Bulanık Ağırlık Tablosu	86
Tablo 14. Uygulamanın Normalleştirilmiş Ağırlık Kriterleri.....	87
Tablo 15. C1 Kriteri için Ortak Karar Matrisi	88
Tablo 16. C1 Kriteri üzerinden Alternatif Ağırlık tablosu	88
Tablo 17. C2 Kriteri için Ortak Karar Matrisi	88
Tablo 18. C2 Kriteri üzerinden Alternatif Ağırlık tablosu	89
Tablo 19. C3 Kriteri için Ortak Karar Matrisi	89
Tablo 20. C3 Kriteri üzerinden Alternatif Ağırlık tablosu	89
Tablo 21. C4 Kriteri için Ortak Karar Matrisi	89
Tablo 22. C4 Kriteri üzerinden Alternatif Ağırlık tablosu	90
Tablo 23. C5 Kriteri için Ortak Karar Matrisi	90
Tablo 24. C5 Kriteri üzerinden Alternatif Ağırlık tablosu	90
Tablo 25. C6 Kriteri için Ortak Karar Matrisi	90
Tablo 26. C6 Kriteri üzerinden Alternatif Ağırlık tablosu	91
Tablo 27. C7 Kriteri için Ortak Karar Matrisi	91
Tablo 28. C7 Kriteri üzerinden Alternatif Ağırlık tablosu	91

Tablo 29. C8 Kriteri için Ortak Karar Matrisi	91
Tablo 30. C8 Kriteri üzerinden Alternatif Ağırlık tablosu	92
Tablo 31. C9 Kriteri için Ortak Karar Matrisi	92
Tablo 32. C9 Kriteri üzerinden Alternatif Ağırlık tablosu	92
Tablo 33. C10 Kriteri için Ortak Karar Matrisi	92
Tablo 34. C10 Kriteri üzerinden Alternatif Ağırlık tablosu	93
Tablo 35. Alternatiflerin İlgili Kriterlere göre ağırlık tablosu.....	93
Tablo 36. KV1 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi	94
Tablo 37. KV2 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi	94
Tablo 38. KV3 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi	95
Tablo 39. KV4 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi	95
Tablo 40. KV5 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi	96
Tablo 41. KV6 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi	96
Tablo 42. KV7 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi	97
Tablo 43. KV8 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi	97
Tablo 44. KV9 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi	98
Tablo 45. KV10 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi	98
Tablo 46. Ortak Karar Matrisi	99
Tablo 47. Normalize Ortak Karar Matrisi	99
Tablo 48. Ağırlıklara Göre Normalize Ortak Karar Matrisi	99
Tablo 49. Pozitif Ideal Çözümünden Uzaklık (PIS)	100
Tablo 50. Negatif Ideal Çözümünden Uzaklık (NIS)	100

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No.
Şekil 1. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri	6
Şekil 2. AHP Hiyerarşik Yapısı	10
Şekil 3. İkili Karşılaştırma Matrisi	11
Şekil 4. TOPSIS Mantığı Grafiği -1	15
Şekil 5. TOPSIS Mantığı Grafiği -2	15
Şekil 6. Karar Matrisi.....	16
Şekil 7. Normalizasyon İşlemi Uygulanmış Karar Matrisi.....	16
Şekil 8. Ağırlıklı Karar Matrisi.....	18
Şekil 10. Beş Sayısına Yakın Sayılar İçin Önerilen Fonksiyon	24
Şekil 11. Üyelik Fonksiyonu Bölümleri	26
Şekil 12. Normal ve Normal Altı Bulanık Kümeler	27
Şekil 13. Dış Bükey Bulanık Küme.....	28
Şekil 14. α -Kesim	29
Şekil 15. Üçgensel Bulanık Sayı.....	31
Şekil 16. Yamuk Bulanık Sayı.....	32
Şekil 17. Bulanık Karar	35
Şekil 18. Bulanık Mantık Süreci.....	36
Şekil 19. Uygulamanın Hiyerarşik Yapısı	53
Şekil 20. Karar Verici Komite Ortak Karar Matrisi ($\tilde{D}$).....	84

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

a_{ij} :	i. Alternatifin j. Kriter Bazında Performans Deeri
w_i :	j. Kriterin Ağırlığı
λ_{max} :	En büyük özdeğer
C_i^+ :	Pozitif ideal Çözüm Benzerlik
A^+ :	Pozitif İdeal Çözüm
A^- :	Negatif İdeal Çözüm
S_i^+ :	Pozitif ideal Çözüm Uzaklık
S_i^- :	Negatif ideal Çözüm Uzaklık
$\mu(x)$:	Üyelik Fonksiyonu
$\oplus$:	Bulanık Toplama İşlemi
$d_v(.,.)$:	İki Bulanık Sayı Arasındaki uzaklık
CC_i	Yakınlık Katsayısı

Kısaltmalar

AHP:	Analitik Hiyerarşi Prosesi
BAÇY:	Bulanık Ağırlıklı Çarpım Yöntemi
BAHP:	Bulanık Analitik Hiyerarii Prosesi
CI:	Tutarlılık İndeksi
CR:	Tutarlılık Oranı
ÇKKV:	Çok Kriterli Karar Verme
ELECTRE:	Elimination Et Choix Traduisant la Realité
FNIS:	Bulanık Negatif ideal Çözüm
FPIS:	Bulanık Pozitif ideal Çözüm

MACBETH TechNique:	Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation
NIS:	Negatif ideal Çözüm
PIS:	Pozitif ideal Çözüm
PROMETHEE Evaluations:	Preference Ranking Organization Method for Enrichment
RI:	Rassal indeks Oranı
TOPSIS:	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
VIKOR:	Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje
WV:	Ağırlıklı değer

GİRİŞ

Proje Yönetimi yapısı ve işleme tarzından dolayı birçok karar almanız gereken bir ortamdır. Kararlar alınırken doğru verinin doğru zamanda analiz edilerek verilmesi Projenin başarısını doğrudan etkilerler. Geçmişten günümüze kadar Proje yönetiminin alması gereken karar ve bu kararları verirken süreçlerde değerlendirilmesi gereken parametre ve bu parametrelere bağlı alternatifler artmaktadır. Alternatifler ve kriterleri için seçim yaparken alınan kararlar genelde içgüdüsel olarak verilmektir. İnşaat Projelerinde personel seçimi, yüklenici ve altyüklenici seçimi, Uygulama ve imalat ile alakalı seçimler vb... gibi pek çok karar verilmesi gereken konular vardır.

Karar, hedeflenen amaç doğrultusunda belirlenmiş kriter ve alternatifler arasında yargıya varmaktır. Bu yargının doğru, tutarlı, kaliteli ve zamanında olabilmesi için karar verme yöntemleri geliştirilmiştir. İnşaat Projelerinde zaman, kalite ve maliyetin planlanmış sınırlar içerisinde kalabilmesi Karar vericilerin yargılarının doğru, tutarlı, kaliteli ve zamanında olmasına bağlıdır. Proje yöneticisinin sırf maliyet kriterini göz önünde bulundurarak verdiği bir karar işin kalitesiz olmasına bu kalitesizliği düzeltmek için kaybedilen zamandan dolayı işin gecikmesine sebep olabilir. Bu durumun tam tersi de mümkündür, işi kaliteli yapmak adına olması gerekenden daha yüksek maliyetli bir altyüklenici seçilebilir bu da işverenin işi zamanında bitirmesine karşın para kaybetmesine sebep olabilir. Bu yüzden doğru altyüklenici seçimi son derece önemlidir.

İşverenler ve Proje Yöneticileri için yüklenici ve alt yüklenici problemi, İnşaat Sektöründe karar verilecek problemler arasında önemli bir yere sahiptir. Alt yüklenici seçimi başarıyı doğrudan etkileyen kararlardan biri olduğu için seçim süreci zor ve deneyim gerektiren bir iştir. Kararın verilebilmesi için işlenen verilerin nitelikli ve güncel olması önemlidir. Karar verici konu hakkındaki birçok parametreyi incelemeli sayısız alternatif arasından doğru ve proje için en uygun olan alternatifi belirleyebilmelidir. Çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanmak altyüklenici seçiminde İşverenler ve Proje Yönetici gibi karar vericilere problemin çözülmesinde yardımcı olurlar.

Karar verme sürecinde bazı durumları sayısal verilerle ifade etmek güç olmaktadır. Sözel ifadeler ile değerlendirme yapabilen AHP, TOPSIS ve benzeri

yöntemler yardımı ile süreç değerlendirilebilmektedir. Klasik Çok kriterli karar verme yöntemleri net olamayan ve belirsizlik içeren problemlerin çözümünde yeterli olamamaktadır. Bu ve benzeri durumlarda Altyüklenici seçimi problemini ele almak için Bulanık Küme teorisini kullanabilecekleri yöntemlere yönelmek gerebilir. Bu tez çalışmasında Altyüklenici seçimi probleminin değerlendirmesinde Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Tezin uygulama kısmında alternatif ve kriterler değerlendirilirken karar vericilerin farklı kültür ve deneyimlerinden kaynaklanan öznel karar dışında kalabilmesi için sektörde farklı konum ve deneyimlere sahip on kişilik karar verici komite oluşturulmuştur.

Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri Literatür incelendiği zaman yüklenici, tedarikçi ve imalatçı seçimi, makine ve cihaz tipi model seçimi, yazılım sistemi seçimleri vb... problemlerde kriter ve alternatifleri değerlendirerek en uygun alternatifin seçiminde kullanıldığı görülmektedir.

İşverenler ve Proje Yöneticileri altyüklenici seçimlerini yaparken kendi veri tabanlarının yanında internet üzerindeki firma bilgilerinden yararlanmaktadır. Kendi veri tabanlarındaki verilerin kullanılmasında iki dezavantaj mevcuttur birincisi verilerin güncel olmaması ikincisi alternatif seçenekleri sadece veri tabanı içerisinde olan firmalar kadar olması. İnternet üzerinden firma seçerken ise verinin doğrulunun ve güncelliğinin kontrol edilmesi en önemli kriter olmalıdır karar verici için. İnternet üzerinde ihtiyaç duyulandan çok daha fazla veri olması Firma hakkında istenen verilerin süzülerek doğrulanması ve hatta onaylanması ciddi bir süreçtir. İnsuppliers firması ve benzeri oluşumlar İnternette bulunan verilerin süzülmesi, doğrulanması ve onaylanması konusundaki açığı kapatmakta İşverenler ve Proje Yöneticileri için alt yüklenici seçimi için gerekli nitelikli verileri sunmaktadır.

Tez çalışmasının ilk bölümünde Çok kriterli karar verme teorisi incelenmiştir. Yöntem içerisinde kullanılan kavram ve aşamalardan söz edilmiştir. Çok kriterli karar verme yöntemlerine örnekler verilerek yöntemin avantaj ve dezavantajları ele alınmıştır. Tezin kapsamı içerisinde yer alan uygulamada kullanılan AHP ve TOPSIS yöntemlerinden bahsedilmiştir. İkinci bölümde Bulanık Mantık kavramı incelenerek Bulanık Küme Teorisinin karar verme süreçlerinde sağladığı avantajlar ele alınmıştır. Üçüncü Bölümde Bulanık Çok kriterli karar verme yöntemlerinden bahsedilmiş,

Dördüncü Bölümde yer alan uygulamada kullanılan Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinin ayrıntıları verilmiştir. Dördüncü bölümde Insuppliers firmasının internet sitesinde yer alan arama motorundaki arama kriterlerini ağırlık değerleri Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri ile hesaplanarak örnek firma seçimi yapılmıştır. Sonuç bölümünde uygulamada elde edilen bulgular değerlendirilerek internet üzerindeki verileri kullanılarak alt yüklenici seçimi konusundaki öneriler yer almaktadır.



BİRİNCİ BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

1.1.Çok Kriterli Karar Verme Teorisi

Firmalar iş akışlarını sürdürebilmek için birçok noktada değişik kararlar almalıdırlar. Bu kararların alınabilmesi için doğru kaynaklardan doğru bilgiler edinmeleri gerekmektedir. Bu sebepten karar verme süreçleri bilimsel teknikler kullanılarak sonuçların güvenilir olmasına ve öznel kararlardan uzaklaşılması sağlanır. Birçok Karar sorunu ile yüzleşmek zorunda olan yöneticiler için asıl sorunlardan biri de soruna ait alternatiflerin seçenekler arasından doğru olarak seçilmesidir. Seçim işleminde sorun ile çelişen ve çok sayıda kriter bulunduğundan genelde kullanılan seçim işlemleri uygun bir çözüm sağlamaz. Bu sebepten ÇKKV yöntemleri sorunun çözümünde kullanılmaktadır (Soner ve Önüt, 2006, s. 111).

Gerçekçi bir karar verilebilmesi için en fazla seçilen tercih, soruna ait kısıtlama ve belirlenmiş yönetim hedefleri üzerinden sınırlandırılır. Çok kriterli karar verme; Teorik gelişiminin yanı sıra pratik uygulamalar açısından kararların analizi üzerinde çok hızlı bir gelişme kaydetmiştir. Kuvvetli mantık yapısı ve karar vermedeki başarısı ile kendine yer edinmiş ve çok fazla uygulama alanı bulunmuştur (Karaatlı ve Ömürbek, 2015, s. 215).

Geleneksel ÇKKV probleme konu olan karar kriterlerine göre karar alternatifleri değerlendirmesi yapılır. Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri tanımlanması üç kademede yapılır;

1. Kriter ve Alternatifler konu özelinde belirlenir,
2. Kriterlerin ağırlıkları (önem dereceleri) belirlenir,
3. Alternatifler bütün kriterlere göre işlenir ve sıralaması yapılır (Ballı, 2005, s. 11).

Geçmişten günümüze kadar pek çok ÇKKV yöntemi geliştirilmiştir. Karar verici bu yöntemlerden hangisini kullanarak karar vereceğini belirlemesi zor bir

süreçtir. Hedeflenen amaca en uygun yöntem seçilen yöntemden farklı olabilir. Karar verici yöntem seçiminde aşağıdaki aşamaları takip etmesi yararlı olacaktır.

- Karar verilecek problemin oluşturulması
- Önceliklerin belirlenmesi
- Kriter ve/veya Alternatiflerin değeri hakkında veri toplanması
- Hedeflenen amaca uygun önerilerin yapılması (Polat D. Ş., 2000, s. 7)

Literatürde uygulama aşamasında ÇKKV süreçlerinde sıklıkla kullanılan kavramlar ve tarifleri;

Alternatifler: çözülmek istenilen problemdeki seçilmesi gereken tercihleri ifade eder. Her problem için duruma göre birkaç, duruma göre yüzlerce alternatif bulunabilir. Bu alternatifler süreç içerisinde elenir, belirlenir ve sıralanırlar.

Kriter ve Özellikler: Kriterler ve özellikler arasında belirli kavramsal farklar bulunsa da Literatürde birbirlerinin yerine kullanıldıkları sıklıkla görülmektedir. Özellikler Kriterlerin temelde alt gruplarıdır. Kriterler, alternatiflerin temel niteliklerini, kalite ve/veya verimliliklerini tanımlar. Karar verici kendi tecrübe ve birikimlerinden yararlanarak bu nitelikleri ölçülendirir.

Amaçlar: Karar vericinin alternatiflerin sahip oldukları kriter değerleri için belirlediği kararlar doğrultusunda varılmak istenen nokta.

Hedefler: Amaçların belirli değerler ile daha da netleştirilerek elde edilmek istenen sonuç.

Karar Matrisi: Satırları özellikleri değerlendirilmek istenen Alternatiflerden, Sütunları Hedeflenen amaç doğrultusunda karar vericilerin değerlendireceği kriterlerden oluşan matrise Karar matrisi denir (Asoğlu ve Eren, 2018, s. 106).

Karar Verici: Belirlenen konu üzerinde hedeflenen amaç doğrultusunda Alternatif ve kriterlerin özelliklerini değerlendiren kişidir (Menteş, 2000, s. 3).

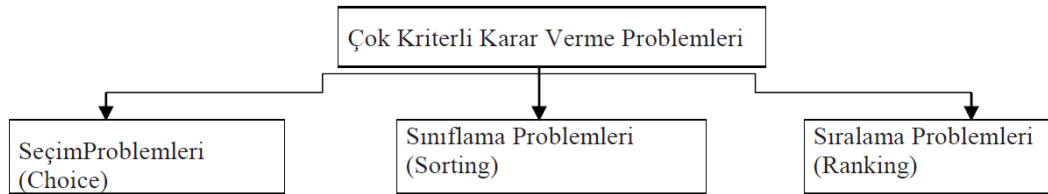
Karar Ortamı: Karar verici kişinin kontrolü dışında gerçekleşen alternatif ve kriterlerin değerlendirilmesinde etkili olan çevresel etmenlerdir (Arslan, 2018, s. 10).

Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri ile problemlerin çözümü için Literatürde farklı yöntemler kullanılmaktadır. ÇKKV yöntemleri ilgili sorunun çözümünde karar vericilere istikrarlı karar vermeleri için yardımcı olmaktadır (Wang ve Luo, 2010, s. 1).

1.2.Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Çok Kriterli Karar Verme, Karar verme konulu bilim dalı içerisinde yer almaktadır. Karar verme sürecinde alternatif ve kriterlere göre modelleme ve analiz yapılması gereklidir. ÇKKV süreçleri üç başlıkta incelenir (Vassilev ve Genova, 2005, s. 4).

1. Seçim Problemleri
2. Sınıflama Problemleri
3. Sıralama Problemleri



Şekil 1. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri

Kaynak: (Erdoğan & Topraklı, 2019, s. 7)

1. Seçim Problemleri: Seçim probleminde hedeflenen alternatif ve/veya kriterlerin ikili karşılaştırması zor veya eşit ağırlıkları olan bir kümede içinden doğru bir seçim yapılabilen olmasıdır. Bir Proje müdürünün alt yüklenici seçmesi bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Seçim probleminde amaç mevcut problemin çözümü için uygun alternatifi, alternatif kümesi içerisinde seçilmesidir.

2. Sınıflama Problemleri: Sınıflama probleminde alternatif ve/veya kriterler karar vericilerin yapmış olduğu tercihler doğrultusunda özelliklerine göre kümelere bölünmesi ele alınır. Örnek olarak Alt yüklenicilerin referansları, Faaliyet alanları ve uzmanlıklarına göre değerlendirilmesi verilebilir.

3. Sıralama Problemleri: Sıralama Probleminin amaçlanan alternatif ve/veya kriterlerin ağırlıklarına göre derecelendirilerek tanımlarının yapılması ve iyiden kötüye doğru sıralanmasıdır. Bu sıralama alternatif ve kriterlerin özelliklerine göre çok çeşitli olabilir. Bu probleme örnek olarak birçok ekonomi dergisinde yayınlanan ciro su en yüksek ilk yüz firmanın listesi verilebilir (Erdoğan ve Topraklı, 2019).

Birçok Çok Kriterli Karar Verme yönteminin bulunduğu göz önünde bulundurulduğunda karar vericilerin hedefledikleri ama yönelik doğru yöntem ve araçları belirlemesi zor bir seçimdir. Hiçbir ÇKKV yöntemi mükemmel sonucu vereceği garanti edilemez ve her ÇKKV yöntemi her problem için uygulanamaz. Her yöntemin kendine has hipotezleri, bakış açıları, limitleri ve yapısı vardır. Karar verici hedeflediği amaca yönelik elindeki veri ve parametrelerin seçilecek olan yöntemde işlenebilir olmasını göz önünde bulundurmalıdır (Ishizaka, 2013).

Çok Kriterli Karar Verme problemlerine göre önerilen ÇKKV yöntem ve teknikleri;

Tablo 1. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri ve Teknikleri

Seçim Problemleri	Sınıflama Problemleri	Sıralama Problemleri
AHP	AHP	AHPSport
ANP	ANP	UTADIS
MAUT/UTA	MAUT/UTA	FlowShort
MACBETH	MACBETH	ELECTRE III
PROMETHEE	PROMETHEE	
ELEKTRE I	ELEKTRE III	
TOPSİS	TOPSİS	

Kaynak: (Ishizaka, 2013)

Literatürde kullanılan Çok Kriterli Karar verme Yöntemlerini sıralamak gerekirse;

- AHP (Analytic Hierarchy Process) Thomas L. Saaty tarafından 1970 yılında geliştirilmiştir. AHP bu tez çalışmasında kullanılan yöntemlerden biri olduğu için 1.2.1 bölümünde yöntem ayrıntılı açıklanmıştır.
- ANP (Analytic Network Process) Thomas L. Saaty tarafından AHP üzerinden geliştirilmiştir. AHP karar modellemesini geliştirilerek kriterler arasındaki kompleks ilişkiler değerlendirilebilmektedir. (Aksakal ve Dağdeviren, 2010, s. 906)
- TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) Hwang ve Yoon tarafından 1981 yılında geliştirilmiştir. TOPSIS bu tez çalışmasında kullanılan yöntemlerden biri olduğu için 1.2.2 bölümünde yöntem ayrıntılı açıklanmıştır.
- PROMETHEE (The Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluation) Jean-Pierre Brans tarafından 1982 yılında geliştirilmiştir. Yöntem karar vericinin seçmek istediği alternatifleri, tercih fonksiyonlarını kullanarak değerlendirir. Alternatifleri ikili mukayese yaparak önceliklerini belirler. (Genç, 2013, s. 134)
- VIKOR (ViseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno) Opricovic ve Tzeng tarafından 2004 yılında geliştirilmiştir. VIKOR ideal çözüme en yakın alternatifi belirleyen birleştirme fonksiyonunu kullanan bir yöntemdir. Sıralama endeksi oluşturmak için birleştirme fonksiyonunu kullanır. Farklı ölçüm değerlerine sahip alternatifleri değerlendirmede kullanılır (Paksoy, 2015, s. 158).
- ELECTRE (ELimination and Choice Expressing REality Enrichment) Bernard Roy tarafından 1968 yılında geliştirilmiştir. ELECTRE yoğun sayısal hesaplamalar içeren problemleri sözel kavramlar ile değerlendirebilen bir

ÇKKV yöntemidir. Alternatif ve kriterlerin özelliklerini iki karşılaştırma yöntemi ile değerlendiren ve alternatifleri özellik bazında analiz edilmesini sağlar (Akyüz ve Soba, 2013, s. 190).

- MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation TecHnique) C. A. Bana e Costa, J. C. Vansnick ve J. M. De Corte tarafından 1990 yılında geliştirilmiştir. Bu yöntem Sözel yargıları sayısal verilere ihtiyaç duymadan değerlendirebilmektedir. Birçok özelliği ile AHP benzemektedir. AHP ile temel farkları, AHP oransal ölçek kullanırken MACBETH yönteminde aralıklı (interval) ölçek kullanılmaktadır (Arslan, 2018, s. 13).

1.2.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi

Thomas L. Saaty tarafından bulunan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), çok kriterli karar verme yöntemlerinden arasında en çok kullanılan yöntemlerden bir tanesidir. AHP yöntemi sayısal olarak ölçülemeyen problemlerinde, kriterler ve alternatiflerde anlamlı önem değerleri atayarak, yönetim karar mekanizması çalıştırılması esasına dayanır.

Analitik Hiyerarşi Prosesi karar aşamasında bir kişi ya da bir karar komitesi düşüncelerini değerlendirilerek, sözel ve sayısal verileri birlikte değerlendiren çok kriterli karar verme yöntemlerinden bir tanesidir (Dağdeviren, Akay, ve Kurt, 2004, s. 132).

AHP, diğer çok kriterli karar verme tekniklerinden farklı olarak alternatif ve kriterleri karşılıklı değerlendirir ve değerlendirmelerin doğru olup olmadığını belirler. Bu sayede çok kriterli karar verme problemlerinin AHP ile çözümlenmesi ve birçok uygulamada ise kriterin ve alternatiflerin ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Kriterlerin ve alternatiflerin ağırlıkları AHP ile belirlendikten sonra diğer çok kriterli karar verme yöntemi ile ölçümler yapılabilir (Tayyar, Akcanlı, Genç, ve Erem, 2014, s. 28).

AHP yönteminde aşağıdaki aşamalar takip edilmelidir:

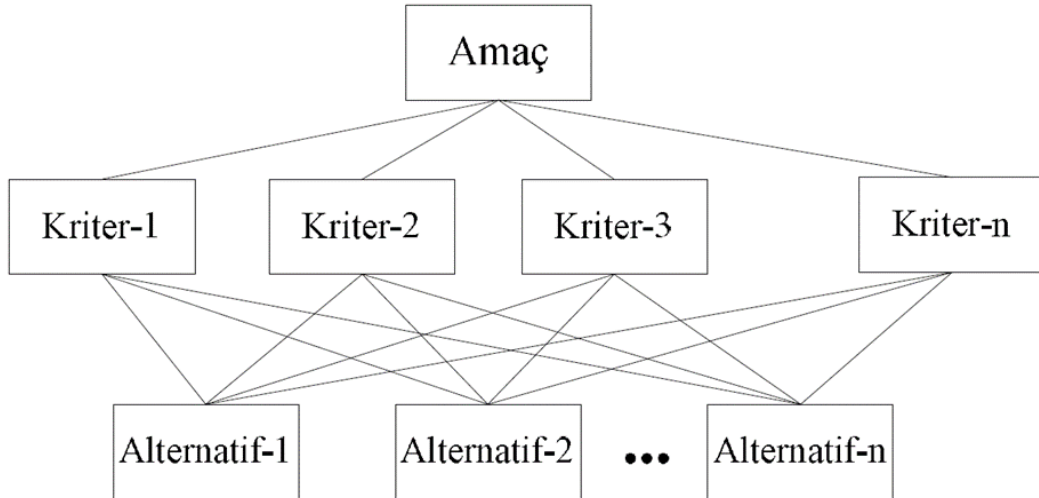
1. Problem tanımlanır ve hedeflenen bilgi türü belirlenir.
2. Hedeflenen amaç doğrultusunda yukarıdan aşağıya kriterlerin, ara kriterlerin

ve alternatiflerin hiyerarşik şekilde seviyeleri belirlenerek sıralanması (Hiyerarşi tablosunun oluşturulması)

3. Bir üst düzeydeki her bir kriter, kendisine göre hemen alt düzeydeki ara kriterleri ve alternatifleri karşılaştırmak için kullanılarak karşılaştırma matrisleri oluşturulur.
4. Hiyerarşi tablosunda bir alt seviyedeki ara kriterlerin ağırlıklarını belirlemek için kriterler karşılaştırılarak değerlendirilir. Bu işlem bütün kriterler için tekrarlanır. Daha sonra, aşağıdaki düzeydeki her bir ara kriter için ağırlıklı değerlerini ekleyin ve genel veya küresel öncelik elde edilir. En alttaki alternatiflerin ağırlıkları elde edilene kadar bu değerlendirme ve ekleme işlemine devam edilir (Saaty T. L., 2008, s. 85).

AHP yönteminin uygulama adımları:

1. Adım: Hiyerarşik Yapının oluşturulması: AHP yöntemi ile elde edilmek istenen hedefin net tarif edilmesi ardından kriterler, ara kriterler ve alternatifler yukarıdan aşağıya olacak şekilde hiyerarşik olarak ortaya konulur (Saaty T. L., 2008, s. 85).



Şekil 2. AHP Hiyerarşik Yapısı

Kaynak: (Supçiller ve Çapraz, 2011)

2. Kriterler için ikili karşılaştırma matrisi oluşturulması ve Ağırlıklarının belirlenmesi: Hedeflenen Amaç, kriterler, alt kriterler ve alternatiflerin belirlendikten sonra kriter ve alternatiflerin kendi aralarındaki ağırlıklarının belirlenmesi için Şekil 2’de gösterilen (nxn) ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. Karar veren kişi alternatif matrisi veya Kriter matrisi için alternatif ve kriterleri ikili olarak karşılaştırır. (Saaty T. L. 1990, s. 12).

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{21} & a_{31} & \dots & a_{n1} \\ 1/a_{21} & 1 & a_{32} & \dots & a_{n2} \\ 1/a_{31} & 1/a_{32} & 1 & \dots & a_{n3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & 1/a_{n3} & \dots & 1 \end{bmatrix}_{n \times n}$$

Şekil 3. İkili Karşılaştırma Matrisi

Kaynak: (Saaty T. L., How to make a decision: the analytic hierarchy process, 1990).

Şekil2’de gösterilen İkili karşılaştırma matrisindeki her bir değer Hedeflenen amaç üzerinde göreceli ağırlıkları, Karar vericinin karşılaştırmada kullandığı yargının ölçüsüne göre belirlenir bu ölçütler Saaty tarafından geliştirilmiş olan Tablo 1’de bulunan önem ölçeği kullanılarak değerlendirilir (Saaty T. L., How to make a decision: the analytic hierarchy process, 1990, s. 15).

Tablo 2. AHP Önem Ölçeği

Sayısal Değer	Tanımlama
1	Kriterler veya Alternatifler Eşit Derecede Önemli
3	İlk Kriter İkinci Kritere Göre Zayıf Derecede Önemli
5	İlk Kriter İkinci Kritere Göre Oldukça Önemli
7	İlk Kriter İkinci Kritere Göre Çok Önemli
9	İlk Kriter İkinci Kritere Göre Kesinlikle Önemli
2,4,6,8	Ara Değerler

Kaynak: (Saaty T. L. 1990, s. 15).

3. Kriter ve Alternatiflerin Göreceli Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranın hesaplanması;
Oluşturulan İkili karşılaştırma matrislerindeki ilgili her bir kriterin diğer kritere

göre ağırlık ve önemini belirleyen nx1 boyutunda bir matrise sahip özvektör hesaplamasında Denklem 1'deki formül kullanılır (Supçiller ve Çapraz, 2011, s. 8).

i= 1,2,3,...n ve j=1,2,3,...n olmak üzere;

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}}}{n} \quad (1)$$

Kriterlerin ve Alternatiflerin göreceli önem ve ağırlıkları belirleyen özvektör hesaplanması ardından karşılaştırma matrisinin tutarlılığı (CR) hesaplanır. Tutarlılık, karar vericinin kriter ve alternatifler arasında mukayese yaparken tutarlı olup olmadığını gösterir (Ömürbek ve Şimşek, 2014, s. 310).

CR değeri 0.10'dan büyük ise karar vericinin mukayese değerlendirmesinde tutarsız olduğu için vermiş olduğu değeri düzeltmesi gereklidir (Donegan, Dodd, ve McMaster, 1992, s. 296). Saaty, tutarlılık oranını aşağıdaki formül ile belirlemiştir:

$$CR = \frac{CI \text{ (Tutarsızlık Göstergesi)}}{RI \text{ (Rassallık Göstergesi)}} \quad (2)$$

Tutarlılık Göstergesi (CI) aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n} \quad (3)$$

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

Tablo 3. Rassallık Endeksi Verileri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Kaynak: (Saaty ve Özdemir, 2003, s. 241).

4. Hiyerarşi Yapısının Genel sonucuna ulaşılması; önceki aşamalarda yapılan hesaplamalar hiyerarşik yapının hepsi için değerlendirilir ve hesaplanır. Son aşamada hiyerarşik yapının içindeki n tane kriterin hepsinin oluşturduğu mx1 boyutundaki üstünlük vektörü ile bir araya getirilerek mxn boyutundaki DW karar matrisi meydana getirilir. W üstünlük vektörü ve oluşturulan karar matrisi değerleri ile çarpılarak R sonuç vektörü elde edilir (Supçiller ve Çapraz, 2011, s. 9).

i=1,2,3,...,m ve j=1,2,3,...,n

$$\begin{aligned} DW &= [w_{ij}]_{m \times n} \\ R &= DW \times W \end{aligned} \quad (5)$$

1.2.2. TOPSİS

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden bir olan TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) 1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından geliştirilmiştir. Bu method alternatif ve kriterlerin pozitif ideal çözümü (PIS) en yakın, negatif ideal çözümü (NIS) en uzak mesafede olması prensibine dayanır (Kuo, 2016, s. 152).

Topsis Yöntemi alternatif ve kriterleri matematiksel olarak ifade edilen değerlerini bir sistem dahilinde ortaya koymaktadır. Bu sistem karar vericilerin sözel ve yoruma dayanan kararlarını sayısal olarak ifade edebilen bir yaklaşım oluşturmaktadır. (Yurdakul ve İç, 2003, s. 17)

Yöntem ideal çözümü, bütün kriter ve alternatifler göz önünde bulundurularak verilen kararın bu alternatif ve kriterler için ideal seviyede ortaya koyarak bulur. Fakat bazı durumlarda ideal çözüme ulaşamayabilir. Böyle durumlarda ideale en yakın değer ideal çözüm yerine seçilir. Yöntem her alternatif ve kriter kendi ideal seviyesi bulunduğu için alternatif ve kriter seviyeleri bu noktadan uzaklaşması karar vericiye olan yararını azaldığını ortaya koymaktadır (Özden, 2011, s. 218) .

TOPSIS Yöntemi Öklid uzaklığı yardımıyla kullanarak bütün alternatif ve kriterler PIS ve NIS çözümlerinden olan göreceli uzaklıklarını hesaplar ve bütün kriter ve alternatiflerin hep aynı şekilde sürüp giden artan veya azalan fayda eğiliminde

olduğu kabul edilir. Yöntem PIS değerine en yakın alternatif ve/veya kriteri en uygun çözüm olarak ortaya koyduğu için, bütün alternatif ve kriterler görece uzaklıklarına göre sıralanabilmektedir (Chang ve Lin, 2010, s. 4644).

TOPSIS Methodu m sayıda alternatif ve/veya kriterin önem sırasını n sayıda nitelik kullanarak değerlendirmektedir (Yoon ve Kim, 2017, s. 266).

$$A_i = (x_{i1}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{in}), i = 1, \dots, m \quad (6)$$

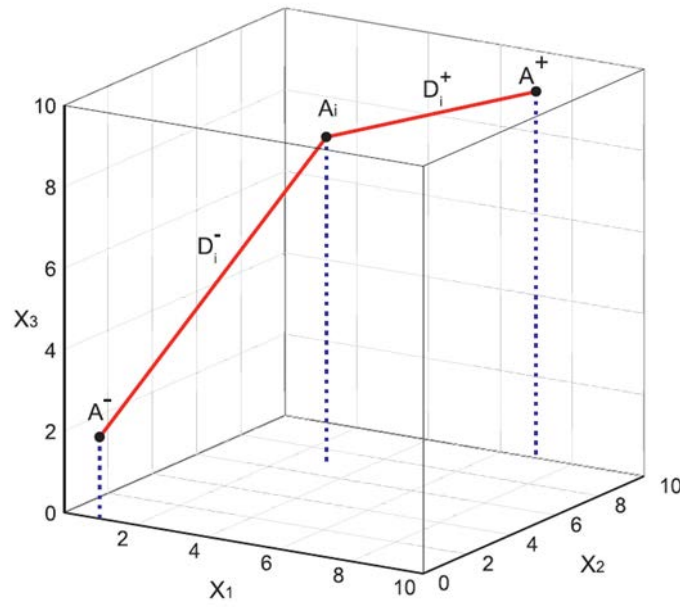
Burada x_{ij} değeri, alternatifler arasındaki en uygun değeri temsil etmektedir. TOPSIS gökyüzündeki yıldızların en yüksek noktasından ve yeryüzünün en dip noktasında varsayımsal iki referans değer belirler. İdeal çözüm, en yüksek değere sahip A^+ değerine en yakın, en düşük A^- değerine en uzak nokta olduğu varsayılır (Yoon ve Kim, 2017, s. 266).

Pozitif ideal Çözüm (PIS)

$$A^+ = (x_1^+, \dots, x_j^+, \dots, x_n^+) \quad (7)$$

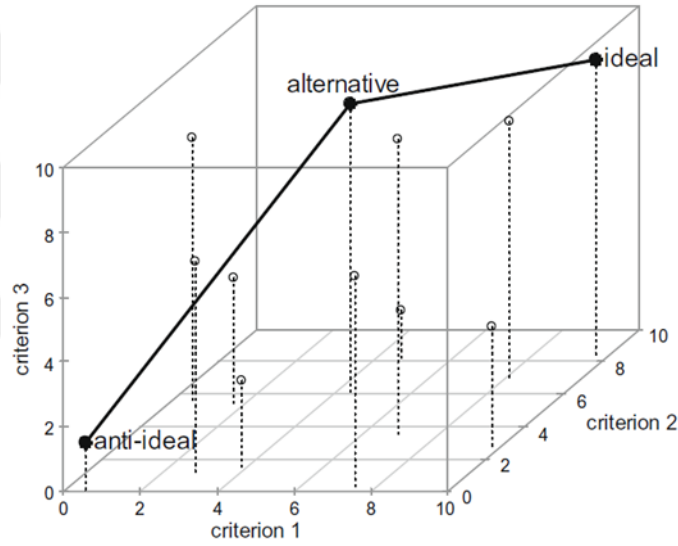
Negatif İdeal Çözüm (NIS)

$$A^- = (x_1^-, \dots, x_j^-, \dots, x_n^-) \quad (8)$$



Şekil 4. TOPSIS Mantığı Grafiği -1

Kaynak: (Yoon ve Kim, 2017, s. 267)



Şekil 5. TOPSIS Mantığı Grafiği -2

Kaynak: (Chang ve Lin, 2010, s. 4644)

TOPSIS yöntemi 6 aşamadan oluşur:

1. Karar Matrisinin oluşturulması: TOPSIS Karar matrisinin satırlarını ağırlık değerlerinin belirleneceği Alternatif ve kriterlerden, sütunları ise karar vericinin belirlediği ölçütler oluşturmaktadır. A_{ij} Matrisinde m ölçüt sayısını, n değerlendirilecek kriter ve alternatif sayısını temsil etmektedir (Ömürbek ve Makas, 2015, s. 72).

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

Şekil 6. Karar Matrisi

Kaynak: (Ömürbek ve Makas, 2015, s. 72)

2. Karar Matrisinin Normalleştirilmesi: Karar Matrisindeki her bir sütun değeri kareleri alınarak toplanır.

Tablo 4. Karar Matrisi Sütunlarının Kareler Toplamı

Alternatifler	C_1	C_2	$\dots$	C_n
A_1	a_{11}	a_{12}	$\dots$	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	$\dots$	a_{2n}
$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
A_m	a_{m1}	a_{m2}	$\dots$	a_{mn}
Kareler	$\sum_{k=1}^m a_{k1}^2$	$\sum_{k=1}^m a_{k2}^2$	$\sum_{k=1}^m a_{kn}^2$	$\sum_{k=1}^m a_{kn}^2$
Toplamı	$r_{1j} = \sum_{k=1}^m x_{k1}^2$	$r_{2j} = \sum_{k=1}^m x_{k1}^2$	$r_{3j} = \sum_{k=1}^m x_{k1}^2$	$r_{nj} = \sum_{k=1}^m x_{k1}^2$

Kaynak: (Özden, 2011, s. 221)

Karar matrisinde bulunan her bir değer kendi sütununa ait kareler toplamının kare köküne bölünerek Karar Matrisi Normalize edilir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (9)$$

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

Şekil 7. Normalizasyon İşlemi Uygulanmış Karar Matrisi

Kaynak: (Ömürbek ve Makas, 2015, s. 72)

3. Kriter ve Alternatiflerin Ağırlıklarının belirlenmesi: Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinde alternatif ve kriterler birbiri arasında mukayese edilip sıralanırken birçok ölçüte göre işlem gerçekleştirilebilir. Alternatif ve/veya Kriterlerin sıralanması veya uygun ölçütün seçimi karar verici için karar üzerindeki etkisi (ağırlığı) değişik olabilir. Bu Ağırlıkların değişik olması TOPSIS yönteminde normalizasyon işlemi uygulanmış karar matrisi ile ağırlık değerlerine düzenlemiş V matrisi oluşturularak ortaya konur. Birçok çalışma göstermiştir ki karar vericilerin bahsi geçen ağırlık için değerlendirmeleri farklı olabilmektedir. Bu sebepten birçok karar verici ile ağırlıklar belirlendikten sonra gerekli geometrik veya aritmetik ortalama gibi matematiksel işlemler ile ortak karar matrisi oluşturulabilir (Opricovic ve Tzeng, 2004, p. 446).

Kriter ve/veya Alternatif sayısı n olduğunda, Karar vericilerin belirlediği her bir Kriter ve alternatife ait ağırlıklar $v_j = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ Tablo 5'deki gibi gösterilir. Ağırlıkların toplamı 1 olmalıdır (Özden, 2011, s. 223).

Kriter Ağırlıklarının Toplamı

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (10)$$

Tablo 5. Topsis Yöntemi Kriter Ağırlıkları

Kriterler	C_1	C_c	...	C_n
Ağırlıklar	w_1	w_2	...	w_n

Kaynak: (Özden, 2011, s. 223)

Normalizasyon işlemi uygulanmış karar matrisi (R) ile ilgili w_i değeri ile çarparak Ağırlıklı Karar Matrisi (V) meydana getirilir.

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

Şekil 8. Ağırlıklı Karar Matrisi

Kaynak: (Ömürbek ve Makas, 2015, s. 73)

4. PIS (A^+) ve NIS (A^-) Çözümlerinin oluşturulması: TOPSIS yöntemi bütün değerlendirme ölçütlerinin standart artan veya azalan eğilime sahip olmasını varsaymaktadır. PIS (A^+) çözümü için Ağırlıklı Karar Matrisinde değerlendirilmiş olan kriter ve/veya alternatiflerin ilgili matris sütunundaki en büyük değerler seçilir (Ömürbek ve Makas, 2015, s. 73).

PIS (A^+) değeri

$$A^+ = \{(max_i v_{ij} | j \in J), (min_i v_{ij} | j \in j')\} \quad (11)$$

NIS ($A^\pm$) çözümü için Ağırlıklı Karar Matrisinde değerlendirilmiş olan kriter ve/veya alternatiflerin ilgili matris sütunundaki en küçük değerler seçilir (Ömürbek ve Makas, 2015, s. 73).

Denklem 1 NIS A^- değeri

$$A^- = \{(min_i v_{ij} | j \in J), (max_i v_{ij} | j \in j')\} \quad (12)$$

5. Ayrım Ölçümlerinin Hesaplanması: Değerlendirilen kriterlerin PIS ve NIS değerlerinin ideal çözüme olan uzaklıklarının hesaplanmasında Öklit Uzaklık Yaklaşımı kullanılır. Hesaplama elde edilen sonuçlar ideal çözüme uzaklık (S_i^+) ve negatif ideal çözüme uzaklık (S_i^-) olarak adlandırılır. (Yoon ve Kim, 2017, s. 271).

İdeal Çözüme olan Uzaklık

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad i = 1, \dots, m \quad (13)$$

Negatif İdeal Çözüme olan Uzaklık

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i = 1, \dots, m \quad (14)$$

6. İdeal Çözümün Hesaplanması ve Tercih sıralamasının oluşturulması: İdeal çözüme uzaklık (S_i^+) ve negatif ideal çözüme uzaklık (S_i^-) kullanılarak her bir karar değerinin ideal çözüme göreceli uzaklığı (C_i^+) hesaplanır (Yoon ve Kim, 2017, s. 271).

İdeal Çözüme Göreceli Uzaklık Hesabı

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- - S_i^+} \quad (15)$$

İdeal çözüme göreceli uzaklığı (C_i^+) değeri $0 \leq C_i^+ \leq 1$ arasında değerler alır ve ideal çözüm ile negatif ideal çözüme yakınlığı belirlenir.

İKİNCİ BÖLÜM

BULANIK MANTIK

2.1.Bulanık Mantık Kavramı

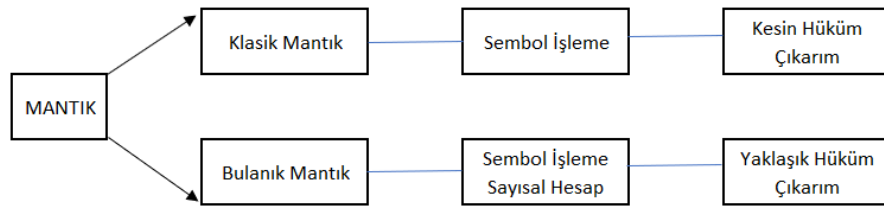
Bulanık mantık gündelik hayatımızda karşımıza çıkan durumlara verdiğimiz tepki ve yorumlarımızı şekillenmesinde yardımcı olan matematiksel bir kavramdır. Bulanık Mantık kavramı yaşantımızda birçok yerde karşımıza çıkmaktadır. Bulanık Mantık kavramları kategorize etmemize yardımcı olur. Bir durumu ya da niteliği belirlerken büyük, eşit, küçük gibi kavramların yanında daha büyük, eşit veya daha küçük şeklinde tanımlamamıza yardımcı olur. Bu tanımları yaparken temel unsur olarak Bulanık kümeleri kullanır. Bulanık Küme kavramı literatürde ilk olarak 1965 yılında Azerbaycan asıllı Prof. Dr. Lütü A. Zadeh “Fuzzy Set” makalesinde ortaya konulmuştur (Ödük, 2019, s. 1).

Bulanık mantık gündelik konuşma dilimizde olan sözlü belirsiz durumları değerlendirmemize imkân tanır. Genelde insanlar tanımlarını belirsiz ve sayısal değerler ile tanımlanması güç bulanık ve belirsizdir. Karar vericilerin kararlarını modellerken sözel değişkenler kullanmak daha uygun ve gerçekçi bir sonuç verecektir. Bulanık mantık bu doğrultuda sözel değişkenlerin kullanılmasına izin vererek diğer mantık sistemlerinden farklılığını ortaya koyar (Li ve Yang, 2004, s. 264).

Zihnimiz karar verirken Çelişmezlik, üçüncü halin imkansızlığı ve özdeşlik temel ilkelerini kullanır. Çelişmezlik ilkesi “bu alt yüklenici işinde uzmandır”, “Bu alt yüklenici işinde uzman değildir” ifadeleri aynı anda kullanılamaz bir ifade diğer ifadeye göre yanlış olmak zorundadır. Üçüncü halin imkansızlığı bir olgu bir kümeye dahildir veya değildir, üçüncü bir hali olamaz ilkesine dayanır. Özdeşlik ise “her nesne yada kavram kendi kendisi ile özdeştir” yani kısaca “A,A’dır” ifadesi ile mantığın en temel ilkesidir. Bulanık mantık bu kavramları klasik mantıktan farklı el alır üçüncü halin imkansızlığı ilkesi bulanık mantıkta yer almaz örneğin bir bardak ya boş ya da doludur ifadesi gerçek hayatta bardağın yarısı dolu şeklinde ifade edilebilir ve Bulanık mantık bardağın ne kadar dolu olduğunu ortaya koyabilir. Bulanık mantıkta çelişmezlik ilkesinden farklı olarak bir alt yüklenicinin ne kadar uzman olduğunu ortaya koyabilir (Gül, 2018, s. 630-631).

George J Klir Bulanık Mantığı klasik mantığın bulanık kümeler ile genişletilmesi olarak ifade etmektedir. Bu genişletilme işlemine literatürde bulanıklaştırma, bulanık usamlama olarak isimlendirilebilmektedir. Zadeh, Bulanık mantığı ifade ederken iki anlam kullanır. Bunlar:

1. Dar Anlam: Bulanık mantık bir “mantıksal sistemdir” karar verici karar verirken kesin ifadeler yerine yaklaşık durumları dikkate alır. Bulanık mantıkta dar anlam ifadesi bu yaklaşık ifadeleri bir model olarak oluşturmayı hedefler.
2. Geniş Anlam: Bulanık küme teorisi bulanık mantığın geniş anlamın temelini oluşturur. Ele alınan nesne ve kavramın tanımlamasında sınıflandırma yaparken bulanık mantığın dar anlamlarını kullanır. Bu sebepten bulanık mantık dar anlamı, bulanık mantık geniş anlamının alt kümesidir (Tekin ve Karanfil, 1995, s. 3).



Şekil 9. Şematik Olarak Mantık Bilimi

Kaynak: (Tekin ve Karanfil, 1995, s. 4)

2.2.Bulanık Mantık Uygulamalar ve Tarihçesi

Zadeh, Bulanık mantığı modern yaşantıya ilk uyarlayan ilkeleri ve kavramlarını birçok bilimsel çalışma yaparak, bu konuda öncü ve lider olmuştur. Zadeh'in çalışmaları kavramsallıktan işlevselliğe geçişi 1975 senesinde Assilian ve Mamdani yaptığı buhar makinesinde “eğer türbin hızı yükseldiğinde basınç azalırsa buhar vanasını belirli bir seviyede aç” gibi kurallar koyup Bulanık mantık ile çalışan sistemi devreye almışlardır. Hitachi şirketi 1987 senesinde Bulanık mantık yöntemlerini kullanarak Sendai Metrosunda verimliliği artırarak enerji tasarrufu sağlamışlardır. Yamaichi Securities 1988 senesinde Kara Pazar olarak adlandırılmış Tokyo borsasındaki krizi bulanık mantık yöntemleri ile 18 gün önceden

öngörmüşlerdir. Daha birçok başarılı uygulamaların ardından IBM, Omron, SGS, Matsuhita, Thomson, Toshiba gibi şirketlerinde arasında olduğu 51 firma “Laboratory for Interchange Fuzzy Engineering (LIFE)” laboratuvarlarını kurmuşlardır (Keskenler ve Keskenler, 2017, s. 6).

Bulanık mantık geçmişten günümüze kadar pek çok uygulama alanında kullanılmıştır. Yetmişli yıllarda endüstriyel tesislerde ürün kalitesi denetiminde kullanılmaya başlanılan Bulanık mantık takip eden yıllarda nükleer tesislerde, artıma sistemlerinde, vinç ve asansör denetimlerinde ve otomasyon sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Aşağıdaki tabloda Bulanık Mantığı kullanan firmalardan örnekler ve elde edilen sonuçlar paylaşılmıştır (Menteş, 2000, s. 27).

Tablo 6. Bulanık Mantık kullanılan Uygulama Örnekleri

Uygulama Alanı	Firma	Sonuç
Asansör Denetimi	Fujitec / Toshiba	Yolcu trafiği değerlendirerek bekleme süresinin azaltılması
Çamaşır Makinası	Matsushita	Çamaşıra ait kirlilik, kumaş türü ve ağırlık bilgisi değerlendirerek program seçimi yapılması
Video Kayıt Cihazı	Panasonic	Çekim esnasında kameranın sarsılmasının etkilerinin azaltılması ve çekim kalitesinin artırılması
ABS Fren Sistemi	Nissan	Fren esnasında balataların belirli periyotlarda devreye girmesi ile fren sırasındaki araç kontrolünün artırılması
Televizyon	Sony	Ekran Kontrast, renk ve parlaklığın ayarlanması
Klima Cihazı	Mitsubishi	Ortam sıcaklık ve şartlarını belirleyerek cihaz verimliliğinin artırılması
Çimento Sanayi	Mitsubishi Chem.	Üretim aşamalarındaki ısı ve oksijen oranlarının denetlenerek ürün kalitesinin artırılması

Bulanık mantık uygulamaları 90 yıllarda yaygınlaşmış ev aletlerinden endüstriyel sistemlere, Borsa portföy yönetiminden Proje yönetimi karar mekanizmalarına kadar çok geniş yelpazede kendine kullanım alanı bulmuştur. Bulanık mantık uygulamaları için tasarlanmış birçok yazılım ve donanım günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır (Ödük, 2019, s. 23).

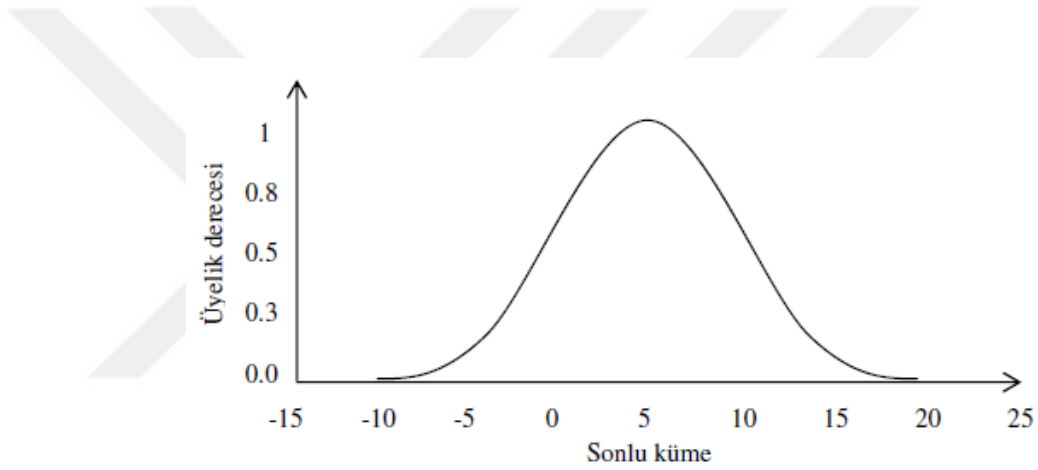
2.3.Bulanık Küme Teorisi

Sürekli üyelik derecesine haiz nesne ve kavramların oluşturduğu kümeye, Bulanık Küme denir. Bu küme içerisinde nesne ve kavramlar sıfır ile bir arasında değişen üyelik derecesine sahiptir. Bulanık Küme özellikleri belirlenirken küme birleşimi, küme farkı, küme kesişimi, dışbükeylik gibi kavramlar kullanılır. Özellikle, dışbükey bulanık kümeler için bir ayırma teoremi, bulanık kümelerin ayrık olması gerekmeden kanıtlanmıştır (Zadeh, 1996, s. 338).

Bulanık Küme Teorisi temelini oluşturduğu Bulanık Mantığı esasında karar vericilerin problemi algılamalarını ve düşüncelerindeki belirsizler ve bu belirsizlerin sayısal değerler ile ifade edilmesini sağlar. Düşünce ve karar verme sistemlerini modelleyerek Karar vericilerin netlik düzeyi az, bulanık bilgiler ile doğru ve tutarlı kararlar alınmasını sağlar (Türkbey, 2003, s. 81).

Genelde belirsiz bilgiyi, karar vericinin kararına ve kapsama göre sınıflandırılmaktadır. Problemleri olasılık ile çözümlmek yerine bulanık mantığı kullanmak bilginin net olamayan, tutarsız ve sözel değerlerden oluştuğu durumlarda daha uygundur. Bulanık Mantık modellemesi klasik olasılık çözümlemesindeki istatistik tekniklerinden farklı olarak parametrelerdeki belirsizleri üyelik dağılımını ortaya koyarak çözümlme yapar. Parametreler üyelik derecesine göre sıralanır. Asıl modelin yorumlanmasını, bulanık modelleme yöntemleri bulanık kümeler ile optimizasyon problemlerine sunarak değiştirir. Belirli aralıklarda değer alan üyelik seviyeleri olasılık yerine olabilirlik, sayısal yerine sözel anlamları olabilir. Orijinal modelin optimizasyonunda gerçek hayattaki problemleri istenilen esneklikte karar vericileri destekleyen bir sistem sunulmaktadır (Jensen ve Maturana, 2002, s. 146).

Klasik Kümelerde bir elemanın hangi kümeye ait olduğu karakteristik özellikleri ile açıklanır. Karakteristik özellik, aranan değerlere göre elemanları $\{0,1\}$ kümesinde tasvir eder ve hangi elemanın hangi kümede olduğunu gösterir. Bulanık Kümede ise $[0,1]$ aralığında herhangi bir reel sayı ile tanımlanan değerlerin büyüklüğü kullanılarak karakteristik özellikler belirlenir. Bulanık kümelerde klasik kümelerden farklı olarak karakteristik değer üyelik fonksiyonları ile gösterilir. $[0,1]$ Aralığında tanımlanan değerlere üyelik derecesi denir. Örnek olarak “5 sayısına yakın sayılar” kümesinde “yakın” kelimesi bulanık mantıkta değerlendirildiğinde diğer sayıların 5 sayısında yakınlığı Şekil 9’da gösterilmiştir (Tuş, 2006, s. 12).



Şekil 9. Beş Sayısına Yakın Sayılar İçin Önerilen Fonksiyon

Kaynak: (Tuş, 2006, s. 13)

2.3.1.Üyelik Fonksiyonu

Üyelik Fonksiyonu değer kümesi $[0,1]$ aralığındaki bütün reel sayı için tanımlandığında A kümesi Bulanık küme olarak tanımlanır ve $\tilde{A}$ simgesi ile gösterilir. x ile tanımlanan bütün elemanlar E evrensel kümesinin alt kümesi $\tilde{A}$ kümesine ait üyelik fonksiyonu $\forall x \in E : \mu_{\tilde{A}}(x) \in [0,1]$ şeklinde ifade edilir ve $\tilde{A}$ kümesi, $\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x)), x \in E\}$ şeklinde ikili tanımlı olan bir küme olarak tanımlanır (Rommelfanger, 1996, s. 524).

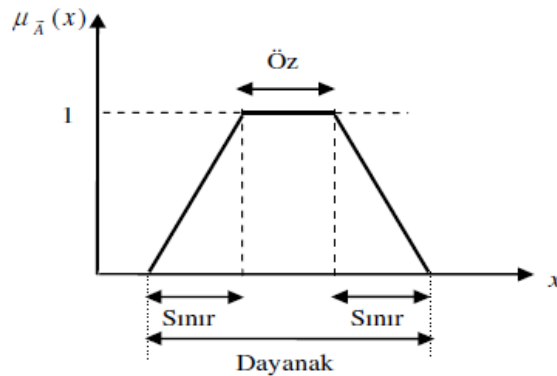
Tablo 7. En Çok Kullanılan Üyelik Fonksiyonu Çeşitleri

Üyelik Fonksiyonu		
Adı	Matematiksel İfadesi	Grafiksel Şekli
Üçgensel Üyelik Fonksiyonu	$\mu_{\tilde{A}}(x; a_1, a_2, a_3)$ $= \begin{cases} \frac{(x - a_1)}{(a_2 - a_1)}, & a_1 \leq x \leq a_2 \\ \frac{(a_3 - x)}{(a_3 - a_2)}, & a_2 \leq x \leq a_3 \\ 0, & x > a_3 \text{ veya } x < a_1 \end{cases}$	
Yamuksal Üyelik Fonksiyonu	$\mu_{\tilde{A}}(x; a_1, a_2, a_3, a_4)$ $= \begin{cases} \frac{(x - a_1)}{(a_2 - a_1)}, & a_1 \leq x \leq a_2 \\ 1, & a_2 \leq x \leq a_3 \\ \frac{(a_4 - x)}{(a_4 - a_3)}, & a_3 \leq x \leq a_4 \\ 0, & x > a_4 \text{ veya } x < a_1 \end{cases}$	
Gaussian Üyelik Fonksiyonu	$\mu_{\tilde{A}}(x; m, \sigma) = \exp\left\{-\frac{(x - m)^2}{\sigma^2}\right\}$	
Çan şekilli üyelik fonksiyonu	$\mu_{\tilde{A}}(x; a_1, a_2, a_3) = \left\{ \frac{1}{1 + \left \frac{x - a_3}{a_1} \right ^{2a_2}} \right\}$	

Kaynak: (Işık, 2011, s. 55)

Tablo 6’da gösterilen üyelik fonksiyonlarından başka daha birçok fonksiyon çeşidi bulunmaktadır. Tabloda literatürde en sık kullanılan üyelik fonksiyonlarına örnek verilmiştir. Probleme uygun fonksiyonun belirlenmesinde eldeki veriler belirlenmelidir. Bulanık Küme teorisi esnekliği sayesinde istediğiniz üyelik fonksiyonunu seçerek hesap kolaylığı sağlanabilir. Birçok problemde karar vericiler üçgensel ve yamuksal üyelik fonksiyonlarını tercih etmektedirler. Yamuksal üyelik fonksiyonu özel durumlarda üçgensel üyelik fonksiyonuna dönüşmektedir. Üçgensel ve yamuksal üyelik fonksiyonlarının formüllerinin basit ve verileri kolaylıkla işleyerek hesap kolaylığı sağladıkları için tercih edilmektedirler (Işık, 2011, s. 56).

Bulanık alt kümelerde üyelik derecesi 1 olan elaman sayısı birden fazla olabilir. Yalnızca bu alt küme elamanı olan ve üyelik derecesi 1 olan elamanlar “öz” olarak isimlendirilir ve $\mu_{\tilde{A}}(x) = 1$ şeklinde ifade edilir. Alt kümelerin bütün elemanlarının bulunduğu aralık “dayanak” olarak isimlendirilir ve $\mu_{\tilde{A}}(x) > 0$ şeklinde ifade edilir. 1 veya 0 değerine eşit olmayan üyelik derecelere sahip elemanların bulunduğu bölümlere ise, üyelik fonksiyonu “sınırları” veya “geçiş bölgeleri” olarak isimlendirilir ve $1 > \mu_{\tilde{A}}(x) > 0$ şeklinde ifade edilir. Bütün elemanlarının üyelik derecesi 0’dan büyük olursa A’nın dayanak kümesi olarak isimlendirilir ve $Dayanak(\tilde{A}) = \{x \in E | \mu_{\tilde{A}}(x) > 0\}$ şeklinde ifade edilir (Şen, 2020, s. 25). Literatürde “dayanak kümesi”, “destek kümesi” olarak ta geçmektedir (Işık, 2011, s. 56).



Şekil 10. Üyelik Fonksiyonu Bölümleri

Kaynak: (Işık, 2011, s. 56)

2.3.2.Bulanık Küme Özellikleri

Yükseklik;

Üyelik fonksiyonun en büyük değeri, Bulanık kümelerde yükseklik olarak ifade edilir. Yükseklik kavramının matematiksel ifadesi;

$$yükseklik(\tilde{A}) = \sup[\mu_{\tilde{A}(x)}]; \forall x \in E \quad (15)$$

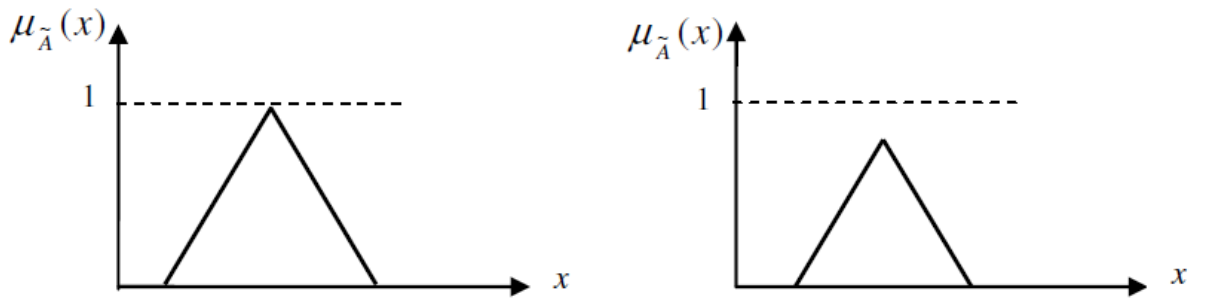
$\tilde{A}$ kümesi sonlu bir evrensel küme olarak tanımlı ise, en küçük alt sınırı ifade eden sup(supremum) yerine maksimum terimi kullanılır.

Normallik;

Bir Bulanık kümenin normal olarak ifade edilebilmesi için yükseklik değerinin 1'e eşit olması gerekir. Normallik kavramı matematiksel ifadesi;

$$yükseklik(\tilde{A}) = \sup[\mu_{\tilde{A}(x)}] = 1; \exists x \in E \quad (16)$$

Bir Bulanık kümenin normal altı olarak ifade edilebilmesi için yükseklik değerinin 1'den küçük olması gerekir (Şen, 2020, s. 26).



Şekil 11. Normal ve Normal Altı Bulanık Kümeler

Kaynak: (Işık, 2011, s. 57)

Normal olmayan dış bükey bulanık kümeler, kümeye ait üyelik derecesinin maksimum üyelik derecesine bölünerek normalleştirilebilirler. Bu durumu matematiksel ifade etmek gerekirse $\tilde{A}$ bulanık kümesi en büyük üyelik derecesi $\mu_{\tilde{A}}(x) < 1$ aşağıdaki denklem ile normalize edilir;

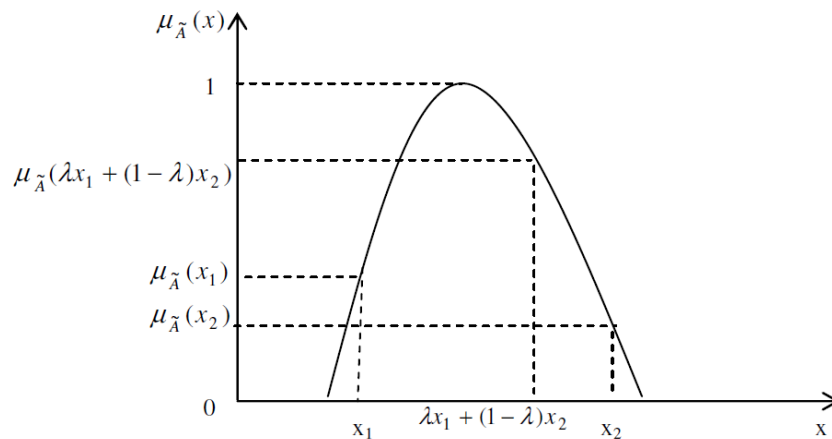
$$\frac{\mu_{\tilde{A}}(x)}{\max \mu_{\tilde{A}}(x)} \quad (17)$$

Dış bükey (Konveks);

Bulanık kümelerin bir diğer özelliği de dış bükey olmasıdır. Dış bükey bulanık kümelerde üyelik derecesi sürekli artar yada azalır. Üçgen üyelik fonksiyonlarında görüldüğü gibi değeri önce 0'dan 1'e varıncaya kadar artar daha sonra sürekli azalır. Bu durumun tersi de olabilir. (Şen, 2020, s. 26) dış bükey bulanık küme matematiksel olarak $\forall x_1, x_2 \in R$ ve $\forall \lambda \in [0,1]$ için $A \subset R$ kümesi aşağıdaki formüle uyuyorsa dış bükeydir (Işık, 2011, s. 58).

Dış Bükey şartı

$$\mu_{\tilde{A}}(\lambda x_1 + (1 - \lambda)x_2) \geq \min(\mu_{\tilde{A}}(x_1), \mu_{\tilde{A}}(x_2)) \quad (18)$$



Şekil 12. Dış Bükey Bulanık Küme

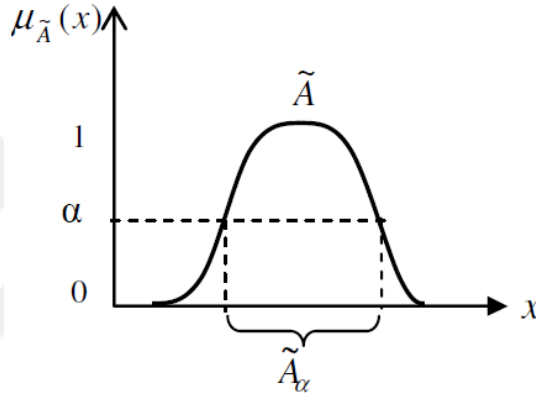
Kaynak: (Işık, 2011, s. 58)

α - Kesme Kümesi:

Bulanık bir kümenin α kesim kümesi ($\tilde{A}_\alpha$), α 'a eşit veya α büyük elemanların olduğu bulanık olmayan bir kümedir. Her α değeri için ayrı bir α kesim kümesi bulunmaktadır. $\alpha \in [0,1]$ Koşulu ile $\alpha \in E$. Aşağıda α – Kesim kümesinin matematiksel denklemi ve grafiği yer almaktadır (Pelitli, 2007, s. 68).

α -Kesim Denklemi

$$\tilde{A}_\alpha = \{x \in E | \mu_{\tilde{A}}(x) \geq \alpha\} \quad (19)$$



Şekil 13. α -Kesim

Kaynak: (Işık, 2011, s. 59)

Simetriklik;

Üyelik seviyesi değeri 1'e eşit olan elemandan her iki tarafa doğru eşit mesafe ilerlendiği zaman üyelik seviyesi değeri eşit olursa Simetriklik söz konusudur (Şen, 2020, s. 15).

Bulanık Kümenin üyelik fonksiyonu $x = c$ noktasında simetrik ise Bulanık küme simetrik olarak adlandırılır ve matematiksel olarak $\forall x \in E$ için $\mu_{\tilde{A}}(x + c) = \mu_{\tilde{A}}(c - x)$ şekilde gösterilmektedir (Işık, 2011, s. 58).

En yüksek ve en düşük değerlerin hesaplanması ve modellenmesi nispeten kolay olduğu için karar vericilerin yargıya varmalarını kolaylaştırır. Bazı kavramlar için en küçüğünü veya en büyüğünü kıyas olarak daha yararlı bulabilirler. Kavramların işlenmesine kullanılacak yöntemin belirlenmesinde aşağıdaki kriterlere dikkat edilmelidir (Tuş, 2006, s. 29).

- Varsayımları en az yöntem seçilmedir.
- Seçilecek yöntemin belirlenen kavrama gerçek hayatta uyup uymadığı kontrol edilmelidir.
- Problem içerisindeki kavramlara ait sözel yorumlara uymalıdır.
- Hesaplamalar karmaşık olamamalı
- Üyelik seviyesi değerlerinin değişim aralığı mümkün olduğunda geniş tutulmalıdır.

2.4.Bulanık Sayılar

Bulanık Kurallar kavramların önüne ve arkasına gelen sıfat veya nitelikler, “yüksek bina” gibi bulanık küme bölümlerindeki yaklaşıklık gösterir. Örneğin “yaklaşık 2”, “yaklaşık 5”, “9”dan yukarı yaklaşık 10” benzeri tanımlamaların tamamı yaklaşık ya da başka bir deyiş ile Bulanık sayıyı ifade eder. Bahsi geçen bütün yaklaşık tanımlamaların hepsi bir bulanık küme içerisinde yer alır. Bu bulanık sayıları kullanarak alışla gelmiş aritmetik işlemler yapılamaz. Bahsi geçen bulanık sayılar üzerinde işlem yapılmak isteniyorsa Bulanık Küme işlemleri uygulanmak zorunludur.

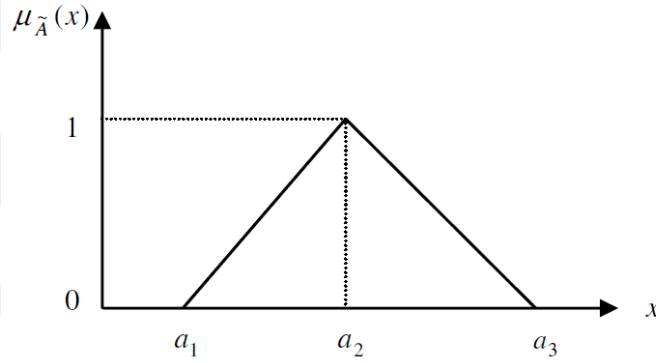
Bulanık küme işlemleri yapılabilmesi için birtakım kısıtlamalar yapılmalıdır. Bu kısıtlamalar (Şen, 2020, s. 65):

- Bir sayının bulanık sayı olarak tanımlana bilmesi için bu sayının $\tilde{A}$ bulanık kümesinin normal, dış bükey, sınırlı dayanağı olan ve her üyelik derecesi için kapalı ve sonlu bir aralığının olması gereklidir.

- Bulanık sayıların normal olabilmesi için ifadede bulunan reel sayı olan elemanlardan en az bir tanesinin 1'e eşit olması gereklidir. Örnek olarak “yaklaşık 5” ifadesi için $\mu_{\tilde{A}}(5) = 1$ verilebilir.

2.4.1.Üçgen Bulanık Sayılar

Üç adet reel sayı ile tanımlanan bulanık sayıların özel çeşitlerinden bir tanesine Üçgen Bulanık sayılar denir. (a_1, a_2, a_3) Şeklinde gösterilir. a_1 En küçük değeri, a_2 en olası değeri ve a_3 mümkün olan en yüksek değeri ifade etmektedir. $\tilde{A}$ Üçgen Bulanık sayısının gösterimi aşağıdaki şekilde verilmiştir (Kahraman ve Cebeci, 2004, s. 174).



Şekil 14. Üçgensel Bulanık Sayı

Kaynak: (Işık, 2011, s. 62)

Üçgensel Bulanık Sayı $\mu_{\tilde{A}}(x)$ denklemi

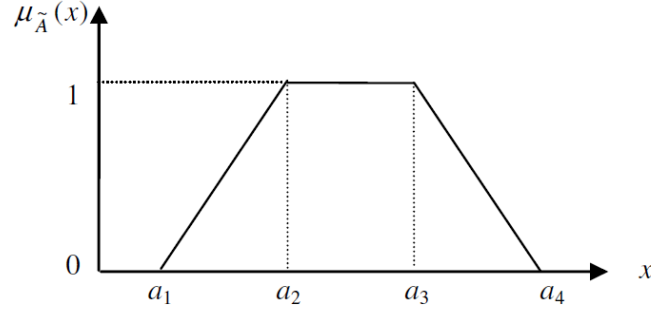
$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a_1 \\ (x - a_1)/(a_2 - a_1), & a_1 \leq x \leq a_2 \\ (a_3 - x)/(a_3 - a_2), & a_2 \leq x \leq a_3 \\ 0, & x > a_3 \end{cases} \quad (20)$$

Üçgensel Bulanık Sayılar Yönetim kararları, sosyal bilimler, bulanık denetleyiciler vb. birçok uygulamada az bir bilgi olması durumunda bile kolaylıkla kullanılabilir.

2.4.2.Yamuk Bulanık Sayılar

Yamuk Bulanık sayılarda (a_1, a_2, a_3, a_4) olmak üzere dört parametre ile temsil edilir. En yaygın kullanılan bulanık sayı türlerinden biridir. $a_2 = a_3$

Olduğunda özel bir durum oluşur ve Yamuk Bulanık sayı üçgen bulanık sayı olarak adlandırılır. Sözel değişkenlerin geniş anlamlarına kolay uyum sağlayabilir. $\tilde{A}$ Yamuk Bulanık sayısının gösterimi aşağıdaki şekilde verilmiştir (Şen, 2020, s. 66).



Şekil 15. Yamuk Bulanık Sayı

Kaynak: (Işık, 2011, s. 63)

Yamuk Bulanık Sayı $\mu_{\tilde{A}}(x)$ Denklemi

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0, & x < a_1 \\ (x - a_1)/(a_2 - a_1), & a_1 \leq x \leq a_2 \\ 1, & a_2 \leq x \leq a_3 \\ (a_4 - x)/(a_4 - a_3), & a_3 \leq x \leq a_4 \\ 0, & x > a_4 \end{cases} \quad (21)$$

2.5.Bulanık Mantık Teorisinin Avantaj ve Dezavantajı

Bulanık Mantık Yönteminin, Klasik yöntemlere kıyasla avantaj ve dezavantajları mevcuttur.

Avantajları;

- Bulanık Mantık Karar vericilerin düşünme tarzına uyum sağlaması, sözel verileri matematiksel modellere dönüştürmesi, uygulamanın çabuk ve düşük bütçelerle bile yapılabilir olması.
- Karar vericilerinin yargılarını formüle edebilmesi ve olasılıklara olanak sağlaması en önemli avantajları arasındadır (Menteş, 2000, s. 28).

- Karar vericilerin insani önyargı, belirsizlik, davranış, tutum ve amaçlarını kapsayan uygulamalarda gerçek hayatın içindeki problemleri klasik matematiksel yöntemlere nazaran daha güvenilir ve esnek olarak modelleyebilmektedir (Tuş, 2006, s. 40).

Dezavantajları:

- Bulanık mantık kuralları bir uzman eşliğinde tanımlanmış uygulamalar düzgün sonuç verir. Hangi üyelik fonksiyonun ve Bulanık mantık kurallarının kullanılacağına belirlenmesi zor bir süreçtir.
- Uygulamadaki sistemlerin denetiminin, analizlerin ve tutarlılığın kontrolünde standart bir yöntemin olmaması bulanık mantık yöntemlerinde karşılaşılan en temel problemdir (Menteş, 2000, s. 28).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULANIK KARAR TEORİSİ

3.1.Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Teorisi

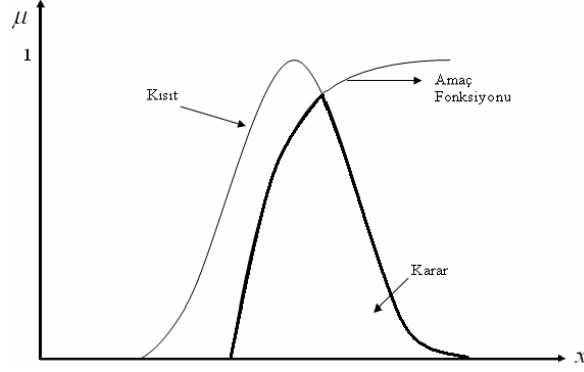
Karar Verme kavramı bir hâkim, bir proje müdürü, bir subay, bir doktor ya da bir işveren tarafından kullanılmasına göre pek çok değişik manaları olabilir. Karar vericinin konumuna, mesleğine vb. statü ve görevleri için matematiksel modelleme ya da hukuki bir yapı oluşturulabilir.

Klasik karar teorilerinde karar, karar alternatiflerinin oluşturduğu küme ile durumların oluşturduğu kümenin her ikili eleman atayan ve bir sonuca ulaşmak için belirtilen bağıntıya ve çekincelere göre sıralama yapan fayda fonksiyonu ile tanımlanabilir. Belirli şartlar altında karar verici kararını verirken hangi durumun faydalı olduğunu bilir ve sınırları belirlenmiş tanımlamalara göre en uygun alternatifini seçer (Çitli, 2006, s. 33).

Bellman ve Zadeh 1970 yılında Bulanık Karar verme teorisi ile klasik karar modelini ele alarak. Bulanık karar verme yöntemlerine ışık olacak bir model ortaya koymuşlardır. Amaç Fonksiyonuna ait kısıtlamaların da bulanık olduğu ve belirli koşullara bağlı olarak karar verme süreçlerini incelemişler ve aşağıda yazılı olanları önermişlerdir;

- Bulanık Amaç Fonksiyonu ve kısıtlamalar için kendilerine ait üyelik fonksiyonları ile özgün bir şekilde ortaya konulabilir.
- Bulanık Amaç Fonksiyonu ve kısıtlamaları optimize edilmek istendiğinde, Bulanık karar, klasik kararda olduğu gibi Amaç fonksiyonu ve kısıtlamalarını aynı anda karşılayan alternatiflerin seçilmesi şeklinde tanımlanabilir.
- Bulanık Karar teorisinde bir karar bulanık amaç fonksiyonu ve

bulanık kısıtlamaların kesişimi olarak incelenir. $\tilde{G}$ Bulanık amacı, $\tilde{C}$ Bulanık Kısıtlamaları ve $\tilde{D}$ Kararı temsil ettiği durumda $\tilde{D} = \tilde{G} \cap \tilde{C}$ matematiksel olarak ifade edilebilir (Bellman ve Zadeh, 1970).

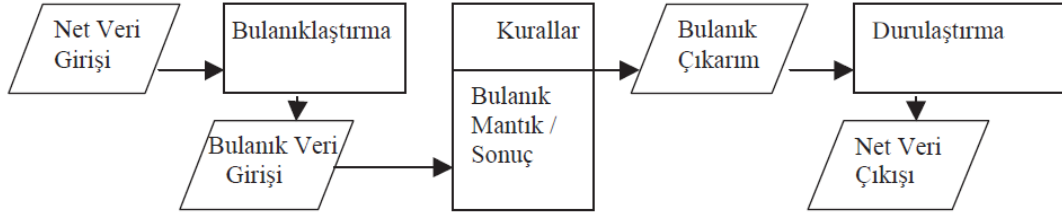


Şekil 16. Bulanık Karar

Kaynak: Çitli, 2006, s. 34.

Bulanık mantık kendine has bir algoritması vardır. Bulanık mantık yaklaşımının aşamaları aşağıda sıralanmıştır (Kumru ve Kumru, 2013, s. 722).

1. Sözel terim ve değişkenlerin tanımlanması
2. Üyelik fonksiyonlarının oluşturulması
3. Kural ve sınırların belirlenmesi
4. Üyelik fonksiyonları kullanılarak net verilerin bulanık verilere dönüştürülmesi.
5. Kuralların değerlendirilmesi
6. Her kurala ait sonuçların birleştirilmesi
7. Çıkan Bulanık verilerin net verilere dönüştürülmesi



Şekil 17. Bulanık Mantık Süreci

Kaynak: (Kumru ve Kumru, 2013, s. 722)

3.1.1. Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Yönetim kademesinde bulunan karar vericiler farklı ortam ve koşullar için birçok alternatif arasından seçim yaparak karar vermesi zor bir görevdir. Rekabet ortamına ayak uydurmak ve işletmenin başarısı için karar verme sürecinin detaylı ele alınması gerekir. Karar verme süreci sadece bilgiyi değerlendirerek başarıya ulaşmaz bir yandan da doğru karar verme tekniklerinin kullanılması gereklidir. Karar verme sürecindeki alternatif ve kriterlerin çok fazla sayıda olduğu düşünülürse çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanılması yönetim kademesinde bulunan karar vericilerin yararına olacaktır (Soner ve Önüt, 2006, s. 120).

Çözülme istenen problemin karar matrisini oluştururken kullanılan sözel ve bulanık elamanlar olduğundan klasik ÇKKV yöntemleri yetersiz kalmış ve bu sebepten bulanık ÇKKV teknikleri geliştirilmiştir (Menteş, 2000, s. 1).

Literatürde kullanılan Çok Kriterli Karar verme Yöntemlerini sıralamak gerekirse bilenen klasik birçok ÇKKV tekniği Bulanık ÇKKV yöntemi olarak düzenlenmiştir. Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS bu tez çalışmasında kullanılan yöntemlerdir ve detaylı olarak tez içerisinde bahsedilecektir.

3.1.2. Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi

Bulanık AHP yöntemi belirli bir aralık içerisinde bulunan değerleri kullanarak karar vericilerin yargıda bulunmalarına olanak sağlar ve kesin değerleri kullanmak zorunda kalınmaz. Bu sayede karar verilmesinde etkili bir yöntemdir. Alternatif ve kriterleri değerlendiren karar vericiler sayısal değerlerin yanında sözel

değerlendirmelerde de bulunurlar. Bulanık AHP yöntemi bu sayede karar vericilerin algı ve düşünce yapılarına benzerlik göstermektedir. Bu benzerlik birçok araştırmada kullanılmasına sebep olmuştur (Organ ve Kenger, 2018).

Karar vericiler iki kriter ve alternatifi mukayese ederken kesin ve net değerlendirmeler yapmaları zordur. Bulanık Sayılar sayesinde bu belirsiz durum azalır. Bulanık sayılar sezgi ve öngörü ile belirlenebilir. Örnek olarak bir karar verici, A ve B alternatif ve/veya kriterlerini belirli önermelere göre mukayese eder ve A'nın B'den önemli olduğunu öne sürerse, A, B'den 3 kat önemlidir ya da 4 ile 6 kat arası önemlidir gibi cevaplandırılabilir. Örnek içerisinde verilmiş olan ifadelerin farklılığını değerlendirmek için Bulanık Sayılar kullanılır. Bulanık AHP kesin değerler yerine bulanık sayılar kullanılarak Saaty'nin yöntemi genişletilir (Karakaşoğlu, 2008).

Chang tarafından 1996 senesinde yapmış olduğu çalışmada AHP ikili karşılaştırma değerlendirmesi için üçgensen bulanık sayılarını kullanarak Bulanık AHP yöntemini önermiştir. Kapsam analiz metodu (extent analysis method) olarak isimlendirilen yöntem, ikili karşılaştırma değerlendirilmesinde kullanılmıştır (Büyüközkan ve Kahraman, 2004, s. 261).

Yager tarafında 1978 senesinde geliştirilmiş yöntem bulanık AHP için geliştirilmiş bir diğer yöntemdir ve bu tez çalışmada kullanılmıştır. Yöntem Alternatif ve Kriterleri ikili karşılaştırma ile değerlendirir. Bu değerleri Saaty yöntemi ile ikili karşılaştırma matrislerine ait öz değer vektörlerini hesap eder. Hesaplanan öz değer vektörünü ile alternatif ve kriterlerin ağırlıkları hesaplanır (Topel, 2006, s. 87).

Yöntemin aşamaları;

- 1- Hedeflenen amaç doğrultusunda alternatif ve kriterlerin belirlenmesi
- 2- Alternatif ve kriterler ikili karşılaştırma matrisinin Tablo 8'de yer alan değerler kullanılarak oluşturulması.

Tablo 8 .Sözel Değişkenlerin Üçgensel Bulanık Sayılar Türünden Karşılıkları (AHP)

<i>Sözel Değişken</i>	<i>Üçgensel Bulanık Ölçek</i>	<i>Üçgensel Bulanık Karşılık</i>
<i>Eşit Derecede Önemli</i>	(1,1,1)	(1/1,1/1,1/1)
<i>Zayıf Derecede Önemli</i>	(2,3,4)	(1/2,1/3,1/4)
<i>Oldukça Önemli</i>	(4,5,6)	(1/4,1/5,1/6)
<i>Çok Önemli</i>	(6,7,8)	(1/6,1/7,1/8)
<i>Kesinlikle Önemli</i>	(9,9,9)	(1/9,1/9,1/9)

3- Her Karar verici için ayrı olarak hazırlanmış ikili karşılaştırma matrislerinin geometrik ortalaması alınarak ortak ikili karşılaştırma matrisi hazırlanır.

4- Saaty'nin öz vektör yöntemi ile w_j ağırlıkları hesaplanır.

5- $\mu_{\tilde{G}_j}(x_i)$ üssel olarak w_j ağırlıklarına hedefe olan katkı ağırlık değeri hesaplanır. $\left(\tilde{G}_j(x_i)\right)^{w_j}$ sonuç kümesi elde edilir.

6- Bütün bulanık amaçların kesişimi olan karar kümesinin matematiksel ifadesi;

Bulanık karar kümesi

$$\tilde{D} = \left\{ x_i, \min \left(\mu_{\tilde{G}_j}(x_i) \right)^{w_j} \mid i = 1, \dots, n \ j = 1, \dots, m \right\} \quad (22)$$

7- $\tilde{D}$ Bulanık karar kümesinde en büyük üyelik derecesine sahip x_i seçilir.

3.1.3.Bulanık TOPSIS

Karar vericiler değerlendirmede kullanılacakları veri ve bilgiler net değil bulaktır. Çoğunlukla yargıya varılan kararlar belirsiz ve sayısal olarak ifade edilmeleri zordur. Bu sebeple TOPSIS metodu bulanık verileri değerlendirebilmek için geliştirilmiştir (Jahanshahloo, Lotfi, ve Izadikhah, 2006, p. 1545).

Bulanık TOPSIS metodu ile birçok kişiden oluşan Karar verici gruplarının birçok kritere ve göre alternatifleri değerlendirip sıralayan bu sayede hedeflenen amaca yönelik kararların doğru verilmesini sağlayan bir metottur (Dünar, Ecer, ve Özdemir, 2007, p. 287).

Yöntemin Aşamaları (Chen, 2000);

1. Bulanık TOPSIS metodunda ilk önce karar vericilerin bir araya geldiği bir komite oluşturulur. K tane karar vericinin oluşturduğu küme $E = \{D_1, D_2, \dots, D_K\}$ şeklide gösterilir.

2. Karar verici komitenin oluşturulmasından sonra alternatifler $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$ ve belirlenen alternatiflerin değerlendirirken yararlanılacak kriterler $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ kümeleri oluşturulur.

3. Alternatifleri ve kriterleri değerlemekte ve ağırlıklarının belirlemede kullanılacak sözel kavramlar belirlenir.

Tablo 9. Sözel Değişkenlerin Üçgensel Bulanık Sayılar Türünden Karşılıkları (TOPSIS)

<i>Sözel Değişken</i>	<i>Üçgensel Bulanık Ölçek</i>
<i>Çok Kötü</i>	(1,1,3)
<i>Kötü</i>	(1,3,5)
<i>Orta</i>	(3,5,7)
<i>İyi</i>	(5,7,9)
<i>Çok İyi</i>	(7,9,9)

4. Komite içerisinde yer alan karar vericiler belirlenen sözel kavramları kullanarak kriter ve alternatifleri değerlendirir.

5. K adet kişiden oluşan Komitenin ortak kararını belirlemek için Denklem 23 kullanılır. Denklemde $\tilde{x}_{ij}^K$, K numaralı karar vericinin değerlendirmesini temsil etmektedir.

Ortak Karar Denklemi

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{1}{K} [\tilde{x}_{ij}^1 \oplus \tilde{x}_{ij}^2 \oplus \dots \oplus \tilde{x}_{ij}^K] \quad (23)$$

6. K adet karar verici tarafından her bir kriter için belirlenen ağırlıkları ortak ağırlık değerini belirlemek için Denklem 24 kullanılır. Denklemde $\tilde{w}_{ij}^K$, K numaralı karar vericinin ağırlık değerini temsil etmektedir.

Ortak Ağırlık Denklemi

$$\tilde{w}_{ij} = \frac{1}{K} [\tilde{w}_{ij}^1 \oplus \tilde{w}_{ij}^2 \oplus \dots \oplus \tilde{w}_{ij}^K] \quad (24)$$

7. Bütün alternatif ve kriterlerin değerleri ortak bir değere dönüştürüldükten sonra karar matrisi oluşturulur. Denklem 25'te $\tilde{x}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ ve $\tilde{w}_j = (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3})$ üçgen bulanık sayılardır. $\tilde{D}$ Bulanık Karar Matrisini, $\tilde{W}$ bulanık ağırlık matrisini göstermektedir.

Karar ve Ağırlık Matrisi

$$\tilde{D} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad \tilde{W} = [\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, \dots, \tilde{w}_n] \quad (25)$$

8. Karar matrisi Denklem 26 yardımı ile normalize edilerek $\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n}$ Bulanık karar matrisi elde edilir. $\tilde{r}_{ij}, (\forall i, j)$ Normalize edilmiş bulanık sayılardır.

TOPSIS normalizasyon denklemi

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^+}, \frac{b_{ij}}{c_j^+}, \frac{c_{ij}}{c_j^+} \right), c_j^+ = \max_i c_{ij}$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \right), a_j^- = \min_i a_{ij} \quad (26)$$

9. Normalize bulanık karar matrisi oluşturulduktan sonra karar kriterlerine ait ağırlıklar değerlendirilerek Ağırlıklandırılmış Normalize Karar matrisi $\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n}$ oluşturulur. $\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij}(\cdot) \tilde{w}_{ij}$ Bulanık sayılar kullanılarak ifadesi ile oluşturulur.

10. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar matrisinden yararlanarak Bulanık Pozitif ideal çözüm ($FPIS, A^+$) ve Bulanık Negatif İdeal Çözüm ($FNIS, A^-$) tanımlanır.

11. Denklem 27’de Bulanık Pozitif ideal çözüm ($FPIS, A^+$) ve Bulanık Negatif İdeal Çözüm ($FNIS, A^-$) ideal çözüme olan uzaklıkları hesaplanır. $d_v(.,.)$ iki bulanık sayı arasındaki uzaklığı göstermektedir ve Denklem 28’de vertex yöntemi ile hesaplanması ifade edilmiştir.

İdeal Çözüme olan uzaklığın hesaplanması

$$d_i^+ = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^+) \quad d_i^- = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) \quad (27)$$

Bulanık Sayılar arasındaki uzaklığın Hesaplanması

$$d_v(\tilde{m}, \tilde{n}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2]} \quad (28)$$

12. Alternatiflerin sıralaması yapılır. Bu sıralama yakınlık katsayılarının (CC_i) hesaplaması ile yapılır. Yakınlık katsayısında Bulanık Pozitif ideal çözüm ($FPIS, A^+$) ve Bulanık Negatif İdeal Çözüm ($FNIS, A^-$) ideal çözüme olan mesafesi aynı anda dikkate alınır. Bütün alternatifler için yakınlık katsayısı Denklem 29 kullanılarak hesaplanır. Yakınlık katsayılarına (CC_i) göre sıralanan alternatifler en iyi değeri elde eden alternatif ideal çözüm olarak belirlenir.

Yakınlık Katsayısı Denklemi

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (29)$$

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BAHP ve BTOPSİS YÖNTEMLERİ KULLANARAK INSUPPLIERS İNTERNET SİTESİ YARDIMI ile ALT YÜKLENİCİ SEÇİMİ UYGULAMASI

4.1.Alt Yüklenici Tanımı

Alt yüklenici, işveren ile imzalanan sözleşmenin tarafı olan asıl yüklenici ile yaptığı anlaşma kapsamında işin bir bölümünü yapan kişi olarak tanımlanır. “Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği” ekinde yer verilen “Yapım İşleri Genel Şartnamesinin” 4’üncü maddesinde de alt yüklenici, “sözleşme konusu işin nev’i itibariyle bir kısmını yüklenici ile yaptığı sözleşmeye dayalı olarak gerçekleştiren gerçek veya tüzel kişi” olarak tanımlanmıştır. Türk Dil Kurumu sözlüğünde alt yüklenici tanımı bulunmamakta, bunun yerine günlük kullanımda sıklıkla yer verilen “taşeron” kelimesi kullanılmaktadır. Türk Dil Kurumu sözlüğünde taşeron “Büyük bir işin bir bölümünü yaptırmayı, asıl müteahhitten kendi üzerine alan ikinci müteahhit” tanımlanması yapılmıştır.

İnşaat Sektöründe Alt yüklenicileri uzmanlık ve hizmetleri, çalışan personel ve kullandıkları ekipmanlarına göre değişik niteliklere sahiptirler. Alt yükleniciler faaliyet alanı, yaptıkları işlerdeki uzmanlık seviyelerine göre sınıflandırdılar. Dört ana başlık altında uzmanlıklar sınıflanır (Erdoğan ve Topraklı, 2019, p. 5):

- Alt yapı, kazı ve hafriyat işleri
- Kaba işler olarak adlandırılan demir, beton, kalıp, vb... işleri
- Mekanik ve Elektrik tesisat işleri
- İnce İşler olarak adlandırılan sıva, seramik, kaplama, vb...işler

4.2.Alt Yüklenici Seçimi Sebepleri

İnşaat sektöründe projeler genelde kalite, maliyet ve zaman üçgeni içerisinde değerlendirilir. Birçok projede kalite standartların altında değerlendirilirken zaman ve maliyete daha çok önem verilmektedir. Risklerin minimuma indirilmesi için en önemli faktörlerden biri kalite, maliyet, zaman üçgeninin optimize edilerek projeyi gerçekleştirecek yüklenici ve alt yüklenicilerin doğru seçilmesidir (Sabuncuoğlu ve Görener, 2016, p. 72)

İşveren ve Proje Yöneticileri inşaat projelerinde o proje özelinde sorunlar ile uğraşır. İnşaat projeleri genel kavram ile yönetilemez çünkü her projenin kendine has problemleri mevcuttur. Proje bünyesinde yer alan personel ve organizasyonlara ait iş gücü koordine edilmelidir. Her projede o projeye özel teknoloji, ekipman ve personel alternatiflerini değerlendirmelidir. Hava koşulları, deprem, sel ve benzeri risklerin yanında malzeme yönetimi, işçi ve iş makinaları planlaması gibi etmenleri göz önünde bulundurarak zaman ve maliyet tahminlerinde dikkatli olması gereklidir (Dinç, 2005, s. 7).

İnşaat sektöründe avantaj ve dezavantajları göz önüne alındığında alt yüklenici kullanılması önemli bir olgudur. Alt yüklenici ile çalışmak Projelerde avantajları, dezavantajlarına kıyasla daha fazladır. Maliyet, Kalite, risk paylaşımı ve zaman faktörleri işveren firmanın proje yönetimi kararlarında esneklik sağlar. Alt yükleniciler doğru kriterler ile seçildiğinde, Proje'nin başarılı olmasını sağlayan önemli bir etmendir. Fakat İnşaat sektöründe alt yüklenicilerin seçimi süreci gereken önem verilmemekte veya göz ardı edilmektedir (Erdoğan ve Topraklı, 2019, p. 6).

Alt yükleniciler ile geçmiş yıllarda bugün olduğu kadar yaygın çalışılmıyordu. İşveren ve Proje Yöneticileri alt yüklenicilerin sağladığı hizmetleri kullanmak istemesinin dört temel sebebi vardır (Polat G. , 2016, s. 1042):

1. İnşaat Projeleri eskiye nazaran karmaşıklıkları artmıştır. İşveren ve Proje yöneticilerinin bu kadar karmaşık projeleri yalnız tamamlamaları mümkün değildir.

2. İşveren ve Proje yöneticileri inşaat projelerini tamamlamak için farklı uzmanlıklar gerektiren işlerin hepsi için aynı anda vasıflı çalışanı tam zamanlı olarak istihdam edemez.

3. İşveren ve Proje yöneticileri projenin tamamlanmış için gerekli olan tesis ve ekipmanın tamamına sahip olmaları ve bu tesis ve ekipmanların bakım onarımlarını yapmaları mümkün değildir.

4. Altyükleniciler uzman personelleri ve ekipmanları işverene nazaran daha kaliteli, daha ucuz ve daha hızlı temin edebilirler.

4.3.InSuppliers İnternet Sitesinin Tanıtımı

inSuppliers; inşaat sektöründe ürün ve/veya hizmet sağlayıcılar ile karar vericilerin doğrudan networking ve iş fırsatları amacı ile bulunduğu online platformdur. inSuppliers, inşaat sektörü profesyoneli tarafından kurulmuş olup tarafların doğru tedarikçi ve işveren seçimini kolaylaştırmak için hizmet vermektedir.

Akıllı arama motoru detay filtresi ile nokta atışı ürün/hizmet sağlayıcı tespiti, işveren referans ve yorumu alma modülü, ikili olarak tarafların aynı platformda yer alması ve teyitli referans ve kaliteli içerik sahibi tedarikçinin aramalarda üst sıralara çıkması değer önerisidir.

İnşaat sektöründe oldukça ürün ve hizmet sağlayıcı vardır. Karar vericilerin firmalarına ve projelerine uygun doğru tedarik araması ve tedarikçinin de her karar verici ile iletişim sağlamaya çalışması aslında tüm taraflar için verimsizliktir. Dolayısı ile zaman tasarrufu ve verim kazancı için işveren ve iş yapan firmalar aynı platforma toplanıp ilgili girişim kurulmuştur.

Ürün ve hizmet sağlayıcılar profillerini 4 aşamada oluştururlar;

1. Firma temel bilgileri (adres, yetkili kişi iletişim, faaliyet türü, faaliyet alanı, görseller, dokümanlar, hizmet ve uzmanlıklar, kuruluş tarihi,

alışan sayısı, hakkında bilgileri)

2. Müşteri tanımlama
3. Referans tanımlama
4. Referans teyit ve müşteri yorumu alma

Karar vericiler ise private-mode ile hesap kaydı oluştururlar ve firmalarına profil bilgileri yoktur. Bu hesap sahibi kullanıcılar sadece içerikten faydalanırlar. Avantajları;

Tedarikçi için:

- Firmalarını yüksek bütçeli pazarlama kampanyalarından uzak en etkin ve açık şekilde tanıtma
- Hedef kitlesine doğrudan erişebildiği sektörel ağ ile en hızlı şekilde kendilerine yeni iş fırsatları, ortaklıklar ve rekabet ortamı sağlama
- Sektörel yıllık fuarları ya da özel networking etkinliklerini beklemeksizin sektör profesyonelleri evik erişim sağlama

İşveren için:

- Detaylı arama filtre opsiyonu sayesinde nokta atışı ile kolay firma tespiti
- Tedarikçi müşteri referans ve yorumu alma modülü ile ilave referans sorgulaması gerekmeksizin tedarikçiye tespiti
- İnşaat satınalma profesyoneli desteği ile doğru tedarik seçimini kolaylığı ve evikliği

inSuppliers olarak karar vericiye online ve destekleyici amaçlı offline olarak iki kapsamda hizmeti mevcuttur;

1. Online Hizmet: Ürün/hizmet sağlayıcı arama için ile inSuppliers.com portalına giriş

2. Offline Hizmet: Portalı destekleyici aranan nitelikteki tedarikçi tespiti için raporlama hizmeti. Bu raporlama hizmet kapsamı işveren tercihinine göre 3 aşamalıdır;

- En az 3 tedarikçi/uzman ekip önerisi ile firma detay bilgilendirme raporu
- Anlaşmalı rating firmaları ile önerilen firmaların ticari performans raporu
- Anlaşmalı third-party/inspection firmaları ile önerilen firmaların teknik performans raporu

4.4.Alt Yüklenici Seçimi Problemi

Uygulamada Insupplier firması ile çalışılmasında hedeflenen sitenin kullanıcılarına sunduğu hizmetleri gerçekleştirirken kullandığı arama kriterlerini ağırlık değerlerini inşaat sektöründe söz sahibi üst düzey yöneticilerden oluşan karar verici komite ile belirlemektir. Karar vericilerin hangi kriteri aramalarında kullandıklarını belirlemek ve Insupplier sitesine bu kriteri öne çıkarmasını önermektir. Bu ağırlıklandırma çalışması yapılırken örnek bir senaryo oluşturulmuştur. Karar verici komiteye öncelikli olarak arama kriterlerini iki karşılaştırma yöntemi ile değerlendirmeleri istenmiştir. Daha sonra Mutfak Ekipmanı temini ve satışı yapan farklı seviye ve ölçekte dört firma belirlenmiş, bu kriterler üzerinden firma alternatifleri arasında Bulanık AHP ve Bulanık Topsis yöntemleri ile seçim yapmaları istenmiştir. Çalışma sırasında bilgi güvenliğinin korunması açısından Karar verici komite üyeleri KV1, KV2,,KV10 şeklinde, Alternatif firmalar A1, A2, A3, A4 şeklinde gösterilecektir.

4.5.Karar Verici Komitenin Oluşturulması

İnşaat Sektöründe ve yan sektörlerinde bulunan önde gelen firmalarda Firma Sahibi, Proje Direktörü, Proje Müdürü, Satın Alma Müdürü ve İşletme Müdürü görevlerinde yer alan on kişilik bir komite oluşturuldu. Oluşturulan komite üyeleri ile ayrı ayrı toplantılar düzenlendi. Düzenlenen toplantılarda hazırlanmış olan sunum ve Ekler kısmında bulunan anket formları üzerinden;

1. Tez çalışması hakkında bilgilendirme yapıldı.
2. Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri anlatıldı.
3. Insupplier firması tanıtılarak arama motorunun nasıl kullanıldığı tarif edildi.
4. Bulanık AHP çalışması için Arama kriterleri için ikili karşılaştırma çalışması yapıldı.
5. Bulanık AHP çalışması için Alternatifler Kriterler özelinde değerlendirildi.
6. Bulanık TOPSIS çalışması için Alternatifler Kriterler özelinde değerlendirildi.
7. Komite üyelerine çalışma raporu e-posta yolu ile gönderilerek onay ve izinleri alındı.

4.6.Kriter ve Alternatiflerin Belirlenmesi ve Hiyerarşı Oluşturulması

İnsuppliers sitesi içerisinde yer alan on adet arama motoru kriteri bu çalışmada kullanılmak üzere seçilmiştir.

Tablo 10. Seçim Kriterleri Tablosu

Kriter Tanım

C1	Müşteri
C2	Hizmetler ve Uzmanlıklar
C3	Lokasyon
C4	Faaliyet alanı
C5	Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)
C6	Çalışan Sayısı
C7	Hizmet verilen Endüstriler
C8	Hizmet Lokasyonları
C9	Hizmet verilen proje tipi
C10	Hizmet verilen sektörler

Kriterler;

C1 Müşteri : Insupplier internet sitesinde direk firma ismi yazarak aramış olduğunuz firmanın kimler ile çalıştığını yada hangi firmalara altyüklenici olarak hizmet verdiğini görmenizi sağlayan arama kriteridir. Müşteri kelimesi Türk dil kurumu sözlüğünde “Hizmet, mal vb. alan ve karşılığında ücret ödeyen kimse” olarak tanımlanır.

Her bir İnşaat projesinin kendine has birbirinden farklı teknoloji, maliyet, uzman personel ve ekipman girdileri ile yapılar inşa edilir. Yapının konumu, işlevi,

proje ekibi, süresi, bütçesi ve müşteri beklentileri çok farklı özelliklere sahip olabilir (Güner ve Giritli, 2004, p. 23).

C2 Hizmet ve Uzmanlıklar: Insupplier internet sitesi İç mekân dekorasyonu, mimari projelendirme, proje danışmanlık ve kontrolörlük hizmetleri vb... tanımlamaları altında aranan firmanın hizmet verdiği ve uzman olduğu inşaat disiplini ortaya koyan arama kriteridir. Bir firmanın kuruluş amacı olan hizmet ve uzmanlıklarını altyüklenici seçiminde doğru belirlemek önemlidir.

İnşaat projelerinde tasarım, keşif, malzeme temini, imalat ve uygulama, devreye alma vb. ihtisas gerektiren işlerin yapımında alt yüklenicilere sorumluluk verilmesini gerektirebilir. Bu hizmetlerin sorumluluk sahibi profesyonel personeller tarafından yapılması gereklidir. Özel hizmetler için özel olarak uzmanlaşmış profesyonel ekiplere sahip firmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Okutan, 1999, s. 209).

C3 Lokasyon: Insupplier İnternet sitesinde arama motorunda aranan firmanın merkez adresini seçtiğiniz kriter. Alt yüklenici seçiminde firmanın hangi ülkenin hangi şehrinde olduğunu belirlenebilir.

Alt yüklenicinin merkez ofis konumu projeye yakın olması mobilizasyon ve şantiye ile iletişimde büyük kolaylık sağlar. Merkez ofis şantiyeye uzak olması teknik destek gerektiren konularda zaman alacak iş seyahatleri yapılmasına sebep olur. Tedarik zinciri ve ofis arasındaki koordinasyon içinde Alt yüklenicinin merkez ofisinin proje yakın olması avantajlıdır. İşveren her proje lokasyonu için ayrı bir ofis kurması maliyeti yüksektir. Bu sebeple proje lokasyonunda yer alan bir alt yüklenici ile çalışması işverene bütçe ve zaman konusunda esneklik sağlar (Ulubeyli ve Kazaz, 2017, p. 402).

C4 Faaliyet Alanı: Insupplier İnternet sitesinde arama motorunda aranan firmanın Üretici, ihracatçı, uygulamacı, tasarımcı, geliştirici, danışman vb... faaliyet alanını tanımlayan kriterdir. Faaliyet alanı aranan firmanın ürettiği işin, mamulün ve/veya hizmetin hukuki yapı ve kullanılan teknoloji etmenlerine göre sınıflandırılmasıdır.

İnşaat projelerinde çalışan bir Alt yüklenicinin firma vizyon ve misyonun belirlenmesi ve personelinin bu vizyon ve misyonda bilinçlendirilmiş olması gereklidir. Altyüklenicinin faaliyet alanı ve bu alandaki hedefleri net bir şekilde ortaya konulmalıdır (Karaman, 2009, s. 51).

C5 Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995): İnşaat Spesifikasyonları Enstitüsü (Construction Specifications Institute (CSI)) merkezi Amerika'da bulunur. 1948 yılında kurulmuş olan CSI, standartların ve yöntemleri sürekli geliştirilmesi, proje teslim süreçlerini iyileştirmek için profesyonellerin eğitimi ve sertifikalandırılması yoluyla inşaat yönetimi ve inşaatla kullanılan malzemeler konusunda uzman 7.000'den fazla üyeden oluşan kâr amacı gütmeyen ulusal bir dernektir. CSI kodları enstitünün 1995 yılında yayınlamış olduğu formatta inşaat yapım aşamasında kullanılan malzemelerin on altı temel başlık altında toplanarak her bir malzemeye özel kod ve tanımlama yaparak inşaat yönetimine standart getirerek proje yöneticilerine aradıkları malzeme her neyse hızlı ve doğru şekilde ulaşması sağlanmıştır (Construction Specifications Institute (CSI), 2021).

C6 Çalışan Sayısı : İnsuppliers internet sitesi arama motorunda firmalar çalışan sayılarına göre 1-10, 11-50, ...,5001-10000, 10001+ şeklinde arama yapan kriterdir. Çalışan sayısı firmanın büyüklüğünü ve iş gücünü gösteren bir ögedir.

İşveren ve Proje yöneticileri kendi firmalarının çalışan sayısını artırmadan uzman profesyonellere ulaşmak için alt yüklenici kullanmaları personel maliyetini düşürecektir (Erdoğan ve Topraklı, 2019, p. 5).

C7 Hizmet verilen Endüstriler: İnsuppliers internet sitesi arama motorunda firmaların hizmet verdikleri inşaat, Mimari ve planlama, Gayri Menkul, Bankacılık, Kentsel ve Sosyal Kurumlar vb... endüstrileri gösteren kriterdir. Aranılan firmanın referansları arasında hangi sektöre ait firmalar olduğunu ortaya koymaktadır.

İşveren ve proje yöneticilerinin altyüklenici seçiminde firmanın bina, konut, alt yapı, üst yapı, endüstriyel tesis vb... deneyimleri göz önünde buldurmaları kaliteyi doğrudan etkiler (Güner ve Giritli, 2004, p. 29).

C8 Hizmet Lokasyonları: Insupplier İnternet sitesinde arama motorunda aranan firmanın Hizmet sunabildiği lokasyonları seçtiğiniz kriter. Alt yüklenici seçiminde firmanın hangi ülkenin hangi şehrinde hizmet sağlayabildiği belirlenebilir.

Bu kriter aranan altyüklenicinin Projenin gerçekleşeceği lokasyonda referansları olup olmadığı şeklinde de değerlendirilebilir. Projenin gerçekleştirileceği lokasyonda ofis kurmak ya da personel istihdam edip mobilize olmak ciddi planlama ve bütçe çalışması gerektir (Ulubeyli ve Kazaz, 2017, p. 402).

C9 Hizmet verilen proje tipi: İnsuppliers internet sitesi arama motorunda firmaların hizmet verdikleri Sağlık, Konut, Ofis, Ulaşım, Konaklama, Kültürel vb... Proje tiplerini gösteren kriterdir. Aranan firmanın referansları arasında hangi tipte projeler olduğunu ortaya koymaktadır.

Alt yüklenicinin tecrübesiz olması proje bütçesini ve teslim zamanını kötü yönde etkilemektedir. İşveren ve Proje yöneticileri Altyüklenici seçiminde muadil büyüklükte yada proje tipinde bilgi ve deneyime sahip olup olmadığını referanslarını kontrol ederek belirlemesi önem arz etmektedir (Cebe, 2015, s. 73).

C10 Hizmet verilen sektörler: Alt yüklenicinin Özel Sektör ve Kamu Sektöründe tecrübesi olup olmadığının sorgulandığı arama kriteridir. Yapım Yöntemleri ve işleyiş açısından Özel ve Kamu sektörleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. İşverenin ve Proje Yöneticilerinin yapmak istedikleri projenin sektörüne göre alt yüklenici seçmelerine yardımcı olur.

Türkiye’de Kamu sektörü, teknoloji ve iş hacmi açısından özel sektörün gerisinde yer almaktadır. Kamu sektörü ve özel sektör yapım yöntemleri farklılık göstermektedir. Proje yönetiminin başarısı sektör özelinde gerekli yöntem ve süreçleri proje başlangıcından proje teslimine kadar doğru yürütmesine bağlıdır (Erduran, Bulu, ve Orhan, 2019, p. 1).

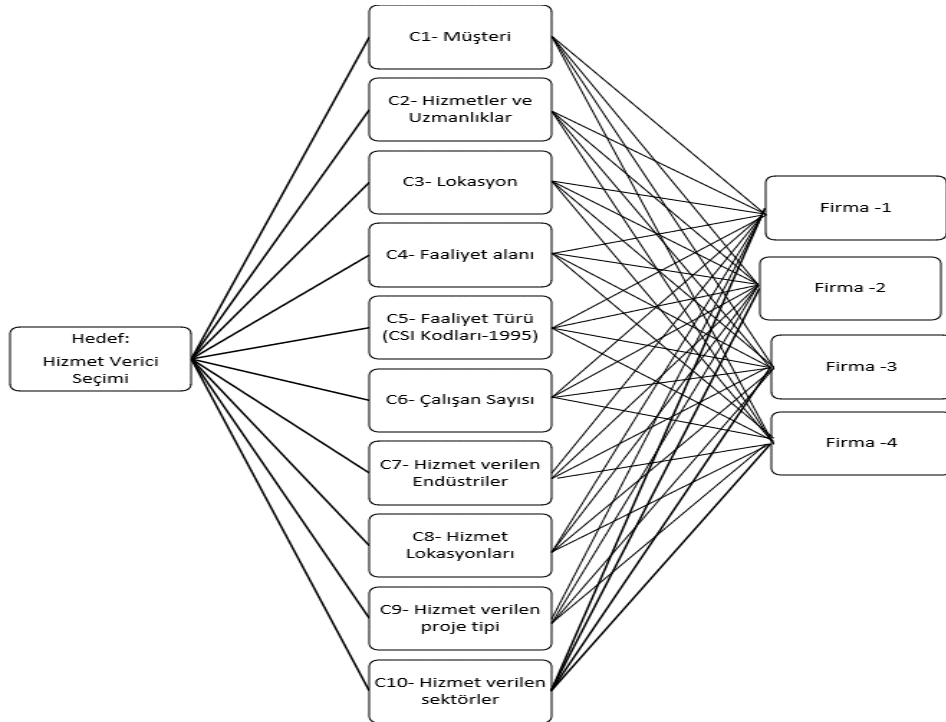
Alternatifler;

Belirlenmiş kriterler üzerinden alım senaryosu içerisinde kullanmış üzere Mutfak Ekipmanı tedarik, üretim, satış ve montaj hizmetini sunan dört adet alternatif firma belirlenmiştir. Gizlilik kuralları gereği firma isimleri kullanılmayacaktır.

Tablo 11. Alternatif Tablosu

<i>Alternatif</i>	<i>Tanım</i>
A1	Firma 1
A2	Firma 2
A3	Firma 3
A4	Firma 4

Hiyerarşik Yapı;



Şekil 18. Uygulamanın Hiyerarşik Yapısı

4.7.Problemin BAHP Yöntemi ile Değerlendirilmesi

Karar Verici Komite üyelerinden BAHP yönteminde kullanılacak verilerin oluşturulması için yapılan toplantılarda alınan cevaplar değerlendirildi.

4.7.1.Karar Verici Komite Üyelerinin Alternatif ve Kriterleri İkili Karşılaştırması

4.7.1.1.KV1

Kriterler KV1'den önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilmesi istendi. Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda gösterilmiştir.

KV1 Karar Matrisi

KV1	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	(1, 1, 1)	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(2,3,4)	(4,5,6)	(1,1,1)	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	(1,1,1)
C2	(6,7,8)	(1, 1, 1)	(6,7,8)	(6,7,8)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1,1,1)	(1,1,1)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	(1,1,1)
C3	(6,7,8)	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	(1, 1, 1)	(1,1,1)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(2,3,4)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1,1,1)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1,1,1)
C4	(4,5,6)	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(4,5,6)	(1,1,1)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1,1,1)	(2,3,4)
C5	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(4,5,6)	(2,3,4)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(1,1,1)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1,1,1)	(2,3,4)
C6	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1,1,1)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1, 1, 1)	(1,1,1)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$
C7	(1,1,1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$
C8	(6,7,8)	(4,5,6)	(1,1,1)	(4,5,6)	(2,3,4)	(4,5,6)	(4,5,6)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(4,5,6)
C9	(6,7,8)	(6,7,8)	(2,3,4)	(1,1,1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)	(4,5,6)
C10	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(2,3,4)	(2,3,4)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1, 1, 1)

(30)

Alternatifler Kriterer bazında KV1’den değeriendirilmesi istendi;

KV1 – C1 Kriteri değeriendirilmesi;

KV1 – C1	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(4,5,6)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A3	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV1 – C2 Kriteri değeriendirilmesi;

KV1 – C2	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A3	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV1 – C3 Kriteri değeriendirilmesi;

KV1 – C3	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(4,5,6)	(4,5,6)
A2	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A3	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV1 – C4 Kriteri değeriendirilmesi;

KV1 – C4	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(4,5,6)	(4,5,6)
A2	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A3	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV1 – C5 Kriteri değ erlendirmesi;

KV1 – C5	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV1 – C6 Kriteri değ erlendirmesi;

KV1 – C6	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A3	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(2,3,4)
A4	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)

KV1 – C7 Kriteri değ erlendirmesi;

KV1 – C7	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV1 – C8 Kriteri değ erlendirmesi;

KV1 – C8	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV1 – C9 Kriteri değerlendirilmesi;

KV1 – C9	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(2, 3, 4)	(4, 5, 6)	(4, 5, 6)
A2	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(2, 3, 4)	(2, 3, 4)
A3	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
A4	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

KV1 – C10 Kriteri değerlendirilmesi;

KV1 – C10	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
A2	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
A3	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
A4	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

4.7.1.2.KV2

Kriterler KV2’den önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilmesi istendi. Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda gösterilmiştir.

KV2 Karar Matrisi

KV2	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(4, 5, 6)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(4, 5, 6)	(1, 1, 1)
C2	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(6, 7, 8)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(4, 5, 6)	(2, 3, 4)	(2, 3, 4)	(4, 5, 6)	(4, 5, 6)
C3	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)
C4	(9, 9, 9)	(1, 1, 1)	(6, 7, 8)	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(6, 7, 8)	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(4, 5, 6)	(6, 7, 8)
C5	(4, 5, 6)	(1, 1, 1)	(6, 7, 8)	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)
C6	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(2, 3, 4)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1, 1, 1)	(2, 3, 4)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(4, 5, 6)
C7	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(6, 7, 8)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(2, 3, 4)
C8	(4, 5, 6)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(2, 3, 4)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(4, 5, 6)	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(2, 3, 4)	(4, 5, 6)
C9	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(2, 3, 4)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(4, 5, 6)
C10	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)

(32)

Alternatifler Kriter bazında KV2'den değerdendirmesi istendi;

KV2 – C1 Kriteri değerdendirmesi;

KV2 – C1	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(4,5,6)	(6,7,8)
A2	(2,3,4)	(1, 1, 1)	(6,7,8)	(6,7,8)
A3	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV2 – C2 Kriteri değerdendirmesi;

KV2 – C2	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A3	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV2 – C3 Kriteri değerdendirmesi;

KV2 – C3	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$
A4	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(2,3,4)	(1, 1, 1)

KV2 – C4 Kriteri değerdendirmesi;

KV2 – C4	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV2 – C5 Kriteri değ erlendirmesi;

KV2 – C5	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV2 – C6 Kriteri değ erlendirmesi;

KV2 – C6	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A3	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV2 – C7 Kriteri değ erlendirmesi;

KV2 – C7	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV2 – C8 Kriteri değ erlendirmesi;

KV2 – C8	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A3	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1, 1, 1)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$
A4	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(2,3,4)	(1, 1, 1)

KV2 – C9 Kriteri değerlendirilmesi;

KV2 – C9	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(2,3,4)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A3	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV2 – C10 Kriteri değerlendirilmesi;

KV2 – C10	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

4.7.1.3.KV3

Kriterler KV3'den önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilmesi istendi.

Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda gösterilmiştir.

KV3 Karar Matrisi

KV3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(4,5,6)	(1,1,1)	(1,1,1)	(4,5,6)	(2,3,4)	(2,3,4)	(1,1,1)	(1,1,1)
C2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(6,7,8)	(1,1,1)	(1,1,1)	(6,7,8)	(4,5,6)	(2,3,4)	(2,3,4)	(2,3,4)
C3	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$
C4	(1,1,1)	(1,1,1)	(6,7,8)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(4,5,6)	(1,1,1)	(6,7,8)	(6,7,8)	(6,7,8)
C5	(1,1,1)	(1,1,1)	(6,7,8)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(1,1,1)	(6,7,8)	(6,7,8)	(6,7,8)
C6	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$
C7	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(6,7,8)	(1,1,1)	(1,1,1)	(4,5,6)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
C8	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(4,5,6)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(4,5,6)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$
C9	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(4,5,6)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(4,5,6)	(1,1,1)	(4,5,6)	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$
C10	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(4,5,6)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(4,5,6)	(1,1,1)	(4,5,6)	(2,3,4)	(1, 1, 1)

(32)

Alternatifler Kriter bazında KV3'den değerlendirmesi istendi;

KV3 – C1 Kriteri değerlendirmesi;

KV3 – C1	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A3	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(2,3,4)
A4	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)

KV3 – C2 Kriteri değerlendirmesi;

KV3 – C2	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A3	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(2,3,4)
A4	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)

KV3 – C3 Kriteri değerlendirmesi;

KV3 – C3	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$
A4	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(2,3,4)	(1, 1, 1)

KV3 – C4 Kriteri değerlendirmesi;

KV3 – C4	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV3 – C5 Kriteri değ erlendirmesi;

KV3 – C5	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV3 – C6 Kriteri değ erlendirmesi;

KV3 – C6	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV3 – C7 Kriteri değ erlendirmesi;

KV3 – C7	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV3 – C8 Kriteri değ erlendirmesi;

KV3 – C8	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$
A4	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(2,3,4)	(1, 1, 1)

KV3 – C9 Kriteri değerlendirilmesi;

KV3 – C9	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A3	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV3 – C10 Kriteri değerlendirilmesi;

KV3 – C10	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

4.7.1.4.KV4

Kriterler KV4'den önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilmesi istendi.

Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda gösterilmiştir.

KV4 Karar Matrisi

KV4	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(6,7,8)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(4,5,6)	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(4,5,6)	(4,5,6)
C2	(4,5,6)	(1, 1, 1)	(9,9,9)	(1,1,1)	(6,7,8)	(9,9,9)	(4,5,6)	(4,5,6)	(1,1,1)	(4,5,6)
C3	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$
C4	(4,5,6)	(1,1,1)	(6,7,8)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(6,7,8)	(6,7,8)	(1,1,1)	(1,1,1)	(6,7,8)
C5	(4,5,6)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(6,7,8)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(9,9,9)	(6,7,8)	(4,5,6)	(6,7,8)	(9,9,9)
C6	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$
C7	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(9,9,9)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(1,1,1)	(2,3,4)
C8	(4,5,6)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(4,5,6)	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(9,9,9)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(6,7,8)
C9	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)	(4,5,6)	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(9,9,9)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(6,7,8)
C10	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(2,3,4)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(4,5,6)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1, 1, 1)

(33)

Alternatifler Kriter bazında KV4'den değerlendirmesi istendi;

KV4 – C1 Kriteri değerlendirmesi;

KV4 – C1	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(6,7,8)	(6,7,8)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(9,9,9)	(6,7,8)
A3	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$
A4	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(2,3,4)	(1, 1, 1)

KV4 – C2 Kriteri değerlendirmesi;

KV4 – C2	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(4,5,6)	(2,3,4)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(6,7,8)	(4,5,6)
A3	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV4 – C3 Kriteri değerlendirmesi;

KV4 – C3	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(1,1,1)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(1, 1, 1)

KV4 – C4 Kriteri değerlendirmesi;

KV4 – C4	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(6,7,8)	(4,5,6)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(6,7,8)	(4,5,6)
A3	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$
A4	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(2,3,4)	(1, 1, 1)

KV4 – C5 Kriteri değeriendirmesi;

KV4 – C5	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV4 – C6 Kriteri değeriendirmesi;

KV4 – C6	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(1,1,1)
A3	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV4 – C7 Kriteri değeriendirmesi;

KV4 – C7	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(1,1,1)
A3	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV4 – C8 Kriteri değeriendirmesi;

KV4 – C8	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV4 – C9 Kriteri değeriendirmesi;

KV4 – C9	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(1,1,1)
A3	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV4 – C10 Kriteri değerlendirilmesi;

KV4 – C10	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(1,1,1)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

4.7.1.5.KV5

Kriterler KV5’den önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilmesi istendi.

Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda gösterilmiştir.

KV5 Karar Matrisi

KV5	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(4,5,6)	(1,1,1)	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)
C2	(9,9,9)	(1, 1, 1)	(9,9,9)	(1,1,1)	(1,1,1)	(9,9,9)	(6,7,8)	(2,3,4)	(6,7,8)	(9,9,9)
C3	(4,5,6)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(4,5,6)	(4,5,6)	(6,7,8)	(1,1,1)	(1,1,1)
C4	(9,9,9)	(1,1,1)	(4,5,6)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(4,5,6)	(4,5,6)	(6,7,8)	(1,1,1)	(6,7,8)
C5	(6,7,8)	(1,1,1)	(4,5,6)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(6,7,8)	(6,7,8)	(1,1,1)	(6,7,8)
C6	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(2,3,4)
C7	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)
C8	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(4,5,6)	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(4,5,6)
C9	(4,5,6)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(4,5,6)	(4,5,6)	(1, 1, 1)	(4,5,6)
C10	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)

(34)

Alternatifler Kriter bazında KV5’den değerlendirilmesi istendi;

KV5 – C1 Kriteri değ erlendirmesi;

KV5 – C1	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(9,9,9)	(9,9,9)	(9,9,9)
A2	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1, 1, 1)	(9,9,9)	(9,9,9)
A3	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$
A4	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(4,5,6)	(1, 1, 1)

KV5 – C2 Kriteri değ erlendirmesi;

KV5 – C2	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(9,9,9)	(9,9,9)	(9,9,9)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(9,9,9)	(9,9,9)
A3	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$
A4	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(2,3,4)	(1, 1, 1)

KV5 – C3 Kriteri değ erlendirmesi;

KV5 – C3	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(1, 1, 1)

KV5 – C4 Kriteri değ erlendirmesi;

KV5 – C4	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV5 – C5 Kriteri değ erlendirmesi;

KV5 – C5	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV5 – C6 Kriteri değ erlendirmesi;

KV5 – C6	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV5 – C7 Kriteri değ erlendirmesi;

KV5 – C7	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV5 – C8 Kriteri değ erlendirmesi;

KV5 – C8	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV5 – C9 Kriteri değ erlendirmesi;

KV5 – C9	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV5 – C10 Kriteri değ erlendirmesi;

KV5 – C10	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

4.7.1.6.KV6

Kriterler KV6'den önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilmesi istendi.

Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda gösterilmiştir.

KV6 Karar Matrisi

KV6	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(4,5,6)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(4,5,6)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
C2	(9,9,9)	(1,1,1)	(6,7,8)	(6,7,8)	(4,5,6)	(6,7,8)	(6,7,8)	(6,7,8)	(4,5,6)	(2,3,4)
C3	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$
C4	(4,5,6)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(6,7,8)	(1,1,1)	(1,1,1)	(9,9,9)	(9,9,9)	(9,9,9)	(9,9,9)	(9,9,9)
C5	(4,5,6)	(1,1,1)	(6,7,8)	(1,1,1)	(1,1,1)	(9,9,9)	(4,5,6)	(9,9,9)	(6,7,8)	(6,7,8)
C6	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(2,3,4)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$
C7	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(6,7,8)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(6,7,8)	(1,1,1)	(6,7,8)	(1,1,1)	(1,1,1)
C8	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(2,3,4)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(6,7,8)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(6,7,8)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$
C9	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(4,5,6)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(6,7,8)	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(1,1,1)
C10	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(4,5,6)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(6,7,8)	(1,1,1)	(6,7,8)	(1,1,1)	(1,1,1)

(35)

Alternatifler Kriter bazında KV6'dan değerlendirmesi istendi;

KV6 – C1 Kriteri değerlendirilmesi;

KV6 – C1	A1	A2	A3	A4
A1	(1,1,1)	(1,1,1)	(6,7,8)	(6,7,8)
A2	(1,1,1)	(1,1,1)	(6,7,8)	(6,7,8)
A3	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(2,3,4)
A4	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1,1,1)

KV6 – C2 Kriteri değ erlendirmesi;

KV6 – C2	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(6,7,8)	(6,7,8)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(6,7,8)	(6,7,8)
A3	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1, 1, 1)	(2,3,4)
A4	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)

KV6 – C3 Kriteri değ erlendirmesi;

KV6 – C3	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV6 – C4 Kriteri değ erlendirmesi;

KV6 – C4	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV6 – C5 Kriteri değ erlendirmesi;

KV6 – C5	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV6 – C6 Kriteri değ erlendirmesi;

KV6 – C6	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV6 – C7 Kriteri değ erlendirmesi;

KV6 – C7	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV6 – C8 Kriteri değ erlendirmesi;

KV6 – C8	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV6 – C9 Kriteri değ erlendirmesi;

KV6 – C9	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV6 – C10 Kriteri değ erlendirmesi;

KV6 – C10	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

4.7.1.7.KV7

Kriterler KV7'den önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilmesi istendi.

Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda gösterilmiştir.

KV7 Karar Matrisi

KV7	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(6, 7, 8)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(4, 5, 6)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(6, 7, 8)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$
C2	(6, 7, 8)	(1, 1, 1)	(6, 7, 8)	(4, 5, 6)	(9, 9, 9)	(6, 7, 8)	(4, 5, 6)	(6, 7, 8)	(2, 3, 4)	(2, 3, 4)
C3	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(6, 7, 8)	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$
C4	(6, 7, 8)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(4, 5, 6)	(1, 1, 1)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)
C5	(9, 9, 9)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(4, 5, 6)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1, 1, 1)	(6, 7, 8)	(4, 5, 6)	(6, 7, 8)	(2, 3, 4)	(2, 3, 4)
C6	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(4, 5, 6)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$
C7	(6, 7, 8)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(4, 5, 6)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(6, 7, 8)	(1, 1, 1)	(4, 5, 6)	(4, 5, 6)	(4, 5, 6)
C8	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(4, 5, 6)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(6, 7, 8)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)
C9	(6, 7, 8)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(4, 5, 6)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(6, 7, 8)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
C10	(6, 7, 8)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(9, 9, 9)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(6, 7, 8)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

(36)

Alternatifler Kriter bazında KV7'dan değerlendirmesi istendi;

KV7 – C1 Kriteri değerlendirilmesi;

KV7 – C1	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(2, 3, 4)	(4, 5, 6)
A2	(9, 9, 9)	(1, 1, 1)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1, 1, 1)	(2, 3, 4)
A4	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)

KV7 – C2 Kriteri değ erlendirmesi;

KV7 – C2	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(2,3,4)	(2,3,4)
A2	(4,5,6)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(6,7,8)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(2,3,4)
A4	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)

KV7 – C3 Kriteri değ erlendirmesi;

KV7 – C3	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV7 – C4 Kriteri değ erlendirmesi;

KV7 – C4	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV7 – C5 Kriteri değ erlendirmesi;

KV7 – C5	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV7 – C6 Kriteri değ erlendirmesi;

KV7 – C6	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(4,5,6)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(4,5,6)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(2,3,4)
A4	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)

KV7 – C7 Kriteri değeriendirmesi;

KV7 – C7	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(2,3,4)	(4,5,6)
A2	(2,3,4)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(6,7,8)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(4,5,6)
A4	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)

KV7 – C8 Kriteri değeriendirmesi;

KV7 – C8	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV7 – C9 Kriteri değeriendirmesi;

KV7 – C9	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV7 – C10 Kriteri değeriendirmesi;

KV7 – C10	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

4.7.1.8.KV8

Kriterler KV8'den önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilmesi istendi.

Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda gösterilmiştir.

KV8 Karar Matrisi

KV8	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	(1,1,1)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(4,5,6)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(9,9,9)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
C2	(4,5,6)	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)	(9,9,9)	(9,9,9)	(9,9,9)	(9,9,9)	(9,9,9)	(9,9,9)
C3	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1,1,1)	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	(2,3,4)	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$
C4	(4,5,6)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(6,7,8)	(1,1,1)	(1,1,1)	(9,9,9)	(6,7,8)	(6,7,8)	(6,7,8)	(6,7,8)
C5	(4,5,6)	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	(6,7,8)	(1,1,1)	(1,1,1)	(6,7,8)	(4,5,6)	(4,5,6)	(4,5,6)	(4,5,6)
C6	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	(1,1,1)	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$
C7	(1,1,1)	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	(6,7,8)	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(6,7,8)	(1,1,1)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1,1,1)	(1,1,1)
C8	(1,1,1)	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	(6,7,8)	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(6,7,8)	(4,5,6)	(1,1,1)	(4,5,6)	(4,5,6)
C9	(1,1,1)	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	(6,7,8)	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(6,7,8)	(1,1,1)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1,1,1)	(1,1,1)
C10	(1,1,1)	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	(6,7,8)	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(6,7,8)	(1,1,1)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1,1,1)	(1,1,1)

(37)

Alternatifler Kriter bazında KV8'den değerlendirmesi istendi;

KV8 – C1 Kriteri değerlendirilmesi;

KV8 – C1	A1	A2	A3	A4
A1	(1,1,1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(4,5,6)
A2	(1,1,1)	(1,1,1)	(4,5,6)	(6,7,8)
A3	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1,1,1)	(2,3,4)
A4	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1,1,1)

KV8 – C2 Kriteri değ erlendirmesi;

KV8 – C2	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(2,3,4)	(4,5,6)
A2	(2,3,4)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(6,7,8)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(2,3,4)
A4	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)

KV8 – C3 Kriteri değ erlendirmesi;

KV8 – C3	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(2,3,4)
A4	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)

KV8 – C4 Kriteri değ erlendirmesi;

KV8 – C4	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV8 – C5 Kriteri değ erlendirmesi;

KV8 – C5	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV8 – C6 Kriteri değ erlendirmesi;

KV8 – C6	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(4,5,6)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(4,5,6)
A3	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)	(2,3,4)
A4	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)

KV8 – C7 Kriteri değ erlendirmesi;

KV8 – C7	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(2,3,4)	(4,5,6)
A2	(2,3,4)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(6,7,8)
A3	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1, 1, 1)	(4,5,6)
A4	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1, 1, 1)

KV8 – C8 Kriteri değ erlendirmesi;

KV8 – C8	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV8 – C8 Kriteri değ erlendirmesi;

KV8 – C9	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV8 – C10 Kriteri değ erlendirmesi;

KV8 – C10	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

4.7.1.9.KV9

Kriterler KV9'den önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilmesi istendi.

Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda gösterilmiştir.

KV9 Karar Matrisi

KV9	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	(1, 1, 1)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(2, 3, 4)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(6, 7, 8)	(1, 1, 1)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
C2	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(9, 9, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(9, 9, 9)	(2, 3, 4)	(4, 5, 6)	(4, 5, 6)	(4, 5, 6)
C3	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	(1, 1, 1)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(4, 5, 6)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$
C4	(4, 5, 6)	(1, 1, 1)	(4, 5, 6)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)
C5	(4, 5, 6)	(1, 1, 1)	(4, 5, 6)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)	(9, 9, 9)
C6	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	(1, 1, 1)	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$
C7	(1, 1, 1)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(4, 5, 6)	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	(9, 9, 9)	(1, 1, 1)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)
C8	(2, 3, 4)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(4, 5, 6)	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	(9, 9, 9)	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
C9	(1, 1, 1)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(4, 5, 6)	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	(9, 9, 9)	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
C10	(1, 1, 1)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(4, 5, 6)	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	(9, 9, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

(38)

Alternatifler Kriter bazında KV9'dan değerlendirmesi istendi;

KV9 – C1 Kriteri değerlendirilmesi;

KV9 – C1	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(4, 5, 6)	(6, 7, 8)	(9, 9, 9)
A2	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1, 1, 1)	(6, 7, 8)	(9, 9, 9)
A3	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	(1, 1, 1)	(2, 3, 4)
A4	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)

KV9 – C2 Kriteri değ erlendirmesi;

KV9 – C2	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(4,5,6)	(4,5,6)
A2	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A3	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1, 1, 1)	(2,3,4)
A4	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)

KV9 – C3 Kriteri değ erlendirmesi;

KV9 – C3	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV9 – C4 Kriteri değ erlendirmesi;

KV9 – C4	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(6,7,8)	(6,7,8)
A2	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A3	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1, 1, 1)	(2,3,4)
A4	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)

KV9 – C5 Kriteri değ erlendirmesi;

KV9 – C5	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(6,7,8)	(6,7,8)
A2	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A3	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(1, 1, 1)	(2,3,4)
A4	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	(1, 1, 1)

KV9 – C6 Kriteri değ erlendirmesi;

KV9 – C6	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(4,5,6)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(4,5,6)
A3	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(2,3,4)
A4	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)

KV9 – C7 Kriteri değ erlendirmesi;

KV9 – C7	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV9 – C8 Kriteri değ erlendirmesi;

KV9 – C8	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(4,5,6)	(4,5,6)
A2	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(2,3,4)	(2,3,4)
A3	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)	(2,3,4)
A4	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	(1, 1, 1)

KV9 – C9 Kriteri değ erlendirmesi;

KV9 – C9	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV9 – C10 Kriteri değ erlendirmesi;

KV9 – C10	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

4.7.1.10.KV10

Kriterler KV10'den önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilmesi istendi.

Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda gösterilmiştir.

KV10 Karar Matrisi

KV10	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(6,7,8)	(1,1,1)	(2,3,4)	(1,1,1)	(6,7,8)	(6,7,8)	(1,1,1)	(4,5,6)
C2	(6,7,8)	(1,1,1)	(9,9,9)	(1,1,1)	(9,9,9)	(1,1,1)	(4,5,6)	(9,9,9)	(1,1,1)	(1,1,1)
C3	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$
C4	(1,1,1)	(1,1,1)	(6,7,8)	(1,1,1)	(4,5,6)	(1,1,1)	(1,1,1)	(4,5,6)	(1,1,1)	(4,5,6)
C5	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(6,7,8)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(6,7,8)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)
C6	(1,1,1)	(1,1,1)	(6,7,8)	(1,1,1)	(6,7,8)	(1,1,1)	(6,7,8)	(6,7,8)	(6,7,8)	(6,7,8)
C7	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(4,5,6)	(1,1,1)	(1,1,1)
C8	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$
C9	(1,1,1)	(1,1,1)	(6,7,8)	(1,1,1)	(4,5,6)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(6,7,8)	(1,1,1)	(1,1,1)
C10	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)	(4,5,6)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(6,7,8)	(1,1,1)	(1,1,1)

(39)

Alternatifler Kriter bazında KV10'dan değerlendirmesi istendi;

KV10 – C1 Kriteri değerlendirilmesi;

KV10 – C1	A1	A2	A3	A4
A1	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(6,7,8)	(9,9,9)
A2	(6,7,8)	(1,1,1)	(6,7,8)	(9,9,9)
A3	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(4,5,6)
A4	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)

KV10 – C2 Kriteri değeriendirmesi;

KV10 – C2	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(6,7,8)
A2	(6,7,8)	(1, 1, 1)	(6,7,8)	(9,9,9)
A3	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1, 1, 1)	(4,5,6)
A4	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9}\right)$	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)

KV10 – C3 Kriteri değeriendirmesi;

KV10 – C3	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(4,5,6)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV10 – C4 Kriteri değeriendirmesi;

KV10 – C4	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A3	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV10 – C5 Kriteri değeriendirmesi;

KV10 – C5	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A3	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV10 – C6 Kriteri değeriendirmesi;

KV10 – C6	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(4,5,6)	(4,5,6)
A3	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV10 – C7 Kriteri değeriendirmesi;

KV10 – C7	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV10 – C8 Kriteri değeriendirmesi;

KV10 – C8	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(6,7,8)	(6,7,8)
A3	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV10 – C9 Kriteri değeriendirmesi;

KV10 – C9	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(6,7,8)
A2	(6,7,8)	(1, 1, 1)	(6,7,8)	(6,7,8)
A3	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	(1,1,1)	(1, 1, 1)

KV10 – C10 Kriteri değerlendirilmesi;

KV9 – C10	A1	A2	A3	A4
A1	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A2	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)	(1,1,1)
A3	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)	(1,1,1)
A4	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1, 1, 1)

4.7.2.Karar Verici Komite Ortak Karar Matrisinin Oluşturulması

Her bir karar vericiye ait Karar matrislerindeki bulanık sayıları Denklem 40’da tanımlandığı şekilde değerlendirilerek Karar Verici Komite Ortak Karar Matrisi Oluşturulmuştur.

Ortak Karar Matrisi Hesaplaması

$$\tilde{D} = \begin{bmatrix} \tilde{r}_{11} & \cdots & \tilde{r}_{1,10} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{r}_{10,1} & \cdots & \tilde{r}_{10,10} \end{bmatrix}$$

$$\tilde{r}_{mn} = (a_{mn}, b_{mn}, c_{mn}) \begin{cases} a_{mn} = \min (a_{KV1}, a_{KV2}, \dots, a_{KV9}, a_{KV10}) \\ b_{mn} = \text{ort} (b_{KV1}, b_{KV2}, \dots, b_{KV9}, b_{KV10}) \\ c_{mn} = \max (c_{KV1}, c_{KV2}, \dots, c_{KV9}, c_{KV10}) \end{cases}$$

$$m = 1,2, \dots, 9,10$$

$$n = 1,2, \dots, 9,10$$

(30)

	C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7			C8			C9			C10		
C1	1.0	1.0	1.0	0.1	0.3	1.0	0.1	4.4	8.0	0.1	0.3	1.0	0.1	0.8	4.0	1.0	4.8	9.0	0.1	1.7	8.0	0.1	2.1	8.0	0.1	1.5	6.0	0.1	1.7	6.0
C2	1.0	3.0	9.0	1.0	1.0	1.0	2.0	7.4	9.0	1.0	2.8	8.0	0.2	4.3	9.0	1.0	6.4	9.0	1.0	5.0	9.0	0.2	5.1	9.0	0.1	3.9	9.0	1.0	4.4	9.0
C3	0.1	0.2	8.0	0.1	0.1	0.5	1.0	1.0	1.0	0.1	0.2	1.0	0.1	0.2	0.5	0.1	1.9	6.0	0.1	0.8	6.0	0.1	1.1	8.0	0.1	0.3	1.0	0.1	0.4	1.0
C4	1.0	3.0	9.0	0.1	0.4	1.0	1.0	4.1	8.0	1.0	1.0	1.0	0.3	2.3	9.0	1.0	6.6	9.0	1.0	5.2	9.0	0.2	5.9	9.0	1.0	5.0	9.0	2.0	7.0	9.0
C5	0.3	1.2	9.0	0.1	0.2	6.0	2.0	5.6	8.0	0.1	0.4	4.0	1.0	1.0	1.0	0.1	6.5	9.0	1.0	5.0	9.0	0.3	6.5	9.0	0.2	4.9	9.0	1.0	6.0	9.0
C6	0.1	0.2	1.0	0.1	0.2	1.0	0.2	0.5	8.0	0.1	0.2	1.0	0.1	0.2	8.0	1.0	1.0	1.0	0.1	1.5	8.0	0.1	1.1	8.0	0.1	1.0	8.0	0.1	1.6	8.0
C7	0.1	0.6	8.0	0.1	0.2	1.0	0.2	1.2	8.0	0.1	0.2	1.0	0.1	0.2	1.0	0.1	0.7	9.0	1.0	1.0	1.0	0.2	2.4	8.0	0.2	1.2	6.0	0.3	1.7	6.0
C8	0.1	0.5	8.0	0.1	0.2	6.0	0.1	0.9	8.0	0.1	0.2	6.0	0.1	0.2	4.0	0.1	0.9	9.0	0.1	0.4	6.0	1.0	1.0	1.0	0.1	2.1	8.0	0.1	2.7	8.0
C9	0.2	0.6	8.0	0.1	0.3	8.0	1.0	3.3	8.0	0.1	0.2	1.0	0.1	0.2	6.0	0.1	1.1	9.0	0.2	0.8	6.0	0.1	0.5	8.0	1.0	1.0	1.0	0.3	2.7	8.0
C10	0.2	0.6	8.0	0.1	0.2	1.0	1.0	2.3	9.0	0.1	0.1	0.5	0.1	0.2	1.0	0.1	0.6	9.0	0.2	0.6	4.0	0.1	0.4	8.0	0.1	0.4	4.0	1.0	1.0	1.0

Şekil 19. Karar Verici Komite Ortak Karar Matrisi (D̃)

4.7.3.Bulanık Geometrik Ortalama ve Bulanık Ağırlık Hesaplaması

Her bir kriterin Bulanık geometrik ortalaması ve Bulanık Ağırlık Hesaplaması gerekli formüllerin girilerek oluşturulan excel dosyası üzerinden yapılmıştır.

Tablo 12. Karar Verici Komite Ortak Karar Matrisinin Geometrik Ortalaması

<i>Kriterler</i>	<i>r_i</i>		
<i>C1</i>	0.183	1.342	3.821
<i>C2</i>	0.608	3.866	7.140
<i>C3</i>	0.150	0.444	1.888
<i>C4</i>	0.634	3.059	5.732
<i>C5</i>	0.355	2.304	6.322
<i>C6</i>	0.144	0.503	3.482
<i>C7</i>	0.174	0.670	3.326
<i>C8</i>	0.149	0.586	5.627
<i>C9</i>	0.208	0.694	5.042
<i>C10</i>	0.194	0.449	2.896

Tablo 13. Uygulamanın Bulanık Ağırlık Tablosu

<i>Kriterler</i>	<i>w_i</i>		
<i>C1</i>	0.004	0.111	1.366
<i>C2</i>	0.013	0.319	2.552
<i>C3</i>	0.003	0.037	0.675
<i>C4</i>	0.014	0.253	2.048
<i>C5</i>	0.008	0.190	2.260
<i>C6</i>	0.003	0.042	1.244
<i>C7</i>	0.004	0.055	1.189
<i>C8</i>	0.003	0.048	2.011
<i>C9</i>	0.005	0.057	1.802
<i>C10</i>	0.004	0.037	1.035

4.7.4. Tutarlılık Hesabı

Tutarlılık hesaplaması için $\lambda_{max} = 10,351$ Excel tablosunda gerekli formüller girerek hesaplanmıştır. $RI = 1,49$ Tablo3'ten 10 kriter için olan değeri seçilir. Denklem 31 kullanılarak $CR = \%2,6$ olarak hesaplanarak. Karar Verici Komitenin Ortak Karar Matrisinin Tutarlı olduğu görülür.

Ortak Karar Matrisinin Tutarlılık hesabı

$$CR = \frac{\frac{10,351-10}{10-1}}{1,49} \quad (31)$$

4.7.5.Ortalama Ağırlık Kriteri (M_i) ve Normalleştirilmiş ağırlık kriteri (N_i)

Tablo 14. Uygulamanın Normalleştirilmiş Ağırlık Kriterleri

Kriterler	Mi	Ni
C1	0.494	0.085
C2	0.962	0.166
C3	0.238	0.041
C4	0.772	0.133
C5	0.819	0.141
C6	0.430	0.074
C7	0.416	0.072
C8	0.688	0.119
C9	0.621	0.107
C10	0.359	0.062
Toplam	5.798	

4.7.6.Bulanık AHP ile Kriterlerin Sıralanması

İnşaat sektörünün ileri gelen profesyonellerinden oluşan Karar Verici Komitenin Ortak Kararı ile C2 Hizmet ve Uzmanlıklar Insuppliers arama motoru kriterleri arasında en önemli kriter olduğu orta çıkmıştır. Kriterlerin sıralaması Denklem 32’de gösterilmiştir.

D Kriterlerin Bulanık AHP ile Önem Sıralaması

$$C2 > C5 > C4 > C8 > C9 > C1 > C6 > C7 > C10 > C3 \quad (32)$$

4.7.7. Alternatiflerin Kriterler Üzerinden Değerlendirilmesi

Karar Verici Komite üyelerinden BAHP yönteminde kullanılacak verilerin oluşturulması için yapılan toplantılarda alınan cevaplar değerlendirildi.

4.7.7.1. C1 Müşteri Kriteri Değerlendirmesi

Tablo 15. C1 Kriteri için Ortak Karar Matrisi

Alternatifler	A1				A2				A3				A4			
A1	1.0	1.0	1.0	0.1	2.0	9.0	2.0	5.6	9.0	4.0	6.6	9.0				
A2	0.1	0.5	9.0	1.0	1.0	1.0	4.0	7.0	9.0	4.0	7.4	9.0				
A3	0.1	0.2	0.5	0.1	0.1	0.3	1.0	1.0	1.0	0.2	2.3	6.0				
A4	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.3	0.2	0.4	6.0	1.0	1.0	1.0				

Tablo 16. C1 Kriteri üzerinden Alternatif Ağırlık Tablosu

	r_i				w_i				M_i	N_i
A1	0.971	2.917	5.196	0.080	0.565	2.036	0.894	0.439		
A2	1.155	2.268	5.196	0.095	0.440	2.036	0.857	0.421		
A3	0.213	0.490	0.931	0.018	0.095	0.365	0.159	0.078		
A4	0.213	0.309	0.783	0.018	0.060	0.307	0.128	0.063		

4.7.7.2. C2 Hizmet ve Uzmanlıklar Kriteri Değerlendirmesi

Tablo 17. C2 Kriteri için Ortak Karar Matrisi

Alternatifler	A1				A2				A3				A4			
A1	1.0	1.0	1.0	0.1	1.8	9.0	1.0	4.8	9.0	2.0	5.4	9.0				
A2	0.1	0.6	8.0	1.0	1.0	1.0	4.0	6.0	9.0	4.0	6.4	9.0				
A3	0.1	0.2	1.0	0.1	0.2	0.3	1.0	1.0	1.0	0.3	2.3	6.0				
A4	0.1	0.2	0.5	0.1	0.2	0.3	0.2	0.4	4.0	1.0	1.0	1.0				

Tablo 18. C2 Kriteri Üzerinden Alternatif Ağırlık Tablosu

	r_i				w_i		M_i	N_i
A1	0.707	2.602	5.196	0.058	0.462	2.249	0.923	0.428
A2	1.155	2.159	5.045	0.095	0.384	2.184	0.887	0.412
A3	0.236	0.534	1.107	0.019	0.095	0.479	0.198	0.092
A4	0.213	0.334	0.841	0.017	0.059	0.364	0.147	0.068

4.7.7.3.C3 Lokasyon Kriteri Değerlendirmesi**Tablo 19. C3 Kriteri İçin Ortak Karar Matrisi**

Alternatifler	A1				A2				A3				A4			
A1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	4.0	1.0	2.2	6.0	1.0	2.0	6.0	1.0	2.0	6.0	6.0
A2	0.3	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	4.0	1.0	1.8	4.0	1.0	1.8	4.0	4.0
A3	0.2	0.5	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3	0.9	4.0	1.0	1.0	1.0
A4	0.2	0.5	1.0	0.3	0.6	1.0	0.3	1.1	4.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Tablo 20. C3 Kriteri Üzerinden Alternatif Ağırlık Tablosu

	r_i				w_i		M_i	N_i
A1	1.000	1.516	3.464	0.121	0.357	1.477	0.651	0.406
A2	0.707	1.316	2.000	0.085	0.310	0.852	0.416	0.259
A3	0.319	0.679	1.414	0.039	0.160	0.603	0.267	0.166
A4	0.319	0.739	1.414	0.039	0.174	0.603	0.272	0.169

4.7.7.4.C4 Faaliyet Alanı Kriteri Değerlendirmesi**Tablo 21. C4 Kriteri için Ortak Karar Matrisi**

Alternatifler	A1				A2				A3				A4			
A1	1.0	1.0	1.0	0.1	1.3	4.0	1.0	2.8	8.0	1.0	2.6	8.0	1.0	2.6	8.0	8.0
A2	0.3	0.8	8.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	8.0	1.0	2.8	6.0	1.0	2.8	6.0	6.0
A3	0.1	0.4	1.0	0.1	0.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3	1.1	4.0	1.0	1.0	1.0
A4	0.1	0.4	1.0	0.2	0.4	1.0	0.3	0.9	4.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Tablo 22. C4 Kriteri Üzerinden Alternatif Ağırlık Tablosu

	<i>ri</i>				<i>wi</i>			<i>Mi</i>	<i>Ni</i>
A1	0.595	1.759	4.000	0.053	0.387	2.197	0.879	0.359	
A2	0.707	1.590	4.427	0.063	0.350	2.432	0.948	0.387	
A3	0.250	0.606	1.414	0.022	0.133	0.777	0.311	0.127	
A4	0.269	0.590	1.414	0.024	0.130	0.777	0.310	0.127	

4.7.7.5.C5 Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995) Kriteri Değerlendirilmesi**Tablo 23. C5 Kriteri İçin Ortak Karar Matrisi**

Alternatifler	A1				A2				A3				A4			
A1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	4.0	1.0	2.0	8.0	1.0	2.0	8.0	1.0	2.0	8.0	8.0
A2	0.3	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.4	6.0	1.0	2.4	6.0	1.0	2.4	6.0	6.0
A3	0.1	0.5	1.0	0.2	0.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	4.0	1.0	1.2	4.0
A4	0.1	0.5	1.0	0.2	0.4	1.0	0.3	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Tablo 24. C5 Kriteri Üzerinden Alternatif Ağırlık Tablosu

	<i>ri</i>				<i>wi</i>			<i>Mi</i>	<i>Ni</i>
A1	1.000	1.480	4.000	0.113	0.343	1.698	0.718	0.428	
A2	0.707	1.480	2.449	0.080	0.343	1.040	0.488	0.291	
A3	0.380	0.707	1.414	0.043	0.164	0.600	0.269	0.161	
A4	0.269	0.645	1.000	0.030	0.150	0.425	0.201	0.120	

4.7.7.6.C6 Çalışan Sayısı Kriteri Değerlendirmesi**Tablo 25. C6 Kriteri İçin Ortak Karar Matrisi**

Alternatifler	A1				A2				A3				A4			
A1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.8	6.0	1.0	3.2	6.0	1.0	3.2	6.0	6.0
A2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.2	6.0	1.0	3.6	6.0	1.0	3.6	6.0	6.0
A3	0.2	0.4	1.0	0.2	0.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.8	4.0	1.0	1.8	4.0	4.0
A4	0.2	0.3	1.0	0.2	0.3	1.0	0.3	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Tablo 26. C6 Kriteri Üzerinden Alternatif Ağırlık Tablosu

	r_i				w_i		M_i	N_i
A1	1.000	1.730	2.449	0.137	0.367	0.908	0.471	0.346
A2	1.000	1.842	2.449	0.137	0.391	0.908	0.479	0.352
A3	0.408	0.669	1.414	0.056	0.142	0.524	0.241	0.177
A4	0.289	0.469	1.000	0.039	0.099	0.371	0.170	0.125

4.7.7.7.C7 Hizmet Verilen Endüstri Kriteri Değerlendirilmesi**Tablo 27. C7 Kriteri İçin Ortak Karar Matrisi**

Alternatifler	A1				A2				A3				A4			
A1	1.0	1.0	1.0	0.3	0.9	1.0	1.0	1.6	4.0	1.0	1.8	6.0	1.0	1.0	1.0	1.0
A2	1.0	1.2	4.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	6.0	1.0	2.2	8.0	1.0	1.0	1.0	1.0
A3	0.3	0.6	1.0	0.2	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.8	6.0	1.0	1.0	1.0	1.0
A4	0.2	0.6	1.0	0.1	0.5	1.0	0.2	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Tablo 28. C7 Kriteri Üzerinden Alternatif Ağırlık Tablosu

	r_i				w_i		M_i	N_i
A1	0.707	1.257	2.213	0.083	0.297	0.922	0.434	0.270
A2	1.000	1.501	3.722	0.118	0.354	1.550	0.674	0.419
A3	0.452	0.866	1.565	0.053	0.204	0.652	0.303	0.189
A4	0.243	0.612	1.000	0.029	0.144	0.416	0.196	0.122

4.7.7.8.C8 Hizmet Lokasyonu Kriteri Değerlendirilmesi**Tablo 29. C8 Kriteri İçin Ortak Karar Matrisi**

Alternatifler	A1				A2				A3				A4			
A1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	4.0	1.0	2.4	6.0	1.0	2.4	6.0	1.0	1.0	1.0	1.0
A2	0.3	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.8	8.0	1.0	2.8	8.0	1.0	1.0	1.0	1.0
A3	0.2	0.4	1.0	0.1	0.4	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3	1.1	4.0	1.0	1.0	1.0	1.0
A4	0.2	0.4	1.0	0.1	0.4	1.0	0.3	0.9	4.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Tablo 30. C8 Kriteri Üzerinden Alternatif Ağırlık Tablosu

	<i>ri</i>				<i>wi</i>		<i>Mi</i>	<i>Ni</i>
A1	1.000	1.621	3.464	0.110	0.363	1.543	0.672	0.380
A2	0.707	1.599	2.828	0.078	0.358	1.260	0.565	0.319
A3	0.269	0.631	1.414	0.029	0.141	0.630	0.267	0.151
A4	0.269	0.611	1.414	0.029	0.137	0.630	0.266	0.150

4.7.7.9.C9 Hizmet Verilen Proje Tipi Değerlendirilmesi**Tablo 31. C9 Kriteri İçin Ortak Karar Matrisi**

Alternatifler	A1				A2				A3				A4			
A1	1.0	1.0	1.0	0.1	1.0	4.0	1.0	1.6	6.0	1.0	2.0	8.0	1.0	2.0	8.0	8.0
A2	0.3	1.0	8.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.4	8.0	1.0	2.2	8.0	1.0	2.2	8.0	8.0
A3	0.2	0.6	1.0	0.1	0.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
A4	0.1	0.5	1.0	0.1	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Tablo 32. C9 Kriteri Üzerinden Alternatif Ağırlık Tablosu

	<i>ri</i>				<i>wi</i>		<i>Mi</i>	<i>Ni</i>
A1	0.595	1.353	3.722	0.057	0.318	1.829	0.735	0.347
A2	0.707	1.498	4.757	0.067	0.352	2.337	0.919	0.435
A3	0.380	0.714	1.000	0.036	0.168	0.491	0.232	0.110
A4	0.354	0.690	1.000	0.034	0.162	0.491	0.229	0.108

4.7.7.10.C10 Hizmet Verilen Sektör Değerlendirilmesi**Tablo 33. C10 Kriteri İçin Ortak Karar Matrisi**

Alternatifler	A1				A2				A3				A4			
A1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	4.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
A2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	4.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
A3	0.3	0.8	1.0	0.3	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
A4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Tablo 34. C10 Kriteri Üzerinden Alternatif Ağırlık Tablosu

	<i>ri</i>				<i>wi</i>		<i>Mi</i>	<i>Ni</i>
A1	1.000	1.047	1.414	0.207	0.261	0.404	0.291	0.281
A2	1.000	1.047	1.414	0.207	0.261	0.404	0.291	0.281
A3	0.500	0.913	1.000	0.104	0.228	0.286	0.206	0.199
A4	1.000	1.000	1.000	0.207	0.250	0.286	0.247	0.239

4.7.8.Bulanık AHP Yöntemi ile Alternatif Seçimi**Tablo 35. Alternatiflerin İlgili Kriterlere Göre Ağırlık Tablosu**

<i>Kriter</i>	<i>Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Puanları</i>				
	Ağırlıklar (Ni)	A1	A2	A3	A4
<i>C1. Müşteri</i>	8.5%	0.44	0.42	0.08	0.06
<i>C2. Hizmetler ve Uzmanlıklar</i>	16.6%	0.43	0.41	0.09	0.07
<i>C3. Lokasyon</i>	4.1%	0.41	0.26	0.17	0.17
<i>C4. Faaliyet alanı</i>	13.3%	0.36	0.39	0.13	0.13
<i>C5. Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)</i>	14.1%	0.43	0.29	0.16	0.12
<i>C6. Çalışan Sayısı</i>	7.4%	0.35	0.35	0.18	0.12
<i>C7. Hizmet verilen Endüstriler</i>	7.2%	0.27	0.42	0.19	0.12
<i>C8. Hizmet Lokasyonları</i>	11.9%	0.38	0.32	0.15	0.15
<i>C9. Hizmet verilen proje tipi</i>	10.7%	0.35	0.43	0.11	0.11
<i>C10. Hizmet verilen sektörler</i>	6.2%	0.28	0.28	0.20	0.24
Toplam (Alternatif değeri x Kriter ağırlığı)		0.38	0.37	0.14	0.12

Bulanık AHP yöntemi ile yapılmış olan firma seçimi uygulamasında A1 firması alternatifler arasında Insupplier arama motoru kriterleri ile en uygun alternatif olarak belirlenmiştir. Firmaların uygunluk sıralaması Denklem 33’te verilmiştir.

Alternatif Firmaların Uygunluk Sıralaması

$$A1 > A2 > A3 > A4 \quad (33)$$

4.8.Problemin BTOPSIS Yöntemi ile Çözümü

4.8.1.Alternatiflerin Sözel Kavramlarla Değerlendirilmesi

4.8.1.1.KV1 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi

Tablo 36. KV1 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi

	Karar Verici-1																													
	C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7			C8			C9			C10		
A1	İYİ			İYİ			ORTA			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			ORTA		
A2	İYİ			İYİ			ORTA			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			ORTA		
A3	ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			İYİ			ORTA			ORTA			ORTA		
A4	ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			İYİ			ORTA			ORTA			ORTA		
A1	5	7	9	5	7	9	3	5	7	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	3	5	7
A2	5	7	9	5	7	9	3	5	7	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	3	5	7
A3	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	5	7	9	3	5	7	3	5	7	3	5	7
A4	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	5	7	9	3	5	7	3	5	7	3	5	7

4.8.1.2.KV2 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi

Tablo 37. KV2 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi

	Karar Verici-2																													
	C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7			C8			C9			C10		
A1	ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ		
A2	ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ		
A3	İYİ			İYİ			AZ			ORTA			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ		
A4	ORTA			ORTA			İYİ			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA		
A1	7	9	9	7	9	9	5	7	9	7	9	9	7	9	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9
A2	7	9	9	7	9	9	5	7	9	7	9	9	7	9	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9
A3	5	7	9	5	7	9	1	3	5	3	5	7	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9
A4	3	5	7	3	5	7	5	7	9	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7

4.8.1.3.KV3 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi

Tablo 38. KV3 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi

	Karar Verici-3																													
	C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7			C8			C9			C10		
A1	İYİ			İYİ			ORTA			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			ORTA		
A2	İYİ			İYİ			ORTA			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			ORTA		
A3	ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			İYİ			ORTA			ORTA			ORTA		
A4	ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			İYİ			ORTA			ORTA			ORTA		
A1	5	7	9	5	7	9	3	5	7	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	3	5	7
A2	5	7	9	5	7	9	3	5	7	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	3	5	7
A3	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	5	7	9	3	5	7	3	5	7	3	5	7
A4	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	5	7	9	3	5	7	3	5	7	3	5	7

4.8.1.4.KV4 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi

Tablo 39. KV4 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi

	Karar Verici-4																													
	C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7			C8			C9			C10		
A1	ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ		
A2	ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ		
A3	ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			ORTA			İYİ			ORTA			ORTA			AZ			İYİ			ÇOK İYİ		
A4	ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			ÇOK İYİ			İYİ		
A1	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9
A2	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9
A3	7	9	9	7	9	9	5	7	9	3	5	7	5	7	9	3	5	7	3	5	7	1	3	5	5	7	9	7	9	9
A4	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	5	7	9	7	9	9	5	7	9	7	9	9	5	7	9

4.8.1.5.KV5 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi

Tablo 40. KV5 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi

	Karar Verici-5																													
	C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7			C8			C9			C10		
A1	ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ		
A2	ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ		
A3	ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA		
A4	ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA		
A1	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9
A2	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9
A3	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7
A4	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7

4.8.1.6.KV6 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi

Tablo 41. KV6 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi

	Karar Verici-6																													
	C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7			C8			C9			C10		
A1	ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ		
A2	ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ		
A3	İYİ			İYİ			İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ORTA			ÇOK İYİ			İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ		
A4	ORTA			ORTA			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ORTA			ÇOK İYİ			İYİ			İYİ			ÇOK İYİ		
A1	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	5	7	9	7	9	9	5	7	9	7	9	9	7	9	9
A2	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	5	7	9	7	9	9	5	7	9	7	9	9	7	9	9
A3	5	7	9	5	7	9	5	7	9	7	9	9	7	9	9	3	5	7	7	9	9	5	7	9	7	9	9	7	9	9
A4	3	5	7	3	5	7	7	9	9	7	9	9	7	9	9	3	5	7	7	9	9	5	7	9	5	7	9	7	9	9

4.8.1.7.KV7 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi

Tablo 42. KV7 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi

Karar Verici-7																														
	C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7			C8			C9			C10		
A1	İYİ			ORTA			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ		
A2	ÇOK İYİ			İYİ			ORTA			ÇOK İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ		
A3	AZ			ORTA			İYİ			ORTA			ORTA			ORTA			İYİ			İYİ			ORTA			ORTA		
A4	ÇOK AZ			ORTA			İYİ			ORTA			ORTA			AZ			ORTA			İYİ			ORTA			ORTA		
A1	5	7	9	3	5	7	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9			
A2	7	9	9	5	7	9	3	5	7	7	9	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9			
A3	1	3	5	3	5	7	5	7	9	3	5	7	3	5	7	3	5	7	5	7	9	5	7	9	3	5	7			
A4	1	1	3	3	5	7	5	7	9	3	5	7	3	5	7	1	3	5	3	5	7	5	7	9	3	5	7			

4.8.1.8.KV8 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi

Tablo 43. KV8 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi

	Karar Verici-8																													
	C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7			C8			C9			C10		
A1	ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ		
A2	İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ		
A3	AZ			ORTA			İYİ			ORTA			ORTA			ORTA			İYİ			İYİ			ORTA			ORTA		
A4	AZ			ORTA			İYİ			ORTA			ORTA			AZ			ORTA			İYİ			ORTA			ORTA		
A1	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9
A2	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9
A3	1	3	5	3	5	7	5	7	9	3	5	7	3	5	7	3	5	7	5	7	9	5	7	9	3	5	7	3	5	7
A4	1	3	5	3	5	7	5	7	9	3	5	7	3	5	7	1	3	5	3	5	7	5	7	9	3	5	7	3	5	7

4.8.1.9.KV9 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi

Tablo 44. KV9 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi

Karar Verici-9																														
	C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7			C8			C9			C10		
A1	İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ		
A2	İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ		
A3	ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA			ORTA		
A4	AZ			AZ			AZ			AZ			AZ			AZ			AZ			AZ			AZ			AZ		
A1	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9
A2	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9
A3	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7
A4	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1	3	5

4.8.1.10.KV10 Sözel Kavramların Bulanık Sayılar ile İfadesi

Tablo 45. KV10 Alternatiflerin Sözel Değerlendirmesi

	Karar Verici-10																													
	C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7			C8			C9			C10		
A1	ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ		
A2	ÇOK İYİ			İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ		
A3	İYİ			ÇOK İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			ÇOK İYİ		
A4	İYİ			İYİ			ÇOK İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			İYİ			ORTA			ÇOK İYİ		
A1	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	5	7	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9
A2	7	9	9	5	7	9	7	9	9	5	7	9	7	9	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9
A3	5	7	9	7	9	9	7	9	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	7	9	9
A4	5	7	9	5	7	9	7	9	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	3	5	7	7	9	9

4.8.2.TOPSIS Karar Verici Komite Ortak Karar Matrisi

Tablo 46. Ortak Karar Matrisi

	ORTAK KARAR MATRİSİ																													
	C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7			C8			C9			C10		
A1	5	8	9	3	8	9	3	8	9	5	8	9	5	8	9	5	8	9	5	8	9	5	8	9	5	8	9	3	7	9
A2	5	8	9	5	8	9	3	7	9	5	8	9	5	8	9	5	7	9	5	8	9	5	7	9	5	8	9	3	7	9
A3	1	6	9	3	6	9	1	6	9	3	6	9	3	6	9	3	5	9	3	7	9	1	6	9	3	6	9	3	6	9
A4	1	5	9	1	5	9	1	7	9	1	6	9	1	6	9	1	5	9	1	6	9	1	6	9	1	5	9	1	6	9

4.8.3.Normalize Bulanık Ortak Karar Matrisi

Tablo 47. Normalize Ortak Karar Matrisi

	NORMALİZE BULANIK KARAR MATRİSİ																													
	C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7			C8			C9			C10		
A1	0.56	0.91	1.00	0.33	0.89	1.00	0.33	0.84	1.00	0.56	0.91	1.00	0.56	0.91	1.00	0.56	0.84	1.00	0.56	0.84	1.00	0.56	0.84	1.00	0.56	0.87	1.00	0.33	0.82	1.00
A2	0.56	0.91	1.00	0.56	0.87	1.00	0.33	0.80	1.00	0.56	0.89	1.00	0.56	0.89	1.00	0.56	0.82	1.00	0.56	0.84	1.00	0.56	0.82	1.00	0.56	0.84	1.00	0.33	0.80	1.00
A3	0.11	0.62	1.00	0.33	0.69	1.00	0.11	0.67	1.00	0.33	0.62	1.00	0.33	0.67	1.00	0.33	0.60	1.00	0.33	0.73	1.00	0.11	0.64	1.00	0.33	0.67	1.00	0.33	0.71	1.00
A4	0.11	0.53	1.00	0.11	0.60	1.00	0.11	0.73	1.00	0.11	0.64	1.00	0.11	0.64	1.00	0.11	0.53	1.00	0.11	0.69	1.00	0.11	0.64	1.00	0.11	0.60	1.00	0.11	0.64	1.00

4.8.4.Ağırlıklara göre Normalize Ortak Karar Matrisi

Tablo 48. Ağırlıklara Göre Normalize Ortak Karar Matrisi

	AĞIRLIKLARA GÖRE NORMALİZE BULANIK KARAR MATRİSİ																													
BAHP w _i	0.004	0.111	1.366	0.013	0.319	2.552	0.003	0.037	0.675	0.003	0.037	0.675	0.008	0.190	2.260	0.003	0.042	1.244	0.004	0.055	1.189	0.003	0.048	2.011	0.005	0.057	1.802	0.004	0.037	1.035
	C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7			C8			C9			C10		
A1	0.002	0.101	1.366	0.004	0.284	2.552	0.001	0.031	0.675	0.002	0.033	0.675	0.004	0.173	2.260	0.002	0.035	1.244	0.002	0.047	1.189	0.002	0.041	2.011	0.003	0.050	1.802	0.001	0.031	1.035
A2	0.002	0.101	1.366	0.007	0.277	2.552	0.001	0.029	0.675	0.002	0.033	0.675	0.004	0.169	2.260	0.002	0.034	1.244	0.002	0.047	1.189	0.002	0.040	2.011	0.003	0.048	1.802	0.001	0.030	1.035
A3	0.000	0.069	1.366	0.004	0.220	2.552	0.000	0.024	0.675	0.001	0.023	0.675	0.003	0.127	2.260	0.001	0.025	1.244	0.001	0.041	1.189	0.000	0.031	2.011	0.002	0.038	1.802	0.001	0.026	1.035
A4	0.000	0.059	1.366	0.001	0.192	2.552	0.000	0.027	0.675	0.000	0.024	0.675	0.001	0.123	2.260	0.000	0.022	1.244	0.000	0.038	1.189	0.000	0.031	2.011	0.001	0.034	1.802	0.000	0.024	1.035
A*	0.002	0.101	1.366	0.007	0.284	2.552	0.001	0.031	0.675	0.002	0.033	0.675	0.004	0.173	2.260	0.002	0.035	1.244	0.002	0.047	1.189	0.002	0.041	2.011	0.003	0.050	1.802	0.001	0.031	1.035
A-	0.000	0.059	1.366	0.001	0.192	2.552	0.000	0.024	0.675	0.000	0.023	0.675	0.001	0.123	2.260	0.000	0.022	1.244	0.000	0.038	1.189	0.000	0.031	2.011	0.001	0.034	1.802	0.000	0.024	1.035

4.8.5. Bulanık Pozitif ve Negatif Çözüm Uzaklık

Tablo 49. Pozitif Ideal Çözüm Uzaklık (PIS)

Bulanık pozitif ideal çözümden uzaklık										di+	
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	
A1	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
A2	0.000	0.004	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.010
A3	0.019	0.037	0.006	0.006	0.027	0.006	0.004	0.006	0.007	0.002	0.118
A4	0.024	0.053	0.006	0.006	0.029	0.008	0.005	0.006	0.009	0.004	0.149

Tablo 50. Negatif Ideal Çözüm Uzaklık (NIS)

Bulanık negatif ideal çözümden uzaklık										di-	
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	
A1	0.024	0.053	0.004	0.006	0.029	0.008	0.005	0.006	0.009	0.004	0.148
A2	0.024	0.049	0.003	0.006	0.027	0.007	0.005	0.005	0.008	0.003	0.138
A3	0.006	0.016	0.000	0.000	0.003	0.002	0.002	0.000	0.002	0.002	0.032
A4	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002

4.8.6. İdeal Çözüm

$A1$ için $CC_i = 0,988$, $A2$ için $CC_i = 0,932$, $A3$ için $CC_i = 0,214044$, $A4$ için $CC_i = 0,012461$ olarak hesaplanmıştır. Bu durumda Bulanık TOPSIS yöntemi ile yapılmış olan firma seçimi uygulamasında $A1$ firması alternatifler arasında Insupplier arama motoru kriterleri ile en uygun alternatif olarak belirlenmiştir. Firmaların uygunluk sıralaması Denklem 34’te verilmiştir.

TOPSIS Alternatiflerin Sıralaması

$$A1 > A2 > A3 > A4 \quad (34)$$

SONUÇ

İnsanlık geçmişten günümüze değişik boyut ve ölçekte pek çok yapı inşa etmiştir. İnşa etiği yapıların başlangıcından kullanım aşamasına gelinceye kadar birçok karar almak zorunda kalmıştır. Medeniyet ve Teknoloji ilerledikçe karar alınması gereken konular çoğalmış ve karmaşıklaşmış kompleks bir hale gelmiştir. Karar verme yöntemleri günümüzde bu karmaşık problemlerin çözümünde bizlere yardımcı olmaktadır. Klasik karar verme yöntemlerinin yanında sözel ve bulanık durumları değerlendirebilmemiz için Bulanık karar verme yöntemleri de kullanılabilmektedir.

İnşaat sektöründe Karar vericiler yakın bir zamana kadar kendi firma bünyelerinde her işi yapmak ile övünürken, teknoloji ilerledikçe kurulması gereken sistem sayısı ve karmaşıklığı artıkça özel uzmanlık gerektiren işleri alt yüklenicilere vermek zorunda kalmışlardır. İnternetin yaygın olarak hayatımıza girmesinden önce Alt yüklenici seçiminde kendi veri tabanlarını kullanan işveren ve proje yöneticileri, internetin yaygınlaşmasından sonra internet üzerinden veri toplamaya da başlamıştır. İnternet üzerinde bilgiye ulaşmak kolay fakat bilgilerin doğruluğunu teyit etmek zor bir süreçtir.

Literatürde çok kriterli karar verme yöntemlerinde kullanılan kriterler arasında maliyet, bütçe ve telif fiyatı gibi kriterler yer almaktadır. Tez çalışmamada Literatürden farklı olarak maliyet bir kriter olarak alınmamıştır. Bunun sebebi iki alt yüklenicinin maliyetlerini karşılaştırabilmek için iki alt yüklenici özelliklerinin aynı veya optimizasyonda fiyat fayda endeksinin birinin diğerine göre üstün olması beklenir. Kısacası yaygın tabir ile elma elma kıyaslaması yapılmalıdır.

Sayın Güliz Fiş, bir konuşmasında “Elma elma karşılaştırması yapalım ama elmaların nitelikleri nelerdir, yeşil elma mı kırmızı elmamı onlarca çeşit elma mevcut peki ya elmalardan biri çürükse gene de elma elma karşılaştırması yapmak bize yarar sağlayacak mıdır?” sorusu sormuş ve tezimde maliyet karşılaştırması yapmadan önce nitelikleri net bir şekilde ortaya konulması gerektiğine karar vermeme sebep olmuştur. Bu duruma klasik mantık ile yaklaşıldığında karşılaştırma yaptığımızda iki ögede elma kümesinde yer almaktadır. Fakat bulanık mantık ile konuyu ele alırsak elmalar farklı form ve özellikte olabilmektedir.

Çalışmamda Insuppliers internet sitesi arama motorundaki kriterler Bulanık AHP yöntemi ile ağırlık değerleri belirlenmiş, Alternatif firma seçiminde çalışma Bulanık TOPSIS yöntemi ile desteklenmiştir. İnşaat sektöründe söz sahibi üst düzey yöneticilerden oluşan Karar Verici Komite üyeleri ile yapmış olduğum anket çalışması kriterlerin değerlendirmesinde etkili ve güncel veriler sağlayarak literatüre katkı sağlamıştır.

Değerlendirme sonucunda birinci kriter Hizmet ve uzmanlıklar, ikinci kriter Faaliyet Türü ve üçüncü kriter Faaliyet alanı olarak belirlenmiştir. İlk üç kriterin Alt yüklenicinin uzmanlığı ve yapılan işin niteliği ile olması. İnşaat sektöründe uzman profesyonellerin öncelikli olarak tercih edildiğini, Deneyim ve bilgi birikimini doğru kullanan firmaların öne geçebileceğini göstermiştir. Çalışan sayısı, hizmet verilen endüstri ve sektör ile merkez ofis lokasyonunun en az öneme sahip olması uzman bir firmanın günümüz koşullarında belirli sayıdaki profesyonel ile endüstri ve sektörden bağımsız her lokasyonda çalışabileceğini göstermiştir.

Alternatif firma seçiminde Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS aynı sonucu ortaya koyarak firmaları aynı sırada değerlendirmiş. İki yöntemde karşılıklı olarak birbirini doğrulamıştır.

Insuppliers Firması ve İnşaat sektörünün ileri gelenleri ile yapmış olduğum çalışmada Insuppliers internet sitesi arama motorundaki kriterlerin Bulanık AHP ile değerlendirilmiş. Sıralamada üst sırada yer alan kriterleri önce çıkararak daha fazla detaylandırılması gerektiği önerilmiştir.

KAYNAKÇA

- Aksakal, E., ve Dağdeviren, M. (2010). ANP VE DEMATEL yöntemleri ile personel seçimi problemine bütünleşik bir yaklaşım. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 25(4), 905-913.
- Akyüz, Y., ve Soba, M. (2013). Electre yöntemiyle tekstil sektöründe optimal kuruluş yeri seçimi: uşak ili örneği. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*. 19(9), 185-198.
- Arslan, R. (2018). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Bütünleştirilmesi: OECD Verileri Üzerine Bir Uygulama*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Asoğlu, İ., ve Eren, T. (2018). AHP, TOPSIS, PROMETHEE Yöntemleri ile Bir İşletme İçin Kargo Şirketi Seçimi. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(16), 102-122.
- Ballı, S. (2005). *Fuzzy Çok Kriterli Karar Verme ve Basketbolda Oyuncu Seçimine Uygulanması* (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Bellman, R., ve Zadeh, L. (1970). Deciaion-Making in a Fuzzy Environment. *Nasa Contractor Report Nasa CR-1594*. 17(4), 141-273.
- Büyüközkan, G., ve Kahraman, C. (2004). A Fuzzy Multi-Criteria Decision Approach For Software Development Strategy Selection. *International Journal of General Systems*, 33(1), 259-280.
- Cebe, G. B. (2015). *Türkiye'de Yapılan İnşaat Projelerinde Yapım Aşamasında Maliyet ve Süre Aşımına Neden Olan Faktörlerin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul
- Chang, C.-H., ve Lin, J.-J. (2010). Domestic open-end equity mutual fund performance evaluation using extended TOPSIS method with different distance approaches. *Expert Systems with Applications*, 37(6), 4642-4649.
- Chen, C.-T. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy Sets and Systems* 114(1), 1-9.
- Çitli, N. (2006). *Bulanık Çok Kriterli Karar Verme*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul
- Construction Specifications Institute (CSI). (2021). Retrieved from <https://www.csiresources.org/home>

- Dağdeviren, M., Akay, D., ve Kurt, M. (2004). *İş Değerlendirme Sürecinde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Dinç, D. (2005). *İnşaat Proje Yönetimi: Bir Baraj ve Hidroelektrik Santral Projesi Üzerine Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Donegan, H., Dodd, F., ve McMaster, T. (1992). A New Approach To AHP Decision Making. *The Statistician*, 41(3), 295-302.
- Düner, S., Ecer, F., ve Özdemir, Ş. (2007). Fuzzy TOPSIS Yöntemi ile Sanal Mağazaların Web Sitelerinin Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1), 287-305.
- Erdoğan, O., ve Topraklı, Y. (2019). Türkiye İnşaat Endüstrisinde Risk Tabanlı Alt Yüklenici Seçiminde TOPSIS Metodolojisi ve Değerlendirmesi. *Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 2(1), 1-16.
- Erduran, M., Bulu, G., ve Orhan, B. (2019). Kamu Sektöründe Bütünleşik Proje Yöntemi Uygulamalarının İncelemesi. *KAİD Eğitim ve Danışmanlık*. 1(1), 1-12.
- Genç, T. (2013). PROMETHEE Yöntemi ve GAIA Düzlemi . *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi*, 15(1), 133-154.
- Gül, E. S. (2018). Klasik Mantık Açısından Çok Değerli ve Bulanık Mantık Sistemleri. *Tekirdağ ilahiyat dergisi*, 4(2), 624-657.
- Güner, A., ve Giritli, H. (2004). İnşaat sektöründe toplam kalite yönetimi ve Türkiye'deki uygulamalar. *itüdergisi/a mimarlık, planlama, tasarım* 3(1), 19-30.
- Ishizaka, A. (2013). *Multi-criteria Decision Analysis: Methods and Software*. John Wiley ve Sons.
- Işık, A. T. (2011). *Bütünleşik Üretim Planlamasında Bulanık Mantık Yaklaşımı ve Bir Uygulama* Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Jahanshahloo, G., Lotfi, F., ve Izadikhah, M. (2006). Extension of the TOPSIS method for decision-making problems with fuzzy data. *Applied Mathematics and Computation* 181(1), 1544-1551.
- Jensen, H., ve Maturana, S. (2002). A possibilistic decision support system for imprecise mathematical programming problems. *Int. J. Production Economics* 77(1), 145-158.

- Kahraman, C., ve Cebeci, U. (2004). Multi-attribute comparison of catering service companies using fuzzy AHP: The case of Turkey. *Int. J. Production Economics* 87(1), 171-184.
- Karaatlı, M., ve Ömürbek, N. (2015). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Yaşanabilir İllerin Sıralanması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 33(1), 215-228.
- Karakaşoğlu, N. (2008). *Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Karaman, A. E. (2009). *İnşaat Firmaları İçin Bir Bilgi Yöntemi Modeli Önerisi: Türk İnşaat Firmaları Kapsamında Değerlendirmesi*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Keskenler, M., ve Keskenler, E. (2017). Bulanık Mantığın Tarihi Gelişimi. *Takvim-i Vekayi*, 5(1), 1-10.
- Kumru, M., ve Kumru, P. (2013). Fuzzy FMEA application to improve purchasing process in a public hospital. *Applied Soft Computing*, 13(1), 721-733.
- Kuo, T. (2016). A modified TOPSIS with a different ranking index. *European Journal of Operational Research*, 260(1), 152-160.
- Li, D.-F., ve Yang, ..-B. (2004). Fuzzy linear programming technique for multiattribute group decision making in fuzzy environments. *Information Sciences* 158(1), 263-275.
- Menteş, A. (2000). *Manevra ve Sevk Sistemi Seçiminde Bulanık Çok Kriterli Karar Verme*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Ödük, M. N. (2019). *Bulanık Mantık Yöntemi ve Uygulamaları*. Ankara: Iksad Publications.
- Okutan, C. (1999). Makina Mühendislerinin Yapı Teknolojisi ve Yapıda Tesisat Hizmetlerindeki Profesyonel Sorumluluğu. *IV. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongre ve Sergisi*, 1(1), 207-211.
- Ömürbek, N., ve Makas, Y. (2015). AHP ve TOPSIS Yöntemleri ile Kurumsal Proje Yönetim Yazılımı Seçimi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 59-83.
- Ömürbek, N., ve Şimşek, A. (2014). Analitik Hiyerarşi Süreci ve Analitik Ağ Süreci Yöntemleri ile Online Alışveriş Site Seçimi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*. 12(22), 306 – 327.

- Opricovic, S., ve Tzeng, G.-H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 156(2), 445–455.
- Organ, A., ve Kenger, M. (2018). Bütünleşik Bulanık AHP-Bulanık MOORA Yaklaşımının Market Personeli Seçimi Problemine Uygulanması. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(18), 271-280.
- Özden, Ü. H. (2011). TOPSIS Yöntemi ile Avrupa Birliğine Üye ve Aday Ülkelerin Ekonomik Göstergelere Göre Sıralanması. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 13(2), 215-236.
- Paksoy, S. (2015). Ülke Göstergelerinin VIKOR Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 11(2), 153-169
- Pelitli, D. (2007). *Portföy Analizinde Bulanık Mantık Yaklaşımı ve Uygulama Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Polat, D. Ş. (2000). *Askeri Helikopter Alımı Probleminde AHP Metodu ile Bir Yaklaşım*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Polat, G. (2016). Subcontractor Selection Using The Integration of The AHP and PROMETHEE Methods. *Journal of Civil Engineering and Management*, 22(8), 1042-1054.
- Rommelfanger, H. (1996). Fuzzy linear programming and applications. *European Journal of Operational Research* 92(1), 512-527.
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26.
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Services Sciences*, 1(1), 20-48.
- Saaty, T., ve Özdemir, M. (2003). Why the Magic Number Seven Plus or Minus Two. *Mathematical and Computer Modelling*, 1(1), 233-244.
- Sabuncuoğlu, A., ve Görener, A. (2016). Bulanık TOPSIS Metodu ile Karar Verme: İnşaat Projelerinde Yüklenici Seçimi. *Journal of Research in Business ve Social Science*, 12(1), 71-82.
- Şen, Z. (2020). Bulanık Mantık İlkeleri ve Modelleme. *İstanbul: Su Vakfı*. 1(1), 4-12.
- Soner, S., ve Önüt, S. (2006). Multi-Criteria Supplier Selection: An ELECTRE-AHP Application. *Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 4(1), 110-120.

- Supçiller, A. A., ve Çapraz, O. (2011). AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması. *Ekonometri ve İstatistik* 13(1), 25-35.
- Tayyar, N., Akcanlı, F., Genç, E., ve Erem, I. (2014). BİST'e Kayıtlı Bilişim ve Teknoloji Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*. 14(1), 15-45.
- Tekin, N., ve Karanfil, S. (1995). Fuzzy Mantık (Bulanık Mantık). *Öneri* 1(2), 3-15.
- Topel, A. (2006). *Analitik Hiyerarşi Prosesinin Bulanık Mantık Ortamındaki Uygulamaları-Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Türkbey, O. (2003). Çok Amaçlı Makina Sıralama Problemi için Bir Bulanık Güçlü Metod. *DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 42(2), 81-98.
- Tuş, A. (2006). *Bulanık Doğrusal Programlama ve Bir Üretim Planlamasında Uygulama Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Ulubeyli, S., ve Kazaz, A. (2017). Decision Criteria for Subcontractor Selection in International Construction Projects. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi* 6(7), 397-406.
- Vassilev, V., ve Genova, K. (2005). A Brief Survey of Multicriteria Decision Making Methods and Software Systems. *Cybernetics and Information Technologies* 5(4), 102-125.
- Wang, Y.-M., ve Luo, Y. (2010). Integration of correlations with standard deviations for determining attribute weights in multiple attribute decision making. *Mathematical and Computer Modelling*, 48(12), 1-12.
- Yoon, K., ve Kim, W. (2017). The behavioral TOPSIS. *Expert Systems With Applications*, 14(10), 266-272.
- Yurdakul, M., ve İç, Y. (2003). Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.* 18(1), 1-18.
- Zadeh, L. A. (1996). Fuzzy Sets. *State University of Binghamton*, New York.

EKLER

Ek 1:

BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ KULLANARAK ALT YÜKLENİCİ SEÇİM KARARINI İYİLEŞTİRME

Bu Form Karar Verici Komitenin Tez Uygulaması içerisinde yer alan Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinde kullanılacak verilerin oluşturulması için hazırlanmıştır. Karar verici Komitenin Uygulamada değerlendirilecekleri firma bilgileri gizlilik kapsamında Tez içerisinde Firma isimleri yerine Firma-1-, Firma-2-, vb... şeklinde yer alacaktır. InSuppliers uygulaması içerisindeki arama kriterleri kullanılarak Örnek çalışmada Mutfak Ekipmanı Firmaları arasında seçim yapılacaktır.

Karar Verici Komite Üyesi;

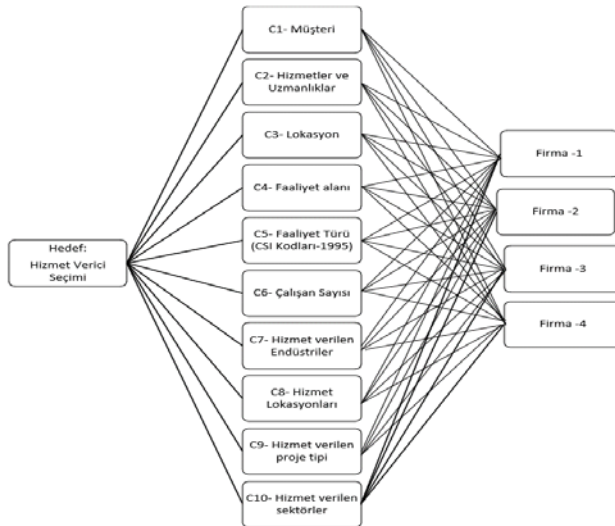
İsim : KV1

Firma Bilgisi :

Görevi :

1. Adım (Hiyerarşi oluşturulması)

InSuppliers Uygulaması içerisinde yer alan Arama Kriterlerini kullanarak Alternatif firma seçimi değerlendirmesinde kullanılacak kısaltma ve tanımlamalar aşağıda yer almaktadır.



Kriter	Tanım
C1	Müşteri
C2	Hizmetler ve Uzmanlıklar
C3	Lokasyon
C4	Faaliyet alanı
C5	Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)
C6	Çalışan Sayısı
C7	Hizmet verilen Endüstriler
C8	Hizmet Lokasyonları
C9	Hizmet verilen proje tipi
C10	Hizmet verilen sektörler

Alternatif	Tanım
A1	firma 1
A2	firma 2
A3	firma 3
A4	firma 4

2. Adım (İkili karşılaştırma)

Kriterler önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilecektir. Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda işaretlenerek belirlenecektir.

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					C1		C2				
2					C1		C3				
3					C1		C4				
4					C1		C5				
5					C1		C6				
6					C1		C7				
7					C1		C8				
8					C1		C9				
9					C1		C10				
10					C2		C3				
11					C2		C4				
12					C2		C5				
13					C2		C6				
14					C2		C7				
15					C2		C8				
16					C2		C9				
17					C2		C10				
18					C3		C4				
19					C3		C5				
20					C3		C6				
21					C3		C7				
22					C3		C8				
23					C3		C9				
24					C3		C10				
25					C4		C5				
26					C4		C6				
27					C4		C7				
28					C4		C8				
29					C4		C9				
30					C4		C10				
31					C5		C6				
32					C5		C7				
33					C5		C8				
34					C5		C9				
35					C5		C10				
36					C6		C7				
37					C6		C8				
38					C6		C9				
39					C6		C10				
40					C7		C8				
41					C7		C9				
42					C7		C10				
43					C8		C9				
44					C8		C10				
45					C9		C10				

3. Alternatiflerin Kriterlere Göre Ağırlıklarının Belirlenmesi

Alternatif firmaların önem düzeyi belirli kriter için karşılıklı değerlendirilecektir. Alternatiflerin Kriter bazında birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tablolarda işaretlenerek belirlenecektir.

C1- Müşteri

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2				×	A1		A3				
3			×		A1		A4				
4			×		A2		A3				
5			×		A2		A4				
6					A3	×	A4				

C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2			×		A1		A3				
3			×		A1		A4				
4			×		A2		A3				
5			×		A2		A4				
6					A3	×	A4				

C3- Lokasyon

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1				✗	A1		A2				
2			✗		A1		A3				
3			✗		A1		A4				
4				✗	A2		A3				
5				✗	A2		A4				
6					A3	✗	A4				

C4- Faaliyet Alanı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1				✗	A1		A2				
2			✗		A1		A3				
3			✗		A1		A4				
4				✗	A2		A3				
5				✗	A2		A4				
6					A3	✗	A4				

C5- Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✖	A2				
2				✖	A1		A3				
3				✖	A1		A4				
4				✖	A2		A3				
5				✖	A2		A4				
6					A3	✖	A4				

C6- Çalışan Sayısı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✖	A2				
2			✖		A1		A3				
3			✖		A1		A4				
4			✖		A2		A3				
5			✖		A2		A4				
6				✖	A3		A4				

C7- Hizmet verilen Endüstriler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C8- Hizmet Lokasyonları

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2				×	A1		A3				
3				×	A1		A4				
4				×	A2		A3				
5				×	A2		A4				
6					A3	×	A4				

C9- Hizmet verilen proje tipi

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1				✖	A1		A2				
2			✖		A1		A3				
3			✖		A1		A4				
4				✖	A2		A3				
5				✖	A2		A4				
6					A3	✖	A4				

C10- Hizmet verilen sektörler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✖	A2				
2					A1	✖	A3				
3					A1	✖	A4				
4					A2	✖	A3				
5					A2	✖	A4				
6					A3	✖	A4				

4. Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi

Alternatif firmaların İnSuppliers arama kriterlerine göre aşağıda listelenmiş ölçütler kullanılarak değerlendirilmesi yapılacaktır.

Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi -KV1				
Alternatif	A1	A2	A3	A4
C1- Müşteri	İYİ	İYİ	ORTA	ORTA
C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar	İYİ	İYİ	ORTA	ORTA
C3 - Lokasyon	ORTA	ORTA	ORTA	ORTA
C4 - Faaliyet alanı	İYİ	İYİ	ORTA	ORTA
C5 - Faaliyet Türü (CSI)	İYİ	İYİ	ORTA	ORTA
C6- Çalışan Sayısı	İYİ	İYİ	ORTA	ORTA
C7. Hizmet verilen Endüstriler	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
C8 - Hizmet Lokasyonları	İYİ	İYİ	ORTA	ORTA
C9 - Hizmet verilen proje tipi	İYİ	İYİ	ORTA	ORTA
C10 - Hizmet verilen sektörler	ORTA	ORTA	ORTA	ORTA

- Değerlendirme Ölçütleri;
 - Çok Az
 - Az
 - Orta
 - İyi
 - Çok İyi

Ek 2:

BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ KULLANARAK ALT YÜKLENİCİ SEÇİM KARARINI İYİLEŞTİRME

Bu Form Karar Verici Komitenin Tez Uygulaması içerisinde yer alan Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinde kullanılacak verilerin oluşturulması için hazırlanmıştır. Karar verici Komitenin Uygulamada değerlendirilecekleri firma bilgileri gizlilik kapsamında Tez içerisinde Firma isimleri yerine Firma-1-, Firma-2-, vb... şekilde yer alacaktır. InSuppliers uygulaması içerisindeki arama kriterleri kullanılarak Örnek çalışmada Mutfak Ekipmanı Firmaları arasında seçim yapılacaktır.

Karar Verici Komite Üyesi;

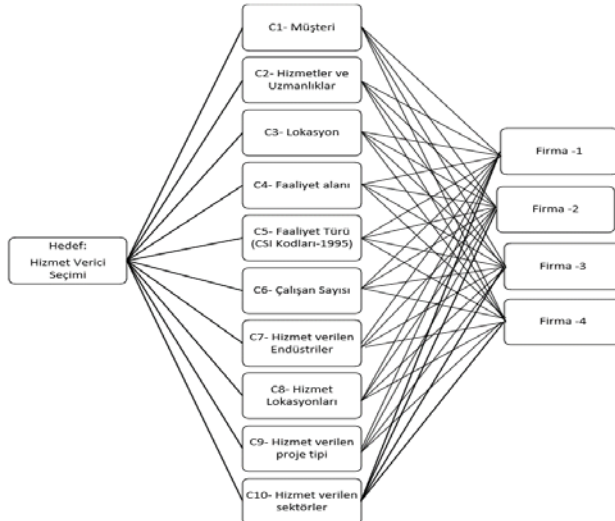
İsim : KV2

Firma Bilgisi :

Görevi :

1. Adım (Hiyerarşi oluşturulması)

InSuppliers Uygulaması içerisinde yer alan Arama Kriterlerini kullanarak Alternatif firma seçimi değerlendirmesinde kullanılacak kısaltma ve tanımlamalar aşağıda yer almaktadır.



Kriter	Tanım
C1	Müşteri
C2	Hizmetler ve Uzmanlıklar
C3	Lokasyon
C4	Faaliyet alanı
C5	Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)
C6	Çalışan Sayısı
C7	Hizmet verilen Endüstriler
C8	Hizmet Lokasyonları
C9	Hizmet verilen proje tipi
C10	Hizmet verilen sektörler

Alternatif	Tanım
A1	firma 1
A2	firma 2
A3	firma 3
A4	firma 4

2. Adım (İkili karşılaştırma)

Kriterler önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilecektir. Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda işaretlenerek belirlenecektir.

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					C1		C2				
2					C1		C3				
3					C1		C4				
4					C1		C5				
5					C1		C6				
6					C1		C7				
7					C1		C8				
8					C1		C9				
9					C1		C10				
10					C2		C3				
11					C2		C4				
12					C2		C5				
13					C2		C6				
14					C2		C7				
15					C2		C8				
16					C2		C9				
17					C2		C10				
18					C3		C4				
19					C3		C5				
20					C3		C6				
21					C3		C7				
22					C3		C8				
23					C3		C9				
24					C3		C10				
25					C4		C5				
26					C4		C6				
27					C4		C7				
28					C4		C8				
29					C4		C9				
30					C4		C10				
31					C5		C6				
32					C5		C7				
33					C5		C8				
34					C5		C9				
35					C5		C10				
36					C6		C7				
37					C6		C8				
38					C6		C9				
39					C6		C10				
40					C7		C8				
41					C7		C9				
42					C7		C10				
43					C8		C9				
44					C8		C10				
45					C9		C10				

3. Alternatiflerin Kriterlere Göre Ağırlıklarının Belirlenmesi

Alternatif firmaların önem düzeyi belirli kriter için karşılıklı değerlendirilecektir. Alternatiflerin Kriter bazında birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tablolarda işaretlenerek belirlenecektir.

C1- Müşteri

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1		A2	×			
2			×		A1		A3				
3		×			A1		A4				
4		×			A2		A3				
5		×			A2		A4				
6					A3	×	A4				

C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2			×		A1		A3				
3			×		A1		A4				
4			×		A2		A3				
5			×		A2		A4				
6					A3	×	A4				

C3- Lokasyon

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✖	A2				
2				✖	A1		A3				
3					A1	✖	A4				
4				✖	A2		A3				
5				✖	A2		A4				
6					A3		A4	✖			

C4- Faaliyet Alanı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✖	A2				
2					A1	✖	A3				
3					A1	✖	A4				
4					A2	✖	A3				
5					A2	✖	A4				
6					A3	✖	A4				

C5- Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2					A1	✗	A3				
3					A1	✗	A4				
4					A2	✗	A3				
5					A2	✗	A4				
6					A3	✗	A4				

C6- Çalışan Sayısı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2				✗	A1		A3				
3				✗	A1		A4				
4				✗	A2		A3				
5				✗	A2		A4				
6					A3	✗	A4				

C7- Hizmet verilen Endüstriler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C8- Hizmet Lokasyonları

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2			×		A1		A3				
3			×		A1		A4				
4			×		A2		A3				
5			×		A2		A4				
6					A3		A4	×			

C9- Hizmet verilen proje tipi

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1		A2	✗			
2					A1	✗	A3				
3					A1	✗	A4				
4				✗	A2		A3				
5				✗	A2		A4				
6					A3	✗	A4				

C10- Hizmet verilen sektörler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2					A1	✗	A3				
3					A1	✗	A4				
4					A2	✗	A3				
5					A2	✗	A4				
6					A3	✗	A4				

4. Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi

Alternatif firmaların İnSuppliers arama kriterlerine göre aşağıda listelenmiş ölçütler kullanılarak değerlendirilmesi yapılacaktır.

Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi - KV2				
Alternatif	A1	A2	A3	A4
C1- Müşteri	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ORTA
C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	İYİ	ORTA
C3 - Lokasyon	İYİ	ÇOK İYİ	AZ	İYİ
C4 - Faaliyet alanı	İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ORTA
C5 - Faaliyet Türü (CSI)	ÇOK İYİ	İYİ	İYİ	ORTA
C6- Çalışan Sayısı	İYİ	İYİ	ORTA	AZ
C7. Hizmet verilen Endüstriler	İYİ	İYİ	İYİ	ORTA
C8 - Hizmet Lokasyonları	İYİ	ÇOK İYİ	AZ	AZ
C9 - Hizmet verilen proje tipi	İYİ	İYİ	İYİ	ORTA
C10 - Hizmet verilen sektörler	İYİ	İYİ	İYİ	ORTA

- Değerlendirme Ölçütleri;

- o Çok Az
- o Az
- o Orta
- o İyi
- o Çok İyi

Ek 3:

BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ KULLANARAK ALT YÜKLENİCİ SEÇİM KARARINI İYİLEŞTİRME

Bu Form Karar Verici Komitenin Tez Uygulaması içerisinde yer alan Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinde kullanılacak verilerin oluşturulması için hazırlanmıştır. Karar verici Komitenin Uygulamada değerlendirecekleri firma bilgileri gizlilik kapsamında Tez içerisinde Firma isimleri yerine Firma-1-, Firma-2-, vb... şekilde yer alacaktır. InSuppliers uygulaması içerisindeki arama kriterleri kullanılarak Örnek çalışmada Mutfak Ekipmanı Firmaları arasında seçim yapılacaktır.

Karar Verici Komite Üyesi;

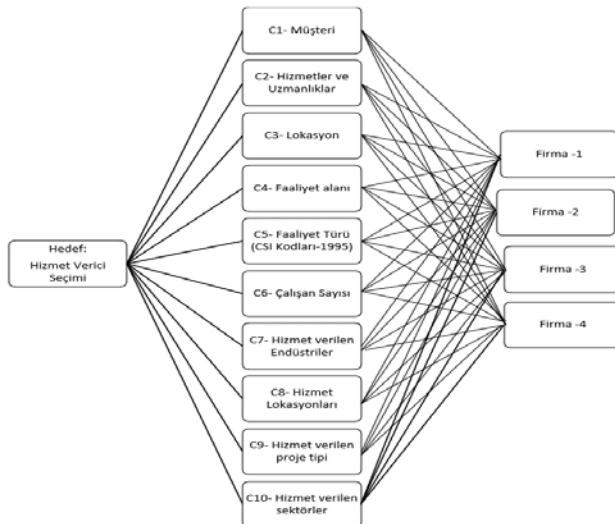
İsim : KV3

Firma Bilgisi :

Görevi :

1. Adım (Hiyerarşi oluşturulması)

InSuppliers Uygulaması içerisinde yer alan Arama Kriterlerini kullanarak Alternatif firma seçimi değerlendirmesinde kullanılacak kısaltma ve tanımlamalar aşağıda yer almaktadır.



Kriter	Tanım
C1	Müşteri
C2	Hizmetler ve Uzmanlıklar
C3	Lokasyon
C4	Faaliyet alanı
C5	Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)
C6	Çalışan Sayısı
C7	Hizmet verilen Endüstriler
C8	Hizmet Lokasyonları
C9	Hizmet verilen proje tipi
C10	Hizmet verilen sektörler

Alternatif	Tanım
A1	firma 1
A2	firma 2
A3	firma 3
A4	firma 4

2. Adım (İkili karşılaştırma)

Kriterler önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilecektir. Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda işaretlenerek belirlenecektir.

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					C1		C2				
2					C1		C3				
3					C1		C4				
4					C1		C5				
5					C1		C6				
6					C1		C7				
7					C1		C8				
8					C1		C9				
9					C1		C10				
10					C2		C3				
11					C2		C4				
12					C2		C5				
13					C2		C6				
14					C2		C7				
15					C2		C8				
16					C2		C9				
17					C2		C10				
18					C3		C4				
19					C3		C5				
20					C3		C6				
21					C3		C7				
22					C3		C8				
23					C3		C9				
24					C3		C10				
25					C4		C5				
26					C4		C6				
27					C4		C7				
28					C4		C8				
29					C4		C9				
30					C4		C10				
31					C5		C6				
32					C5		C7				
33					C5		C8				
34					C5		C9				
35					C5		C10				
36					C6		C7				
37					C6		C8				
38					C6		C9				
39					C6		C10				
40					C7		C8				
41					C7		C9				
42					C7		C10				
43					C8		C9				
44					C8		C10				
45					C9		C10				

3. Alternatiflerin Kriterlere Göre Ağırlıklarının Belirlenmesi

Alternatif firmaların önem düzeyi belirli kriter için karşılıklı değerlendirilecektir. Alternatiflerin Kriter bazında birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tablolarda işaretlenerek belirlenecektir.

C1- Müşteri

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2			×		A1		A3				
3			×		A1		A4				
4			×		A2		A3				
5			×		A2		A4				
6				×	A3		A4				

C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2			×		A1		A3				
3			×		A1		A4				
4			×		A2		A3				
5			×		A2		A4				
6				×	A3		A4				

C3- Lokasyon

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✖	A2				
2				✖	A1		A3				
3					A1	✖	A4				
4				✖	A2		A3				
5				✖	A2		A4				
6					A3		A4	✖			

C4- Faaliyet Alanı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✖	A2				
2					A1	✖	A3				
3					A1	✖	A4				
4					A2	✖	A3				
5					A2	✖	A4				
6					A3	✖	A4				

C5- Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✘	A2				
2					A1	✘	A3				
3					A1	✘	A4				
4					A2	✘	A3				
5					A2	✘	A4				
6					A3	✘	A4				

C6- Çalışan Sayısı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✘	A2				
2				✘	A1		A3				
3				✘	A1		A4				
4				✘	A2		A3				
5				✘	A2		A4				
6					A3	✘	A4				

C7- Hizmet verilen Endüstriler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C8- Hizmet Lokasyonları

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2				×	A1		A3				
3				×	A1		A4				
4				×	A2		A3				
5				×	A2		A4				
6					A3		A4	×			

C9- Hizmet verilen proje tipi

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4				×	A2		A3				
5				×	A2		A4				
6					A3	×	A4				

C10- Hizmet verilen sektörler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

4. Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi

Alternatif firmaların İnSuppliers arama kriterlerine göre aşağıda listelenmiş ölçütler kullanılarak değerlendirilmesi yapılacaktır.

Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi - KV3				
Alternatif	A1	A2	A3	A4
C1- Müşteri	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	İYİ	ORTA
C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	İYİ	ORTA
C3 - Lokasyon	İYİ	İYİ	AZ	İYİ
C4 - Faaliyet alanı	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ORTA
C5 - Faaliyet Türü (CSI)	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ORTA
C6- Çalışan Sayısı	İYİ	İYİ	İYİ	ORTA
C7. Hizmet verilen Endüstriler	İYİ	İYİ	İYİ	ORTA
C8 - Hizmet Lokasyonları	İYİ	İYİ	İYİ	ORTA
C9 - Hizmet verilen proje tipi	İYİ	İYİ	İYİ	ORTA
C10 - Hizmet verilen sektörler	İYİ	İYİ	İYİ	ORTA

- Değerlendirme Ölçütleri;
 - o Çok Az
 - o Az
 - o Orta
 - o İyi
 - o Çok İyi

Ek 4;

BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ KULLANARAK ALT YÜKLENİCİ SEÇİM KARARINI İYİLEŞTİRME

Bu Form Karar Verici Komitenin Tez Uygulaması içerisinde yer alan Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinde kullanılacak verilerin oluşturulması için hazırlanmıştır. Karar verici Komitenin Uygulamada değerlendirecekleri firma bilgileri gizlilik kapsamında Tez içerisinde Firma isimleri yerine Firma-1-, Firma-2-, vb... şekilde yer alacaktır. InSuppliers uygulaması içerisindeki arama kriterleri kullanılarak Örnek çalışmada Mutfak Ekipmanı Firmaları arasında seçim yapılacaktır.

Karar Verici Komite Üyesi;

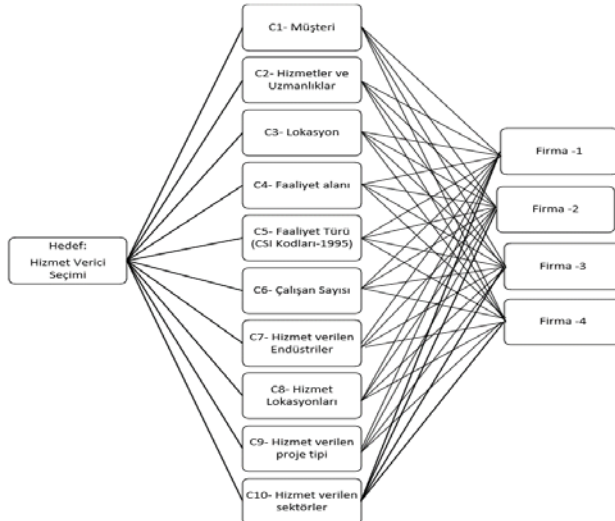
İsim : KV4

Firma Bilgisi :

Görevi :

1. Adım (Hiyerarşi oluşturulması)

InSuppliers Uygulaması içerisinde yer alan Arama Kriterlerini kullanarak Alternatif firma seçimi değerlendirmesinde kullanılacak kısaltma ve tanımlamalar aşağıda yer almaktadır.



Kriter	Tanım
C1	Müşteri
C2	Hizmetler ve Uzmanlıklar
C3	Lokasyon
C4	Faaliyet alanı
C5	Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)
C6	Çalışan Sayısı
C7	Hizmet verilen Endüstriler
C8	Hizmet Lokasyonları
C9	Hizmet verilen proje tipi
C10	Hizmet verilen sektörler

Alternatif	Tanım
A1	firma 1
A2	firma 2
A3	firma 3
A4	firma 4

2. Adım (İkili karşılaştırma)

Kriterler önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilecektir. Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda işaretlenerek belirlenecektir.

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					C1		C2				
2					C1		C3				
3					C1		C4				
4					C1		C5				
5					C1		C6				
6					C1		C7				
7					C1		C8				
8					C1		C9				
9					C1		C10				
10					C2		C3				
11					C2		C4				
12					C2		C5				
13					C2		C6				
14					C2		C7				
15					C2		C8				
16					C2		C9				
17					C2		C10				
18					C3		C4				
19					C3		C5				
20					C3		C6				
21					C3		C7				
22					C3		C8				
23					C3		C9				
24					C3		C10				
25					C4		C5				
26					C4		C6				
27					C4		C7				
28					C4		C8				
29					C4		C9				
30					C4		C10				
31					C5		C6				
32					C5		C7				
33					C5		C8				
34					C5		C9				
35					C5		C10				
36					C6		C7				
37					C6		C8				
38					C6		C9				
39					C6		C10				
40					C7		C8				
41					C7		C9				
42					C7		C10				
43					C8		C9				
44					C8		C10				
45					C9		C10				

3. Alternatiflerin Kriterlere Göre Ağırlıklarının Belirlenmesi

Alternatif firmaların önem düzeyi belirli kriter için karşılıklı değerlendirilecektir. Alternatiflerin Kriter bazında birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tablolarda işaretlenerek belirlenecektir.

C1- Müşteri

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2		×			A1		A3				
3		×			A1		A4				
4	×				A2		A3				
5		×			A2		A4				
6					A3		A4	×			

C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2			×		A1		A3				
3				×	A1		A4				
4		×			A2		A3				
5			×		A2		A4				
6					A3	×	A4				

C3- Lokasyon

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✖	A2				
2				✖	A1		A3				
3					A1	✖	A4				
4				✖	A2		A3				
5					A2	✖	A4				
6					A3		A4	✖			

C4- Faaliyet Alanı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✖	A2				
2		✖			A1		A3				
3			✖		A1		A4				
4		✖			A2		A3				
5			✖		A2		A4				
6					A3		A4	✖			

C5- Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2					A1	✗	A3				
3					A1	✗	A4				
4					A2	✗	A3				
5					A2	✗	A4				
6					A3	✗	A4				

C6- Çalışan Sayısı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2				✗	A1		A3				
3					A1	✗	A4				
4				✗	A2		A3				
5					A2	✗	A4				
6					A3	✗	A4				

C7- Hizmet verilen Endüstriler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2				×	A1		A3				
3					A1	×	A4				
4				×	A2		A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C8- Hizmet Lokasyonları

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C9- Hizmet verilen proje tipi

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2				✗	A1		A3				
3					A1	✗	A4				
4				✗	A2		A3				
5					A2	✗	A4				
6					A3	✗	A4				

C10- Hizmet verilen sektörler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2				✗	A1		A3				
3					A1	✗	A4				
4				✗	A2		A3				
5					A2	✗	A4				
6					A3	✗	A4				

4. Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi

Alternatif firmaların İnSuppliers arama kriterlerine göre aşağıda listelenmiş ölçütler kullanılarak değerlendirilmesi yapılacaktır.

Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi - KV4				
Alternatif	A1	A2	A3	A4
C1- Müşteri	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ
C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ
C3 - Lokasyon	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	İYİ	ÇOK İYİ
C4 - Faaliyet alanı	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ÇOK İYİ
C5 - Faaliyet Türü (CSI)	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	İYİ	ÇOK İYİ
C6- Çalışan Sayısı	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	İYİ
C7. Hizmet verilen Endüstriler	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ÇOK İYİ
C8 - Hizmet Lokasyonları	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	AZ	İYİ
C9 - Hizmet verilen proje tipi	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	İYİ	ÇOK İYİ
C10 - Hizmet verilen sektörler	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	İYİ

- Değerlendirme Ölçütleri;
 - o Çok Az
 - o Az
 - o Orta
 - o İyi
 - o Çok İyi

Ek 5:

BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ KULLANARAK ALT YÜKLENİCİ SEÇİM KARARINI İYİLEŞTİRME

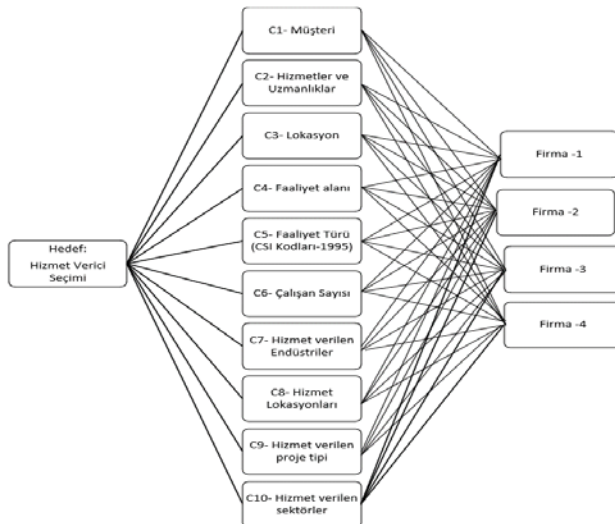
Bu Form Karar Verici Komitenin Tez Uygulaması içerisinde yer alan Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinde kullanılacak verilerin oluşturulması için hazırlanmıştır. Karar verici Komitenin Uygulamada değerlendirilecekleri firma bilgileri gizlilik kapsamında Tez içerisinde Firma isimleri yerine Firma-1-, Firma-2-, vb... şekilde yer alacaktır. InSuppliers uygulaması içerisindeki arama kriterleri kullanılarak Örnek çalışmada Mutfak Ekipmanı Firmaları arasında seçim yapılacaktır.

Karar Verici Komite Üyesi;

İsim : KV5
Firma Bilgisi :
Görevi :

1. Adım (Hiyerarşi oluşturulması)

InSuppliers Uygulaması içerisinde yer alan Arama Kriterlerini kullanarak Alternatif firma seçimi değerlendirmesinde kullanılacak kısaltma ve tanımlamalar aşağıda yer almaktadır.



Kriter	Tanım
C1	Müşteri
C2	Hizmetler ve Uzmanlıklar
C3	Lokasyon
C4	Faaliyet alanı
C5	Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)
C6	Çalışan Sayısı
C7	Hizmet verilen Endüstriler
C8	Hizmet Lokasyonları
C9	Hizmet verilen proje tipi
C10	Hizmet verilen sektörler

Alternatif	Tanım
A1	firma 1
A2	firma 2
A3	firma 3
A4	firma 4

2. Adım (İkili karşılaştırma)

Kriterler önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilecektir. Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda işaretlenerek belirlenecektir.

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					C1		C2				
2					C1		C3				
3					C1		C4				
4					C1		C5				
5					C1		C6				
6					C1		C7				
7					C1		C8				
8					C1		C9				
9					C1		C10				
10					C2		C3				
11					C2		C4				
12					C2		C5				
13					C2		C6				
14					C2		C7				
15					C2		C8				
16					C2		C9				
17					C2		C10				
18					C3		C4				
19					C3		C5				
20					C3		C6				
21					C3		C7				
22					C3		C8				
23					C3		C9				
24					C3		C10				
25					C4		C5				
26					C4		C6				
27					C4		C7				
28					C4		C8				
29					C4		C9				
30					C4		C10				
31					C5		C6				
32					C5		C7				
33					C5		C8				
34					C5		C9				
35					C5		C10				
36					C6		C7				
37					C6		C8				
38					C6		C9				
39					C6		C10				
40					C7		C8				
41					C7		C9				
42					C7		C10				
43					C8		C9				
44					C8		C10				
45					C9		C10				

3. Alternatiflerin Kriterlere Göre Ağırlıklarının Belirlenmesi

Alternatif firmaların önem düzeyi belirli kriter için karşılıklı değerlendirilecektir. Alternatiflerin Kriter bazında birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tablolarda işaretlenerek belirlenecektir.

C1- Müşteri

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1	×				A1		A2				
2	×				A1		A3				
3	×				A1		A4				
4	×				A2		A3				
5	×				A2		A4				
6					A3		A4		×		

C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1	×				A1		A2				
2	×				A1		A3				
3	×				A1		A4				
4	×				A2		A3				
5	×				A2		A4				
6					A3		A4	×			

C3- Lokasyon

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3		A4	×			

C4- Faaliyet Alanı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C5- Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✖	A2				
2					A1	✖	A3				
3					A1	✖	A4				
4					A2	✖	A3				
5					A2	✖	A4				
6					A3	✖	A4				

C6- Çalışan Sayısı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✖	A2				
2				✖	A1		A3				
3				✖	A1		A4				
4				✖	A2		A3				
5				✖	A2		A4				
6					A3	✖	A4				

C7- Hizmet verilen Endüstriler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C8- Hizmet Lokasyonları

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2				×	A1		A3				
3				×	A1		A4				
4				×	A2		A3				
5				×	A2		A4				
6					A3	×	A4				

C9- Hizmet verilen proje tipi

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C10- Hizmet verilen sektörler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

4. Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi

Alternatif firmaların İnSuppliers arama kriterlerine göre aşağıda listelenmiş ölçütler kullanılarak değerlendirilmesi yapılacaktır.

Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi - KV5				
Alternatif	A1	A2	A3	A4
C1- Müşteri	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ORTA
C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ORTA
C3 - Lokasyon	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ORTA
C4 - Faaliyet alanı	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ORTA
C5 - Faaliyet Türü (CSI)	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ORTA
C6- Çalışan Sayısı	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ORTA
C7. Hizmet verilen Endüstriler	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ORTA
C8 - Hizmet Lokasyonları	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ORTA
C9 - Hizmet verilen proje tipi	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ORTA
C10 - Hizmet verilen sektörler	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ORTA

- Değerlendirme Ölçütleri;
 - o Çok Az
 - o Az
 - o Orta
 - o İyi
 - o Çok İyi

Ek 6:

BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ KULLANARAK ALT YÜKLENİCİ SEÇİM KARARINI İYİLEŞTİRME

Bu Form Karar Verici Komitenin Tez Uygulaması içerisinde yer alan Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinde kullanılacak verilerin oluşturulması için hazırlanmıştır. Karar verici Komitenin Uygulamada değerlendirilecekleri firma bilgileri gizlilik kapsamında Tez içerisinde Firma isimleri yerine Firma-1-, Firma-2-, vb... şekilde yer alacaktır. InSuppliers uygulaması içerisindeki arama kriterleri kullanılarak Örnek çalışmada Mutfak Ekipmanı Firmaları arasında seçim yapılacaktır.

Karar Verici Komite Üyesi;

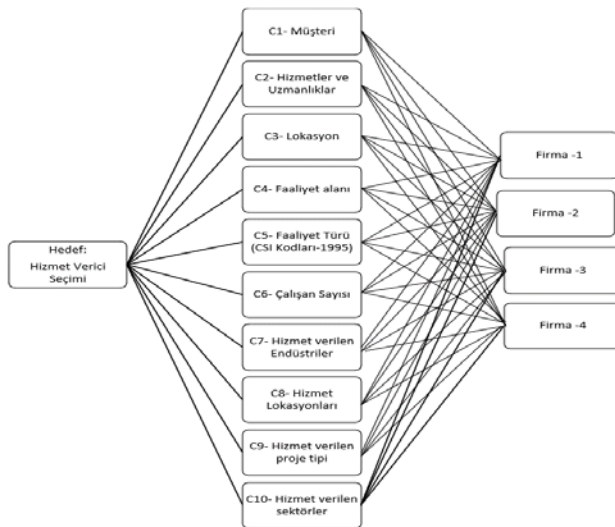
İsim : KV6

Firma Bilgisi :

Görevi :

1. Adım (Hiyerarşi oluşturulması)

İnSuppliers Uygulaması içerisinde yer alan Arama Kriterlerini kullanarak Alternatif firma seçimi değerlendirmesinde kullanılacak kısaltma ve tanımlamalar aşağıda yer almaktadır.



Kriter	Tanım
C1	Müşteri
C2	Hizmetler ve Uzmanlıklar
C3	Lokasyon
C4	Faaliyet alanı
C5	Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)
C6	Çalışan Sayısı
C7	Hizmet verilen Endüstriler
C8	Hizmet Lokasyonları
C9	Hizmet verilen proje tipi
C10	Hizmet verilen sektörler

Alternatif	Tanım
A1	firma 1
A2	firma 2
A3	firma 3
A4	firma 4

2. Adım (İkili karşılaştırma)

Kriterler önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilecektir. Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda işaretlenerek belirlenecektir.

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					C1		C2				
2					C1		C3				
3					C1		C4				
4					C1		C5				
5					C1		C6				
6					C1		C7				
7					C1		C8				
8					C1		C9				
9					C1		C10				
10					C2		C3				
11					C2		C4				
12					C2		C5				
13					C2		C6				
14					C2		C7				
15					C2		C8				
16					C2		C9				
17					C2		C10				
18					C3		C4				
19					C3		C5				
20					C3		C6				
21					C3		C7				
22					C3		C8				
23					C3		C9				
24					C3		C10				
25					C4		C5				
26					C4		C6				
27					C4		C7				
28					C4		C8				
29					C4		C9				
30					C4		C10				
31					C5		C6				
32					C5		C7				
33					C5		C8				
34					C5		C9				
35					C5		C10				
36					C6		C7				
37					C6		C8				
38					C6		C9				
39					C6		C10				
40					C7		C8				
41					C7		C9				
42					C7		C10				
43					C8		C9				
44					C8		C10				
45					C9		C10				

3. Alternatiflerin Kriterlere Göre Ağırlıklarının Belirlenmesi

Alternatif firmaların önem düzeyi belirli kriter için karşılıklı değerlendirilecektir. Alternatiflerin Kriter bazında birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tablolarda işaretlenerek belirlenecektir.

C1- Müşteri

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2		×			A1		A3				
3		×			A1		A4				
4		×			A2		A3				
5		×			A2		A4				
6				×	A3		A4				

C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2		×			A1		A3				
3		×			A1		A4				
4		×			A2		A3				
5		×			A2		A4				
6				×	A3		A4				

C3- Lokasyon

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C4- Faaliyet Alanı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C5- Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✘	A2				
2					A1	✘	A3				
3					A1	✘	A4				
4					A2	✘	A3				
5					A2	✘	A4				
6					A3	✘	A4				

C6- Çalışan Sayısı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✘	A2				
2					A1	✘	A3				
3					A1	✘	A4				
4					A2	✘	A3				
5					A2	✘	A4				
6					A3	✘	A4				

C7- Hizmet verilen Endüstriler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C8- Hizmet Lokasyonları

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C9- Hizmet verilen proje tipi

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2					A1	✗	A3				
3					A1	✗	A4				
4					A2	✗	A3				
5					A2	✗	A4				
6					A3	✗	A4				

C10- Hizmet verilen sektörler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2					A1	✗	A3				
3					A1	✗	A4				
4					A2	✗	A3				
5					A2	✗	A4				
6					A3	✗	A4				

4. Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi

Alternatif firmaların İnSuppliers arama kriterlerine göre aşağıda listelenmiş ölçütler kullanılarak değerlendirilmesi yapılacaktır.

Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi - KV6				
Alternatif	A1	A2	A3	A4
C1- Müşteri	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	İYİ	ORTA
C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	İYİ	ORTA
C3 - Lokasyon	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	İYİ	ÇOK İYİ
C4 - Faaliyet alanı	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ
C5 - Faaliyet Türü (CSI)	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ
C6- Çalışan Sayısı	İYİ	İYİ	ORTA	ORTA
C7. Hizmet verilen Endüstriler	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ
C8 - Hizmet Lokasyonları	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
C9 - Hizmet verilen proje tipi	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	İYİ
C10 - Hizmet verilen sektörler	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ

- Değerlendirme Ölçütleri;

- o Çok Az
- o Az
- o Orta
- o İyi
- o Çok İyi

Ek 7:

BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ KULLANARAK ALT YÜKLENİCİ SEÇİM KARARINI İYİLEŞTİRME

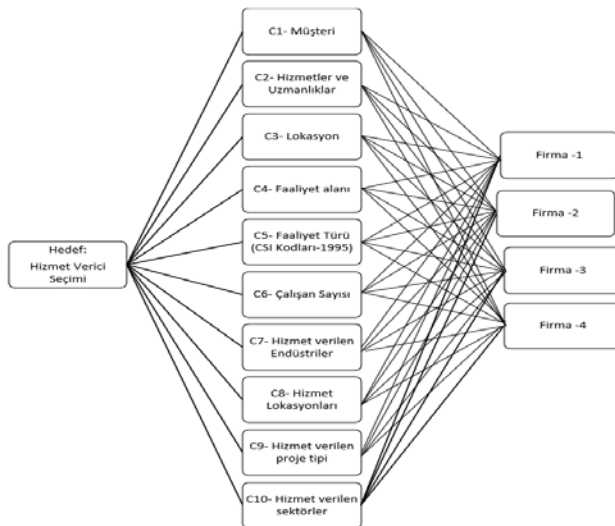
Bu Form Karar Verici Komitenin Tez Uygulaması içerisinde yer alan Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinde kullanılacak verilerin oluşturulması için hazırlanmıştır. Karar verici Komitenin Uygulamada değerlendirilecekleri firma bilgileri gizlilik kapsamında Tez içerisinde Firma isimleri yerine Firma-1-, Firma-2-, vb... şekilde yer alacaktır. InSuppliers uygulaması içerisindeki arama kriterleri kullanılarak Örnek çalışmada Mutfak Ekipmanı Firmaları arasında seçim yapılacaktır.

Karar Verici Komite Üyesi;

İsim : KV7
Firma Bilgisi :
Görevi :

1. Adım (Hiyerarşi oluşturulması)

InSuppliers Uygulaması içerisinde yer alan Arama Kriterlerini kullanarak Alternatif firma seçimi değerlendirmesinde kullanılacak kısaltma ve tanımlamalar aşağıda yer almaktadır.



Kriter	Tanım
C1	Müşteri
C2	Hizmetler ve Uzmanlıklar
C3	Lokasyon
C4	Faaliyet alanı
C5	Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)
C6	Çalışan Sayısı
C7	Hizmet verilen Endüstriler
C8	Hizmet Lokasyonları
C9	Hizmet verilen proje tipi
C10	Hizmet verilen sektörler

Alternatif	Tanım
A1	firma 1
A2	firma 2
A3	firma 3
A4	firma 4

2. Adım (İkili karşılaştırma)

Kriterler önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilecektir. Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda işaretlenerek belirlenecektir.

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					C1		C2				
2					C1		C3				
3					C1		C4				
4					C1		C5				
5					C1		C6				
6					C1		C7				
7					C1		C8				
8					C1		C9				
9					C1		C10				
10					C2		C3				
11					C2		C4				
12					C2		C5				
13					C2		C6				
14					C2		C7				
15					C2		C8				
16					C2		C9				
17					C2		C10				
18					C3		C4				
19					C3		C5				
20					C3		C6				
21					C3		C7				
22					C3		C8				
23					C3		C9				
24					C3		C10				
25					C4		C5				
26					C4		C6				
27					C4		C7				
28					C4		C8				
29					C4		C9				
30					C4		C10				
31					C5		C6				
32					C5		C7				
33					C5		C8				
34					C5		C9				
35					C5		C10				
36					C6		C7				
37					C6		C8				
38					C6		C9				
39					C6		C10				
40					C7		C8				
41					C7		C9				
42					C7		C10				
43					C8		C9				
44					C8		C10				
45					C9		C10				

3. Alternatiflerin Kriterlere Göre Ağırlıklarının Belirlenmesi

Alternatif firmaların önem düzeyi belirli kriter için karşılıklı değerlendirilecektir. Alternatiflerin Kriter bazında birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tablolarda işaretlenerek belirlenecektir.

C1- Müşteri

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1		A2				×
2				×	A1		A3				
3			×		A1		A4				
4	×				A2		A3				
5	×				A2		A4				
6				×	A3		A4				

C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1		A2		×		
2				×	A1		A3				
3				×	A1		A4				
4			×		A2		A3				
5		×			A2		A4				
6				×	A3		A4				

C3- Lokasyon

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C4- Faaliyet Alanı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C5- Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C6- Çalışan Sayısı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2				×	A1		A3				
3			×		A1		A4				
4				×	A2		A3				
5			×		A2		A4				
6				×	A3		A4				

C7- Hizmet verilen Endüstriler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1		A2	✗			
2				✗	A1		A3				
3			✗		A1		A4				
4			✗		A2		A3				
5		✗			A2		A4				
6			✗		A3		A4				

C8- Hizmet Lokasyonları

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2					A1	✗	A3				
3					A1	✗	A4				
4					A2	✗	A3				
5					A2	✗	A4				
6					A3	✗	A4				

C9- Hizmet verilen proje tipi

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C10- Hizmet verilen sektörler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

4. Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi

Alternatif firmaların İnSuppliers arama kriterlerine göre aşağıda listelenmiş ölçütler kullanılarak değerlendirilmesi yapılacaktır.

Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi - KV7				
Alternatif	A1	A2	A3	A4
C1- Müşteri	İYİ	ÇOK İYİ	AZ	ÇOK AZ
C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar	ORTA	İYİ	ORTA	ORTA
C3 - Lokasyon	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
C4 - Faaliyet alanı	İYİ	ÇOK İYİ	ORTA	ORTA
C5 - Faaliyet Türü (CSI)	İYİ	İYİ	ORTA	ORTA
C6- Çalışan Sayısı	İYİ	İYİ	ORTA	AZ
C7. Hizmet verilen Endüstriler	İYİ	İYİ	İYİ	ORTA
C8 - Hizmet Lokasyonları	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
C9 - Hizmet verilen proje tipi	İYİ	İYİ	ORTA	ORTA
C10 - Hizmet verilen sektörler	İYİ	İYİ	ORTA	ORTA

- Değerlendirme Ölçütleri;

- o Çok Az
- o Az
- o Orta
- o İyi
- o Çok İyi

Ek 8:

BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ KULLANARAK ALT YÜKLENİCİ SEÇİM KARARINI İYİLEŞTİRME

Bu Form Karar Verici Komitenin Tez Uygulaması içerisinde yer alan Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinde kullanılacak verilerin oluşturulması için hazırlanmıştır. Karar verici Komitenin Uygulamada değerlendirilecekleri firma bilgileri gizlilik kapsamında Tez içerisinde Firma isimleri yerine Firma-1-, Firma-2-, vb... şekilde yer alacaktır. InSuppliers uygulaması içerisindeki arama kriterleri kullanılarak Örnek çalışmada Mutfak Ekipmanı Firmaları arasında seçim yapılacaktır.

Karar Verici Komite Üyesi;

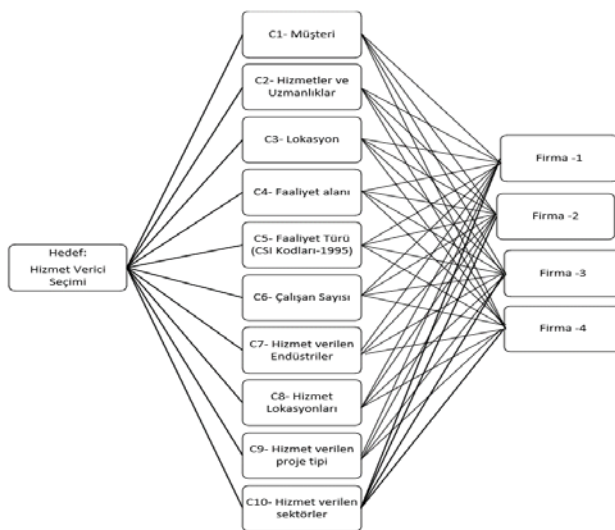
İsim : KV8

Firma Bilgisi :

Görevi :

1. Adım (Hiyerarşi oluşturulması)

InSuppliers Uygulaması içerisinde yer alan Arama Kriterlerini kullanarak Alternatif firma seçimi değerlendirmesinde kullanılacak kısaltma ve tanımlamalar aşağıda yer almaktadır.



Kriter	Tanım
C1	Müşteri
C2	Hizmetler ve Uzmanlıklar
C3	Lokasyon
C4	Faaliyet alanı
C5	Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)
C6	Çalışan Sayısı
C7	Hizmet verilen Endüstriler
C8	Hizmet Lokasyonları
C9	Hizmet verilen proje tipi
C10	Hizmet verilen sektörler

Alternatif	Tanım
A1	firma 1
A2	firma 2
A3	firma 3
A4	firma 4

2. Adım (İkili karşılaştırma)

Kriterler önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilecektir. Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda işaretlenerek belirlenecektir.

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					C1		C2				
2					C1		C3				
3					C1		C4				
4					C1		C5				
5					C1		C6				
6					C1		C7				
7					C1		C8				
8					C1		C9				
9					C1		C10				
10					C2		C3				
11					C2		C4				
12					C2		C5				
13					C2		C6				
14					C2		C7				
15					C2		C8				
16					C2		C9				
17					C2		C10				
18					C3		C4				
19					C3		C5				
20					C3		C6				
21					C3		C7				
22					C3		C8				
23					C3		C9				
24					C3		C10				
25					C4		C5				
26					C4		C6				
27					C4		C7				
28					C4		C8				
29					C4		C9				
30					C4		C10				
31					C5		C6				
32					C5		C7				
33					C5		C8				
34					C5		C9				
35					C5		C10				
36					C6		C7				
37					C6		C8				
38					C6		C9				
39					C6		C10				
40					C7		C8				
41					C7		C9				
42					C7		C10				
43					C8		C9				
44					C8		C10				
45					C9		C10				

3. Alternatiflerin Kriterlere Göre Ağırlıklarının Belirlenmesi

Alternatif firmaların önem düzeyi belirli kriter için karşılıklı değerlendirilecektir. Alternatiflerin Kriter bazında birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tablolarda işaretlenerek belirlenecektir.

C1- Müşteri

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2				×	A1		A3				
3			×		A1		A4				
4			×		A2		A3				
5		×			A2		A4				
6				×	A3		A4				

C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2				×	A1		A3				
3				×	A1		A4				
4			×		A2		A3				
5		×			A2		A4				
6				×	A3		A4				

C3- Lokasyon

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✖	A2				
2				✖	A1		A3				
3				✖	A1		A4				
4				✖	A2		A3				
5				✖	A2		A4				
6				✖	A3		A4				

C4- Faaliyet Alanı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✖	A2				
2				✖	A1		A3				
3				✖	A1		A4				
4			✖		A2		A3				
5			✖		A2		A4				
6					A3	✖	A4				

C5- Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✖	A2				
2				✖	A1		A3				
3				✖	A1		A4				
4			✖		A2		A3				
5			✖		A2		A4				
6					A3	✖	A4				

C6- Çalışan Sayısı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✖	A2				
2				✖	A1		A3				
3			✖		A1		A4				
4				✖	A2		A3				
5			✖		A2		A4				
6				✖	A3		A4				

C7- Hizmet verilen Endüstriler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1		A2	✗			
2				✗	A1		A3				
3			✗		A1		A4				
4			✗		A2		A3				
5		✗			A2		A4				
6			✗		A3		A4				

C8- Hizmet Lokasyonları

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2					A1	✗	A3				
3					A1	✗	A4				
4					A2	✗	A3				
5					A2	✗	A4				
6					A3	✗	A4				

C9- Hizmet verilen proje tipi

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2					A1	✗	A3				
3					A1	✗	A4				
4					A2	✗	A3				
5					A2	✗	A4				
6					A3	✗	A4				

C10- Hizmet verilen sektörler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2					A1	✗	A3				
3					A1	✗	A4				
4					A2	✗	A3				
5					A2	✗	A4				
6					A3	✗	A4				

4. Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi

Alternatif firmaların İnSuppliers arama kriterlerine göre aşağıda listelenmiş ölçütler kullanılarak değerlendirilmesi yapılacaktır.

Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi - KV8				
Alternatif	A1	A2	A3	A4
C1- Müşteri	ÇOK İYİ	İYİ	AZ	AZ
C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar	ÇOK İYİ	İYİ	ORTA	ORTA
C3 - Lokasyon	ÇOK İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
C4 - Faaliyet alanı	ÇOK İYİ	İYİ	ORTA	ORTA
C5 - Faaliyet Türü (CSI)	ÇOK İYİ	İYİ	ORTA	ORTA
C6- Çalışan Sayısı	İYİ	İYİ	ORTA	AZ
C7. Hizmet verilen Endüstriler	İYİ	İYİ	İYİ	ORTA
C8 - Hizmet Lokasyonları	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
C9 - Hizmet verilen proje tipi	İYİ	İYİ	ORTA	ORTA
C10 - Hizmet verilen sektörler	İYİ	İYİ	ORTA	ORTA

- Değerlendirme Ölçütleri;

- o Çok Az
- o Az
- o Orta
- o İyi
- o Çok İyi

Ek 9:

BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ KULLANARAK ALT YÜKLENİCİ SEÇİM KARARINI İYİLEŞTİRME

Bu Form Karar Verici Komitenin Tez Uygulaması içerisinde yer alan Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinde kullanılacak verilerin oluşturulması için hazırlanmıştır. Karar verici Komitenin Uygulamada değerlendirilecekleri firma bilgileri gizlilik kapsamında Tez içerisinde Firma isimleri yerine Firma-1-, Firma-2-, vb... şekilde yer alacaktır. InSuppliers uygulaması içerisindeki arama kriterleri kullanılarak Örnek çalışmada Mutfak Ekipmanı Firmaları arasında seçim yapılacaktır.

Karar Verici Komite Üyesi;

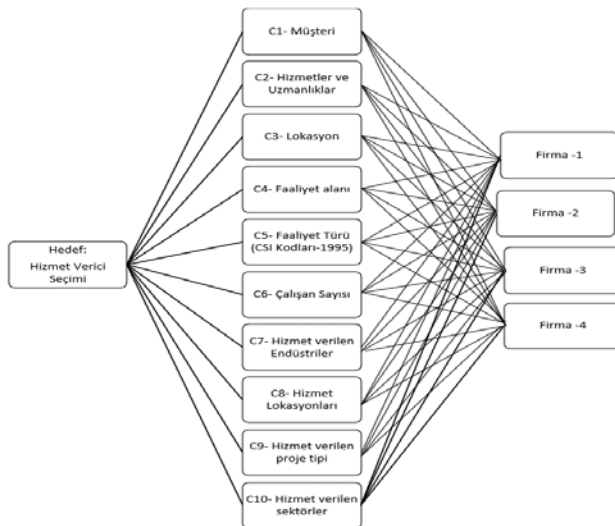
İsim : KV9

Firma Bilgisi :

Görevi :

1. Adım (Hiyerarşi oluşturulması)

InSuppliers Uygulaması içerisinde yer alan Arama Kriterlerini kullanarak Alternatif firma seçimi değerlendirmesinde kullanılacak kısaltma ve tanımlamalar aşağıda yer almaktadır.



Kriter	Tanım
C1	Müşteri
C2	Hizmetler ve Uzmanlıklar
C3	Lokasyon
C4	Faaliyet alanı
C5	Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)
C6	Çalışan Sayısı
C7	Hizmet verilen Endüstriler
C8	Hizmet Lokasyonları
C9	Hizmet verilen proje tipi
C10	Hizmet verilen sektörler

Alternatif	Tanım
A1	firma 1
A2	firma 2
A3	firma 3
A4	firma 4

2. Adım (İkili karşılaştırma)

Kriterler önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilecektir. Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda işaretlenerek belirlenecektir.

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					C1		C2				
2					C1		C3				
3					C1		C4				
4					C1		C5				
5					C1		C6				
6					C1		C7				
7					C1		C8				
8					C1		C9				
9					C1		C10				
10					C2		C3				
11					C2		C4				
12					C2		C5				
13					C2		C6				
14					C2		C7				
15					C2		C8				
16					C2		C9				
17					C2		C10				
18					C3		C4				
19					C3		C5				
20					C3		C6				
21					C3		C7				
22					C3		C8				
23					C3		C9				
24					C3		C10				
25					C4		C5				
26					C4		C6				
27					C4		C7				
28					C4		C8				
29					C4		C9				
30					C4		C10				
31					C5		C6				
32					C5		C7				
33					C5		C8				
34					C5		C9				
35					C5		C10				
36					C6		C7				
37					C6		C8				
38					C6		C9				
39					C6		C10				
40					C7		C8				
41					C7		C9				
42					C7		C10				
43					C8		C9				
44					C8		C10				
45					C9		C10				

3. Alternatiflerin Kriterlere Göre Ağırlıklarının Belirlenmesi

Alternatif firmaların önem düzeyi belirli kriter için karşılıklı değerlendirilecektir. Alternatiflerin Kriter bazında birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tablolarda işaretlenerek belirlenecektir.

C1- Müşteri

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1			×		A1		A2				
2		×			A1		A3				
3	×				A1		A4				
4		×			A2		A3				
5	×				A2		A4				
6				×	A3		A4				

C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1				×	A1		A2				
2			×		A1		A3				
3			×		A1		A4				
4			×		A2		A3				
5			×		A2		A4				
6				×	A3		A4				

C3- Lokasyon

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C4- Faaliyet Alanı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1				×	A1		A2				
2		×			A1		A3				
3		×			A1		A4				
4			×		A2		A3				
5			×		A2		A4				
6				×	A3		A4				

C5- Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1				✗	A1		A2				
2		✗			A1		A3				
3		✗			A1		A4				
4			✗		A2		A3				
5			✗		A2		A4				
6				✗	A3		A4				

C6- Çalışan Sayısı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2				✗	A1		A3				
3			✗		A1		A4				
4				✗	A2		A3				
5			✗		A2		A4				
6				✗	A3		A4				

C7- Hizmet verilen Endüstriler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C8- Hizmet Lokasyonları

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1				×	A1		A2				
2			×		A1		A3				
3			×		A1		A4				
4				×	A2		A3				
5				×	A2		A4				
6				×	A3		A4				

C9- Hizmet verilen proje tipi

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2					A1	✗	A3				
3					A1	✗	A4				
4					A2	✗	A3				
5					A2	✗	A4				
6					A3	✗	A4				

C10- Hizmet verilen sektörler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2					A1	✗	A3				
3					A1	✗	A4				
4					A2	✗	A3				
5					A2	✗	A4				
6					A3	✗	A4				

4. Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi

Alternatif firmaların İnSuppliers arama kriterlerine göre aşağıda listelenmiş ölçütler kullanılarak değerlendirilmesi yapılacaktır.

Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi - KV9				
Alternatif	A1	A2	A3	A4
C1- Müşteri	İyi	İyi	ORTA	AZ
C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar	İyi	İyi	ORTA	AZ
C3 - Lokasyon	İyi	İyi	ORTA	AZ
C4 - Faaliyet alanı	İyi	İyi	ORTA	AZ
C5 - Faaliyet Türü (CSI)	İyi	İyi	ORTA	AZ
C6- Çalışan Sayısı	İyi	İyi	ORTA	AZ
C7. Hizmet verilen Endüstriler	İyi	İyi	ORTA	AZ
C8 - Hizmet Lokasyonları	İyi	İyi	ORTA	AZ
C9 - Hizmet verilen proje tipi	İyi	İyi	ORTA	AZ
C10 - Hizmet verilen sektörler	İyi	İyi	ORTA	AZ

- Değerlendirme Ölçütleri;
 - o Çok Az
 - o Az
 - o Orta
 - o İyi
 - o Çok İyi

Ek 10:

BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ KULLANARAK ALT YÜKLENİCİ SEÇİM KARARINI İYİLEŞTİRME

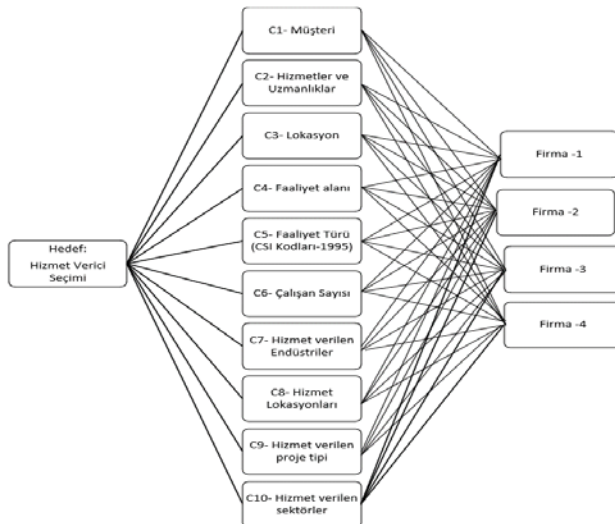
Bu Form Karar Verici Komitenin Tez Uygulaması içerisinde yer alan Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinde kullanılacak verilerin oluşturulması için hazırlanmıştır. Karar verici Komitenin Uygulamada değerlendirecekleri firma bilgileri gizlilik kapsamında Tez içerisinde Firma isimleri yerine Firma-1-, Firma-2-, vb... şekilde yer alacaktır. InSuppliers uygulaması içerisindeki arama kriterleri kullanılarak Örnek çalışmada Mutfak Ekipmanı Firmaları arasında seçim yapılacaktır.

Karar Verici Komite Üyesi;

İsim : KV10
Firma Bilgisi :
Görevi :

1. Adım (Hiyerarşi oluşturulması)

InSuppliers Uygulaması içerisinde yer alan Arama Kriterlerini kullanarak Alternatif firma seçimi değerlendirmesinde kullanılacak kısaltma ve tanımlamalar aşağıda yer almaktadır.



Kriter	Tanım
C1	Müşteri
C2	Hizmetler ve Uzmanlıklar
C3	Lokasyon
C4	Faaliyet alanı
C5	Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)
C6	Çalışan Sayısı
C7	Hizmet verilen Endüstriler
C8	Hizmet Lokasyonları
C9	Hizmet verilen proje tipi
C10	Hizmet verilen sektörler

Alternatif	Tanım
A1	firma 1
A2	firma 2
A3	firma 3
A4	firma 4

2. Adım (İkili karşılaştırma)

Kriterler önem düzeyine göre karşılıklı değerlendirilecektir. Kriterlerin birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tabloda işaretlenerek belirlenecektir.

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					C1		C2				
2					C1		C3				
3					C1		C4				
4					C1		C5				
5					C1		C6				
6					C1		C7				
7					C1		C8				
8					C1		C9				
9					C1		C10				
10					C2		C3				
11					C2		C4				
12					C2		C5				
13					C2		C6				
14					C2		C7				
15					C2		C8				
16					C2		C9				
17					C2		C10				
18					C3		C4				
19					C3		C5				
20					C3		C6				
21					C3		C7				
22					C3		C8				
23					C3		C9				
24					C3		C10				
25					C4		C5				
26					C4		C6				
27					C4		C7				
28					C4		C8				
29					C4		C9				
30					C4		C10				
31					C5		C6				
32					C5		C7				
33					C5		C8				
34					C5		C9				
35					C5		C10				
36					C6		C7				
37					C6		C8				
38					C6		C9				
39					C6		C10				
40					C7		C8				
41					C7		C9				
42					C7		C10				
43					C8		C9				
44					C8		C10				
45					C9		C10				

3. Alternatiflerin Kriterlere Göre Ağırlıklarının Belirlenmesi

Alternatif firmaların önem düzeyi belirli kriter için karşılıklı değerlendirilecektir. Alternatiflerin Kriter bazında birbiri arasındaki karşılaştırma değeri aşağıdaki Tablolarda işaretlenerek belirlenecektir.

C1- Müşteri

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1		A2			×	
2		×			A1		A3				
3		×			A1		A4				
4		×			A2		A3				
5	×				A2		A4				
6			×		A3		A4				

C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1		A2			×	
2					A1	×	A3				
3		×			A1		A4				
4		×			A2		A3				
5	×				A2		A4				
6			×		A3		A4				

C3- Lokasyon

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3			×		A1		A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C4- Faaliyet Alanı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1		A2			×	
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4			×		A2		A3				
5			×		A2		A4				
6					A3	×	A4				

C5- Faaliyet Türü (CSI Kodları-1995)

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4		×			A2		A3				
5		×			A2		A4				
6					A3	×	A4				

C6- Çalışan Sayısı

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4			×		A2		A3				
5			×		A2		A4				
6					A3	×	A4				

C7- Hizmet verilen Endüstriler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4					A2	×	A3				
5					A2	×	A4				
6					A3	×	A4				

C8- Hizmet Lokasyonları

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	×	A2				
2					A1	×	A3				
3					A1	×	A4				
4		×			A2		A3				
5		×			A2		A4				
6					A3	×	A4				

C9- Hizmet verilen proje tipi

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1		A2			✗	
2					A1	✗	A3				
3		✗			A1		A4				
4		✗			A2		A3				
5		✗			A2		A4				
6					A3	✗	A4				

C10- Hizmet verilen sektörler

Q#	Kesinlikle Önemli (9,9,9)	Çok Önemli (6,7,8)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Ana Kriter	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Ana Kriter	Zayıf Derecede Önemli (2,3,4)	Oldukça Önemli (4,5,6)	Çok Önemli (6,7,8)	Kesinlikle Önemli (9,9,9)
1					A1	✗	A2				
2					A1	✗	A3				
3					A1	✗	A4				
4					A2	✗	A3				
5					A2	✗	A4				
6					A3	✗	A4				

4. Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi

Alternatif firmaların İnSuppliers arama kriterlerine göre aşağıda listelenmiş ölçütler kullanılarak değerlendirilmesi yapılacaktır.

Alternatiflerin ilgili Kriterlere Göre Değerlendirmesi - KV10				
Alternatif	A1	A2	A3	A4
C1- Müşteri	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	İYİ	İYİ
C2- Hizmetler ve Uzmanlıklar	İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	İYİ
C3 - Lokasyon	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ
C4 - Faaliyet alanı	İYİ	ÇOK İYİ	İYİ	İYİ
C5 - Faaliyet Türü (CSI)	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	İYİ	İYİ
C6- Çalışan Sayısı	İYİ	ÇOK İYİ	İYİ	İYİ
C7. Hizmet verilen Endüstriler	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
C8 - Hizmet Lokasyonları	İYİ	ÇOK İYİ	İYİ	İYİ
C9 - Hizmet verilen proje tipi	İYİ	ÇOK İYİ	İYİ	ORTA
C10 - Hizmet verilen sektörler	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ	ÇOK İYİ

- Değerlendirme Ölçütleri;
 - o Çok Az
 - o Az
 - o Orta
 - o İyi
 - o Çok İyi