



**BULANIK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİYLE
ŞANTIYE ŞEFİ SEÇİMİ**

Oğuzhan BÜLBÜL

**DOKTORA TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ 2024

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Oğuzhan BÜLBÜL

11/ 07 / 2024

BULANIK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİYLE ŞANTIYE ŞEFİ SEÇİMİ
(Doktora Tezi)

Oğuzhan BÜLBÜL

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2024

ÖZET

Bu çalışmada, inşaat sektöründe faaliyet gösteren ve orta ölçekli bina yapım işleri yürüten inşaat firmalarının şantiye şefi seçimi için bir yöntem geliştirilmiştir. Öncelikle şantiye şefi seçiminde kullanılabilecek kriterler geniş kapsamlı araştırmalar ve saha çalışmaları sonucunda belirlenmiş ve önceliklendirilmiş; geliştirilmesi hedeflenen seçim yönteminin saha çalışması ile teyidinin yapılması amacıyla şantiye şefi seçimi yapacak olan 3 inşaat yapım firması ile görüşülmüş (A, B, C firmaları); geliştirilen yöntemin bu firmaların şantiye şefi seçiminde teyit amaçlı kullanılması sağlanmıştır. Daha sonra A, B ve C firmalarına başvuran şantiye şefi adaylarına firma yetkilileri tarafından seçim kriterlerine göre puanlar verilmiştir. Bu çalışmada 3 analiz yöntemi uygulanmıştır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ile Super Decisions yazılımı kullanılarak analizler yapılmış ve adayların seçiminde öncelik değerleri; Bulanık Mantık yöntemi ile Matlab yazılımı kullanılarak analizler yapılmış ve adayların nihai puanları; Bulanık AHP yöntemi ile de Microsoft Excel yazılımı kullanılarak analizler yapılmış ve adayların toplam puanları belirlenmiştir. Üç yöntem ile yapılan seçim sonuçları, firmalar tarafından çalışma ile eş zamanlı olarak yürütülen kendi seçim yöntemi sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonuçlarına göre; AHP analizi ile yapılan seçimlerin firmalar tarafından yapılan seçimler ile tam olarak örtüştüğü (%100 tutarlılık), Bulanık Mantık ve Bulanık AHP analizleri ile yapılan seçimlerde ise farklı adaylar belirlenmekle birlikte firmalar tarafından yapılan seçimler ile üçte iki oranında örtüştüğü (%67 tutarlılık) görülmüştür.

Bilim Kodu : 91129 Yapı İşletmesi
Anahtar Kelimeler : AHP, bina yapım firmaları, bulanık mantık, saha çalışması, şantiye şefi seçimi
Sayfa Adedi : 164
Danışman : Prof. Dr. Recep KANIT

SITE SUPERVISOR SELECTION WITH FUZZY MULTI CRITERIA DECISION
MAKING METHOD

(Ph. D. Thesis)

Oğuzhan BÜLBÜL

GAZİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

July 2024

ABSTRACT

In this study, a method has been developed for the site supervisor selection of construction companies operating in the construction sector and carrying out medium-sized building construction works. First of all, the criteria that can be used in the selection of the site supervisor were determined and prioritized as a result of extensive research and field studies; in order to confirm the developed selection method with the field study, 3 construction companies (A, B, C companies) that will select a site supervisor were interviewed and the developed method was used for confirmation purposes in the selection of the site supervisor of these companies. Then, scores were given to the site supervisor candidates who applied to firms A, B and C by the company officials according to the selection criteria. In this study, 3 analysis methods were applied. AHP, one of the multi-criteria decision-making methods, was analyzed using Super Decisions software and priority values were determined; Fuzzy Logic method was analyzed using Matlab software and the final scores of the candidates were determined; Fuzzy AHP method was analyzed using Microsoft Excel software and the total scores of the candidates were determined. The selection results of the three methods were compared with the results of the firms' own selection method conducted simultaneously with the study. According to the comparison results; it was observed that the choices made by AHP analysis were fully consistent with the choices made by the companies (100% consistency), while the choices made with Fuzzy Logic and Fuzzy AHP analysis matched the choices made by the companies by two thirds (67% consistency), although different candidates were identified.

Science Code : 91129 Construction Management

Key Words : AHP, building construction companies, fuzzy logic, field work, site supervisor selection

Page Number : 164

Supervisor : Prof. Dr. Recep KANIT

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmamın başından sonuna kadar destekleyici ve yönlendirici katkılarını esirgemeyen başta danışmanım Prof. Dr. Recep KANIT olmak üzere Tez İzleme Komitesi üyeleri Prof. Dr. Nihat Sinan IŞIK ve Doç. Dr. Latif Onur UĞUR'a, ayrıca Prof. Dr. Mürsel ERDAL ile analizlerde yardımcı olan Yıldız SARAR'a teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xxii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR TARAMASI VE KURAMSAL KAVRAMLAR.....	7
2.1. Literatür Taraması	7
2.1.1. Çalışma ile aynı konudaki literatür	7
2.1.2. Benzer konulardaki literatür	8
2.2. Kuramsal Kavramlar	10
2.2.1. Analitik hiyerarşi prosesi (AHP).....	10
2.2.2. Bulanık mantık.....	13
2.2.3. Bulanık AHP (hibrit çalışma).....	23
3. MATERYAL VE METOT.....	27
3.1. Materyal	27
3.2. Metot	32
3.2.1. Saha çalışmaları	35
3.2.2. AHP analizleri	41
3.2.3. Bulanık Mantık analizleri.....	110

Sayfa

3.2.4. Bulanık AHP analizleri.....	132
4. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME	139
4.1. Şantiye Şefi Seçim Kriterlerinin Önem Düzeyleri	139
4.2. AHP Analiz Bulguları.....	143
4.3. Bulanık Mantık Analiz Bulguları	145
4.4. Bulanık AHP Analiz Bulguları.....	147
4.5. Analiz Sonuçlarının Firmaların (A, B, C) Seçimleri ile Karşılaştırılması.....	149
4.6. Çalışma Bulgularının Aynı Konudaki Çalışmalarla Karşılaştırılması.....	151
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	155
5.1. Sonuçlar	155
5.1.1. Şantiye şefi seçim kriterleri ve önceliklendirilmesi.....	155
5.1.2. Şantiye şefi adaylarının belirlenmesi.....	156
5.2. Öneriler	157
KAYNAKLAR	159
ÖZGEÇMİŞ.....	163

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Önem skalası	12
Çizelge 3.1. Karar kriterlerinin önem düzeyi puanları	35
Çizelge 3.2. Üçgen üyelikler için aralık değerleri	111
Çizelge 3.3. A firması adaylarının kriter puanları	126
Çizelge 3.4. B firması adaylarının kriter puanları.....	128
Çizelge 3.5. C firması adaylarının kriter puanları.....	130
Çizelge 3.6. Bulanık mantık karşılaştırma ölçeği	133
Çizelge 3.7. Bulanık sayıların satır bazında toplam değerleri	134
Çizelge 3.8. Sentetik mertebe değerleri	135
Çizelge 3.9. Olasılık dereceleri	135
Çizelge 3.10. Minimum olasılık dereceleri.....	136
Çizelge 3.11. Kriterlerin ağırlık değerleri.....	136
Çizelge 3.12. A firması adaylarının ağırlıklandırılmış puanları	137
Çizelge 3.13. B firması adaylarının ağırlıklandırılmış puanları	138
Çizelge 3.14. C firması adaylarının ağırlıklandırılmış puanları	138
Çizelge 4.1. Kriterlerin öncelik değerleri ve önem düzeyi sıraları	141
Çizelge 4.2. A firması adayları seçim sonucu.....	144
Çizelge 4.3. B firması adayları seçim sonucu.....	144
Çizelge 4.4. C firması adayları seçim sonucu.....	145
Çizelge 4.5. A firması adaylarının nihai puanları	146
Çizelge 4.6. B firması adaylarının nihai puanları	146
Çizelge 4.7. C firması adaylarının nihai puanları	147
Çizelge 4.8. A firması adaylarının toplam puanlarının hesaplanması	147

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.9. B firması adaylarının toplam puanlarının hesaplanması	148
Çizelge 4.10. C firması adaylarının toplam puanlarının hesaplanması	149
Çizelge 4.11. Şantiye şefi seçim sonuçları.....	150
Çizelge 4.12. Şantiye şefi seçim sonuçlarının karşılaştırılması.....	150
Çizelge 4.13. Önem düzeyi sırasına göre ilk üç kriter ve alt kriter	152
Çizelge 5.1. Önem düzeyi sırasına göre ilk üç kriter ve alt kriter	156
Çizelge 5.2. Şantiye şefi seçim sonuçları ve firma seçimleri ile karşılaştırılması.....	157

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. (a) Klasik küme, (b) Bulanık küme	15
Şekil 2.2. Üyelik işlevleri.....	16
Şekil 2.3. Bir bulanık üyelik fonksiyonunda çekirdek, destek ve sınırlar	17
Şekil 2.4. Tekil üyelik fonksiyonu.....	18
Şekil 2.5. Üçgen üyelik fonksiyonu.....	19
Şekil 2.6. Yamuk üyelik fonksiyonu.....	19
Şekil 2.7. Gaussian üyelik fonksiyonu.....	20
Şekil 2.8. $A = [a_1, a_2, a_3]$ bulanık sayısı.....	21
Şekil 2.9. Bulanık mantık yönteminin işleyişi	23
Şekil 2.10. Bulanık AHP kesişim noktası	25
Şekil 3.1. Çalışmada yürütülen işlemlerin iş akış şeması	33

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Şantiye Şefi Seçim Kriterleri Matrisi (bir bölümü)	28
Resim 3.2. Şantiye Şefi Seçimi Karar Kriterleri Anketi	30
Resim 3.3. Alt Kriterlerin Önem Düzeylerini Karşılaştırma Cetveli (bir bölümü)	31
Resim 3.4. Alt kriterlerin karşılaştırmalı önem düzeyleri (bir bölümü)	36
Resim 3.5. Karar kriterlerinin karşılaştırmalı önem düzeyleri	37
Resim 3.6. A firması şantiye şefi adaylarının puanları	38
Resim 3.7. B firması şantiye şefi adaylarının puanları	39
Resim 3.8. C firması şantiye şefi adaylarının puanları	40
Resim 3.9. A firmasına ait karar probleminin hiyerarşik yapısı.....	41
Resim 3.10. Kriterlerin karşılaştırma sonuçlarının yazılıma veri olarak girilmesi	42
Resim 3.11. Kriterlerin karşılaştırma matrisi.....	43
Resim 3.12. Kriterlerin karşılaştırma sonuçlarına göre öncelik değerleri	43
Resim 3.13. K1 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları	44
Resim 3.14. K1 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi.....	44
Resim 3.15. K1 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri.....	45
Resim 3.16. K2 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları (bir bölümü).....	45
Resim 3.17. K2 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi.....	46
Resim 3.18. K2 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri.....	46
Resim 3.19. K3 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları (bir bölümü).....	47
Resim 3.20. K3 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi (bir bölümü).....	48
Resim 3.21. K3 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri.....	48
Resim 3.22. K4 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları	49
Resim 3.23. K4 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi.....	49

Resim	Sayfa
Resim 3.24. K4 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri	49
Resim 3.25. K5 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları	50
Resim 3.26. K5 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi	50
Resim 3.27. K5 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri	50
Resim 3.28. K6 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları	51
Resim 3.29. K6 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi	51
Resim 3.30. K6 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri	51
Resim 3.31. K7 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları (bir bölümü)	52
Resim 3.32. K7 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi (bir bölümü)	53
Resim 3.33. K7 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri	53
Resim 3.34. K8 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları	54
Resim 3.35. K8 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi	54
Resim 3.36. K8 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri	54
Resim 3.37. Alt kriterlere göre A firması adaylarının karşılaştırılması (bir bölümü)....	55
Resim 3.38. K1.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	56
Resim 3.39. A firması adaylarının K1.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	56
Resim 3.40. A firması adaylarının K1.1 alt kriterine göre öncelik değerleri	56
Resim 3.41. K1.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	57
Resim 3.42. A firması adaylarının K1.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	57
Resim 3.43. A firması adaylarının K1.2 alt kriterine göre öncelik değerleri	57
Resim 3.44. K1.3 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	58
Resim 3.45. A firması adaylarının K1.3 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	58
Resim 3.46. A firması adaylarının K1.3 alt kriterine göre öncelik değerleri	58
Resim 3.47. K1.4 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	59

Resim	Sayfa
Resim 3.48. A firması adaylarının K1.4 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	59
Resim 3.49. A firması adaylarının K1.4 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	59
Resim 3.50. K1.5 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	60
Resim 3.51. A firması adaylarının K1.5 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	60
Resim 3.52. A firması adaylarının K1.5 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	60
Resim 3.53. K1.6 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	61
Resim 3.54. A firması adaylarının K1.6 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	61
Resim 3.55. A firması adaylarının K1.6 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	61
Resim 3.56. K2.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	62
Resim 3.57. A firması adaylarının K2.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	62
Resim 3.58. A firması adaylarının K2.1 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	62
Resim 3.59. K2.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	63
Resim 3.60. A firması adaylarının K2.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	63
Resim 3.61. A firması adaylarının K2.2 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	63
Resim 3.62. K2.3 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	64
Resim 3.63. A firması adaylarının K2.3 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	64
Resim 3.64. A firması adaylarının K2.3 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	64
Resim 3.65. K2.4 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	65
Resim 3.66. A firması adaylarının K2.4 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	65
Resim 3.67. A firması adaylarının K2.4 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	65
Resim 3.68. K2.5 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	66
Resim 3.69. A firması adaylarının K2.5 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	66
Resim 3.70. A firması adaylarının K2.5 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	66
Resim 3.71. K2.6 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	67

Resim	Sayfa
Resim 3.72. A firması adaylarının K2.6 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	67
Resim 3.73. A firması adaylarının K2.6 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	67
Resim 3.74. K2.7 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	68
Resim 3.75. A firması adaylarının K2.7 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	68
Resim 3.76. A firması adaylarının K2.7 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	68
Resim 3.77. K2.8 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	69
Resim 3.78. A firması adaylarının K2.8 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	69
Resim 3.79. A firması adaylarının K2.8 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	69
Resim 3.80. K3.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	70
Resim 3.81. A firması adaylarının K3.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	70
Resim 3.82. A firması adaylarının K3.1 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	70
Resim 3.83. K3.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	71
Resim 3.84. A firması adaylarının K3.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	71
Resim 3.85. A firması adaylarının K3.2 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	71
Resim 3.86. K3.3 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	72
Resim 3.87. A firması adaylarının K3.3 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	72
Resim 3.88. A firması adaylarının K3.3 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	72
Resim 3.89. K3.4 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	73
Resim 3.90. A firması adaylarının K3.4 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	73
Resim 3.91. A firması adaylarının K3.4 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	73
Resim 3.92. K3.5 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	74
Resim 3.93. A firması adaylarının K3.5 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	74
Resim 3.94. A firması adaylarının K3.5 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	74
Resim 3.95. K3.6 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	75

Resim	Sayfa
Resim 3.96. A firması adaylarının K3.6 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	75
Resim 3.97. A firması adaylarının K3.6 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	75
Resim 3.98. K3.7 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	76
Resim 3.99. A firması adaylarının K3.7 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	76
Resim 3.100. A firması adaylarının K3.7 alt kriterine göre öncelik değerleri	76
Resim 3.101. K3.8 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	77
Resim 3.102. A firması adaylarının K3.8 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	77
Resim 3.103. A firması adaylarının K3.8 alt kriterine göre öncelik değerleri	77
Resim 3.104. K3.9 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	78
Resim 3.105. A firması adaylarının K3.9 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	78
Resim 3.106. A firması adaylarının K3.9 alt kriterine göre öncelik değerleri	78
Resim 3.107. K3.10 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	79
Resim 3.108. A firması adaylarının K3.10 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	79
Resim 3.109. A firması adaylarının K3.10 alt kriterine göre öncelik değerleri	79
Resim 3.110. K3.11 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	80
Resim 3.111. A firması adaylarının K3.11 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	80
Resim 3.112. A firması adaylarının K3.11 alt kriterine göre öncelik değerleri	80
Resim 3.113. K3.12 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	81
Resim 3.114. A firması adaylarının K3.12 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	81
Resim 3.115. A firması adaylarının K3.12 alt kriterine göre öncelik değerleri	81
Resim 3.116. K3.13 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	82
Resim 3.117. A firması adaylarının K3.13 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	82
Resim 3.118. A firması adaylarının K3.13 alt kriterine göre öncelik değerleri	82
Resim 3.119. K4.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	83

Resim	Sayfa
Resim 3.120. A firması adaylarının K4.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	83
Resim 3.121. A firması adaylarının K4.1 alt kriterine göre öncelik değerleri	83
Resim 3.122. K4.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	84
Resim 3.123. A firması adaylarının K4.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	84
Resim 3.124. A firması adaylarının K4.2 alt kriterine göre öncelik değerleri	84
Resim 3.125. K4.3 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	85
Resim 3.126. A firması adaylarının K4.3 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	85
Resim 3.127. A firması adaylarının K4.3 alt kriterine göre öncelik değerleri	85
Resim 3.128. K5.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	86
Resim 3.129. A firması adaylarının K5.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	86
Resim 3.130. A firması adaylarının K5.1 alt kriterine göre öncelik değerleri	86
Resim 3.131. K5.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	87
Resim 3.132. A firması adaylarının K5.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	87
Resim 3.133. A firması adaylarının K5.2 alt kriterine göre öncelik değerleri	87
Resim 3.134. K6.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	88
Resim 3.135. A firması adaylarının K6.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	88
Resim 3.136. A firması adaylarının K6.1 alt kriterine göre öncelik değerleri	88
Resim 3.137. K6.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	89
Resim 3.138. A firması adaylarının K6.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	89
Resim 3.139. A firması adaylarının K6.2 alt kriterine göre öncelik değerleri	89
Resim 3.140. K6.3 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	90
Resim 3.141. A firması adaylarının K6.3 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	90
Resim 3.142. A firması adaylarının K6.3 alt kriterine göre öncelik değerleri	90
Resim 3.143. K7.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	91

Resim	Sayfa
Resim 3.144. A firması adaylarının K7.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	91
Resim 3.145. A firması adaylarının K7.1 alt kriterine göre öncelik değerleri	91
Resim 3.146. K7.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	92
Resim 3.147. A firması adaylarının K7.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	92
Resim 3.148. A firması adaylarının K7.2 alt kriterine göre öncelik değerleri	92
Resim 3.149. K7.3 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	93
Resim 3.150. A firması adaylarının K7.3 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	93
Resim 3.151. A firması adaylarının K7.3 alt kriterine göre öncelik değerleri	93
Resim 3.152. K7.4 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	94
Resim 3.153. A firması adaylarının K7.4 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	94
Resim 3.154. A firması adaylarının K7.4 alt kriterine göre öncelik değerleri	94
Resim 3.155. K7.5 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	95
Resim 3.156. A firması adaylarının K7.5 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	95
Resim 3.157. A firması adaylarının K7.5 alt kriterine göre öncelik değerleri	95
Resim 3.158. K7.6 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	96
Resim 3.159. A firması adaylarının K7.6 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	96
Resim 3.160. A firması adaylarının K7.6 alt kriterine göre öncelik değerleri	96
Resim 3.161. K7.7 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	97
Resim 3.162. A firması adaylarının K7.7 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	97
Resim 3.163. A firması adaylarının K7.7 alt kriterine göre öncelik değerleri	97
Resim 3.164. K7.8 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	98
Resim 3.165. A firması adaylarının K7.8 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	98
Resim 3.166. A firması adaylarının K7.8 alt kriterine göre öncelik değerleri	98
Resim 3.167. K7.9 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması	99

Resim	Sayfa
Resim 3.168. A firması adaylarının K7.9 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	99
Resim 3.169. A firması adaylarının K7.9 alt kriterine göre öncelik değerleri	99
Resim 3.170. K7.10 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	100
Resim 3.171. A firması adaylarının K7.10 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	100
Resim 3.172. A firması adaylarının K7.10 alt kriterine göre öncelik değerleri	100
Resim 3.173. K7.11 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	101
Resim 3.174. A firması adaylarının K7.11 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	101
Resim 3.175. A firması adaylarının K7.11 alt kriterine göre öncelik değerleri	101
Resim 3.176. K8.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	102
Resim 3.177. A firması adaylarının K8.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	102
Resim 3.178. A firması adaylarının K8.1 alt kriterine göre öncelik değerleri	102
Resim 3.179. K8.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	103
Resim 3.180. A firması adaylarının K8.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	103
Resim 3.181. A firması adaylarının K8.2 alt kriterine göre öncelik değerleri	103
Resim 3.182. K8.3 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	104
Resim 3.183. A firması adaylarının K8.3 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	104
Resim 3.184. A firması adaylarının K8.3 alt kriterine göre öncelik değerleri	104
Resim 3.185. K8.4 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	105
Resim 3.186. A firması adaylarının K8.4 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	105
Resim 3.187. A firması adaylarının K8.4 alt kriterine göre öncelik değerleri	105
Resim 3.188. K8.5 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması.....	106
Resim 3.189. A firması adaylarının K8.5 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi	106
Resim 3.190. A firması adaylarının K8.5 alt kriterine göre öncelik değerleri	106
Resim 3.191. A firmasına ait Ağırlıklandırılmış Süper Matris (sol üst bölümü)	107

Resim	Sayfa
Resim 3.192. A firmasına ait Limit Matris (sol üst bölümü).....	107
Resim 3.193. K1.1 alt kriterine göre B firması adaylarının karşılaştırılması	108
Resim 3.194. B firması adaylarının K1.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	109
Resim 3.195. B firması adaylarının K1.1 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	109
Resim 3.196. K1.1 alt kriterine göre C firması adaylarının karşılaştırılması	109
Resim 3.197. C firması adaylarının K1.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi.....	109
Resim 3.198. C firması adaylarının K1.1 alt kriterine göre öncelik değerleri.....	110
Resim 3.199. Bulanık Mantık analizleri için modelleme.....	111
Resim 3.200. K1 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi.....	112
Resim 3.201. K2 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi.....	112
Resim 3.202. K3 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi.....	113
Resim 3.203. K4 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi.....	113
Resim 3.204. K5 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi.....	114
Resim 3.205. K6 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi.....	114
Resim 3.206. K7 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi.....	115
Resim 3.207. K8 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi.....	115
Resim 3.208. “Düşük” sonuçlar için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi	116
Resim 3.209. “Orta” sonuçlar için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi.....	116
Resim 3.210. “Yüksek” sonuçlar için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi	117
Resim 3.211. Bulanık Mantık analizleri için yazılan kurallar	117
Resim 3.212. Bulanık Mantık analizleri için kural 1-17’nin yazılıma girilmesi	122
Resim 3.213. Bulanık Mantık analizleri için kural 18-33’ün yazılıma girilmesi	122
Resim 3.214. Bulanık Mantık analizleri için kural 34-50’nin yazılıma girilmesi	123
Resim 3.215. Bulanık Mantık analizleri için kural 51-67’nin yazılıma girilmesi	123

Resim	Sayfa
Resim 3.216. Bulanık Mantık analizleri için kural 68-84'ün yazılıma girilmesi	123
Resim 3.217. Bulanık Mantık analizleri için kural 85-101'in yazılıma girilmesi	124
Resim 3.218. Bulanık Mantık analizleri için kural 102-118'in yazılıma girilmesi	124
Resim 3.219. Bulanık Mantık analizleri için kural 119-135'in yazılıma girilmesi	124
Resim 3.220. Bulanık Mantık analizleri için kural 136-152'nin yazılıma girilmesi	125
Resim 3.221. Bulanık Mantık analizleri için kural 153-160'ın yazılıma girilmesi	125
Resim 3.222. A firmasının A1 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi	126
Resim 3.223. A firmasının A2 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi	127
Resim 3.224. A firmasının A3 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi	127
Resim 3.225. A firmasının A4 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi	128
Resim 3.226. B firmasının B5 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi	129
Resim 3.227. B firmasının B6 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi	129
Resim 3.228. B firmasının B7 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi	130
Resim 3.229. C firmasının C8 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi	131
Resim 3.230. C firmasının C9 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi	131
Resim 3.231. C firmasının C10 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi	132
Resim 3.232. Kriterlerin bulanık karşılaştırma puanları	133
Resim 4.1. Alt kriterlerin öncelik değerleri ve önem düzeyi sıraları	142
Resim 4.2. A firması adaylarının toplam öncelik değerleri	143
Resim 4.3. B firması adaylarının toplam öncelik değerleri	144
Resim 4.4. C firması adaylarının toplam öncelik değerleri	145

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış olan kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur. Açıklanması gereken simge kullanılmadığı için yer verilmemiştir.

Kısaltmalar	Açıklamalar
AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
BSC	Balanced Scorecard
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
MSB	Millî Savunma Bakanlığı
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
VIKOR	VİseKriterijumsa Optimizacija I Kompromisno Resen

1. GİRİŞ

Bu çalışma; inşaatların yapım sürecinde görev ve sorumluluk alan şantiye şefinin seçimi için bir yöntem geliştirmek amacıyla yapılmıştır. Bu bölümde konuyla ilgili bazı terimler hakkında genel bilgiler verilmiş ve çalışmanın önemi açıklanmıştır.

İnşaat

Zemin içinde ve/veya üzerinde, belirli bir ihtiyacı karşılamak maksadıyla, belirli bir zaman içerisinde malzeme, işgücü ve makine-ekipman kullanılarak yapılan ve farklı bilim alanlarıyla iş birliği gerektiren mühendislik uygulamalarıdır, şeklinde tanımlanabilir. Daha geniş bir tanım da, inşaat çeşitleri tek tek sayılarak 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu'nun 4. maddesinde yapılmıştır.

İnşaat bir sonuç, bir ürün olarak bazı özellikler taşır. İnşaat araziye bağlıdır; taşınmaz, belirli bir yere sürekli kalacak şekilde yapılır, tek ve benzersizdir, bir çok bakımdan kendine özgüdür, ağır ve hacimlidir. İnşaat üretiminin de bazı farklı özellikleri vardır. Ürün sabit, üreten işletme geçicidir. İnşaat bitince işletme kaldırılır. İmalatta hatalı üretimin telafisi zordur, bazen de imkansızdır. İnşaat açık havada yapılır, doğa koşulları üretimi etkiler. Ürün ve üretim süreci itibarıyla inşaat üretimi genel işletme yönetimi özellikleri içermekle birlikte, mal ve hizmet üreten bir işletme yönetimindeki bilgi ve tecrübeler, inşaat üretimi için yeterli olamamaktadır. Özellikle ileri teknoloji ile yapılan inşaatlarda karmaşıklıklar, belirsizlikler ve güçlükler farklı organizasyonları, farklı sorumluluk ve ilişkileri, özel planlama ve kontrol tekniklerini gerektirmektedir.

Bunun yanı sıra birçok kişi ve kuruluşun ortak amaç için birlikte çalışması, inşaa sürecinin uzun zaman alması, farklı bilim alanlarında çalışanlarla iş birliği gerektirmesi vb. sebeplerle kaynakların ve maliyetin planlanması ve kontrolünde sorunlar yaşanmakta, bu durum da inşaat maliyetinin artmasına, tamamlanmasının gecikmesine, kaynakların israfına vb. sonuçlara sebep olmaktadır.

Şantiye

Şantiye Fransızca “Chantier” sözcüğünden dilimize geçmiştir ve İngilizcesi “Construction site”, Almancası “Baustelle”dir. Kelimenin sözlük anlamı ise; inşaa halindeki her türlü yapı ve yapı gereçlerinin yığılıp saklandığı veya işlendiği yerdir. Yapı mevzuatı şantiyeyi “işyeri-işletme” olarak tanımlamaktadır. Literatürde aynı şeyleri farklı şekillerde ifade eden birçok tanım yer almaktadır. “İşin şartnamesine uygun olarak zamanında ve yeterli güvenlikte yapıldığı yer” şeklinde bir ortak tanım da yapılabilir.

Şantiye şefi daha işin başında ve şartnamesinde öngörülen sürede şantiyenin kuruluş planını hazırlar ve idareye onaylatır. Şantiyelerde hem üretim yapılır hem de hayatın diğer alanları; beslenme, barınma, sosyal faaliyetler, sağlık, temizlik vb. devam eder. Şantiyelerde mekân ve mahaller, çalışma alanları, yollar, aydınlatma, ısıtma vb. altyapı ihtiyaçları inşaatın cinsine göre de farklılık gösterir. Örneğin bina şantiyeleri sabitken; yol, sulama vb. inşaatlarda ana şantiye sabit kalır ve imalat ilerledikçe küçük tali şantiyeler kurulur.

Şantiye planı ve kuruluşu bina, menfez, köprü, viyadük, yol, baraj, tünel, liman vb. inşaatların özelliklerine uygun olarak yapılır. Şantiye şefi iş bitimine yaklaşırken şantiyenin kaldırılmasını da planlar ve uygular.

Şantiye şefi

Şantiye şefi, bir inşaatın (yapım işinin) yürütülmesinde görevli en önemli teknik personeldir. Şantiye Şefleri Hakkında Yönetmelik madde 4.(1).e) uyarınca şantiye şefi, konusuna ve niteliğine göre yapım/yıkım işlerini yapı müteahhidi adına yöneterek uygulayan teknik personeli ifade etmektedir.

Şantiye şefi, inşaatın mevzuatına, projesine, fen ve sanat kurallarına uygun olarak yapılmasını sağlayan teknik personeldir. Kamu inşaatlarında şantiye şefi kamu ihale mevzuatına göre anahtar personel, özel imalatlarda ise teknik uygulama sorumlusu olarak isimlendirilir. Şantiye şefinin eğitimi ile mesleki bilgi ve becerisi ilgili mevzuatta ve ihale şartnamesinde belirtilir. Şantiye şefi, yapım işini müteahhit adına ve ona vekaleten yürütür ve ilgili idareye karşı teknik ve idari bakımlardan sorumlu ve muhataptır. İnşaatın

yapılacağı yerin idarece tesliminden kesin kabule kadar olan süreçte, şantiyenin yönetilmesi ve imalatın yapılmasını ilgili mevzuat ve projesine uygun olarak gerçekleştirir. Bunun için aşağıda belirtilen alanlarda bilgi, beceri ve uygulama tecrübesine sahip olmalıdır.

Şantiye şefinin nitelikleri

Şantiye Şefleri Hakkında Yönetmelik madde 6.(3)'te şantiye şefi ile ilgili nitelikler şu şekilde tanımlanmıştır:

“Şantiye şefliğinin üstlenilmesinde; iş deneyimi, yapım işinin konusu, niteliği, büyüklüğü ile özel ihtisas gerektirip gerektirmediği ve ilgili imalatların oranı dikkate alınır. Bu amaçla, kaba ve ince inşaat işleri, ısıtma-soğutma-havalandırma-iklimlendirme-sıhhi tesisat gibi mekanik işler ile elektrik tesisatı işleri proje müellifi tarafından ayrı ayrı gruplandırılır ve yapı maliyetine etkisi bakımından ağırlıkta olan gruba uygun meslek mensubu İdaresince şantiye şefi olarak kaydedilir.”

Şantiye şefi en başta talep ve beklentileri somutlaştırarak tanımlar ve inşaatın gerçekleştirilmesine kadar olan süreçte, işin öngörülen süre, maliyet ve kalitede tamamlanabilmesi için profesyonel bir bilgi, beceri ve yeteneğe sahip olmalıdır. Şantiye şefi; entegrasyon, kapsam, zaman, maliyet, kalite, insan kaynakları, iletişim, risk, tedarik, paydaş, güvenlik, çevre, finans, talep vb. bilgi alanlarında planlama yapabilmeli, uygulayıp kontrol edebilmeli ve gerekli önlemleri alabilmelidir. Bunlara paralel olarak; tüm projeyi sahiplenme, proaktif olma, yeterli planlama yapabilme, güvenilir olma (otoriter değil), kararlı olma, iyi iletişim kurabilme, işi veri ve gerçeklere göre yönetme, davranışlarıyla örnek olma, mantıklı değerlendirmeler yapabilme ve sağlıklı kararlar verebilme, çalışanları motive edebilme, doğru görevlendirmeler yapabilme vb. özelliklere de sahip olmalıdır (Kanat ve Yılmaz, 2020).

Şantiye şefinin görev ve sorumlulukları

Şantiye şefi müteahhidin vekilidir ve idareye karşı şantiyede yapılan tüm işlerden sorumludur. Şantiye şefi olmadan şantiyede üretim yapılamaz. Şantiye şefi üretimini yaptıracığı inşaatla dair jeolojik ve zemin etüt raporları, temel hesapları ve projesi, taşıyıcı sistem statik ve betonarme hesapları, mimari projeler, ısıtma-havalandırma, pis-temiz su projeleri, detay projeler vb.leri tecrübesi ve daha önce tamamladığı işlerin ışığında inceler

ve değerlendirir. Bilim, fen ve sanat kurallarına uymayan bir durum veya maliyet, süre ve güvenli yapı bakımından daha iyi bir çözüm varsa durumu idareye yazılı olarak bildirir.

Şantiye şefi tüm imatları projesine, şartnamelerine, imalat tariflerine uygun olarak gerçekleştirir. Uygun olmayan imatlara müdahale eder, gerekirse yıktırarak yeniden yaptırır. Mal ve can güvenliği bakımından risk taşıyan kaynak, beton, donatı, kalıp, iskele, kazı vb. imatların şartnamelere uygun yapılmasını sağlar. Bu kapsamda inşaat uygunsuzlukları bakımından müteahhitle birlikte müteselsilen 15 yıl yasalar karşısında sorumludur.

İlgili mevzuat doğrultusunda şantiye kayıtlarını (işyeri defteri, puantajlar, röleve-ataşman ve yeşil defterler, tutanaklar vb.) tutar, istihkakların ve iş bitiminde kesin hesabın hazırlanmasını sağlar. Bu itibarla güncel mevzuat ve uygulama bilgilerine sahip olması gerekir.

Şantiye şefi çalışanların ve malzeme dahil imatların güvenliğinden sorumludur. Bu itibarla “şantiye acil eylem planı” hazırlar ve buna dair her türlü önlemi alır ve aldırır. İşyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanının çalışmalarını koordine eder, yönetir ve değerlendirir. Çalışanların periyodik sağlık kontrollerini yaptırır ve bulaşıcı hastalıklar için gerekli önlemleri alır. Çevre güvenliğini planlar ve uygular. Tüm bunlara dair kayıtları tutar, muhafaza eder, ilgili yerlere periyodik raporları gönderir.

Çalışmanın önemi

Bilindiğı gibi ülkemiz topraklarının %96’sı deprem kuşağı üzerindedir ve nüfusumuzun %98’i deprem riski altındadır. Can ve mal kaybına sebep olan ve milletçe çok acılar yaşadığımız depremler meydana gelmiştir. Marmara, Bolu-Düzce ve en son Adıyaman-Maraş-Hatay depremleri ve yaşanan acılar çok uzun yıllar milletimizin hafızasından çıkmayacaktır. Deprem sonralarında üniversite bilim adamları, ilgili kamu kurumu teknik personeli ve mahkemelerin atadığı bilirkişilerin raporları hep benzer tespitlerde bulunmaktadır.

Ülkemizde yirmi birinci yüzyılda hala güvenli yapı inşaa edilememektedir. Fay hatları yakınına ve üzerine binalar yapılmakta, zemin karakteristik değerlerine uygun temel

sistemi projelendirilememekte, bina geometrisi dikkate alınmamakta, düşük kaliteli beton kullanılmakta ve donatı çapı, sayısı, etriye sıklaştırması, demirlerin bağlanması, kanca şekilleri eksik ve/veya hatalı yapılmaktadır.

İnşaat oldukça pahalı bir üründür ve imalatında kullanılan malzemelerin özelliği gereği hatalı imalatların telafisi de yapılamamaktadır. Bu bakımdan imalat yapılırken doğru yaptırılmasını sağlamak esas olmalıdır. Bu da ancak mesleki ve sosyal sorumluluğu gelişmiş ve işinde uzman şantiye şefinin denetim ve gözetiminde gerçekleşebilir.





2. LİTERATÜR TARAMASI VE KURAMSAL KAVRAMLAR

Bu bölümde öncelikle konu ile ilgili literatür taramasına yer verilmiş, daha sonra konu ile ilgili kuramsal kavramlar açıklanmıştır. Bu bağlamda çalışmada kullanılan yöntemler; çok kriterli karar verme yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Bulanık Mantık ve Bulanık AHP (Hibrit Çalışma) yöntemleridir.

2.1. Literatür Taraması

Öncelikle bu çalışma ile aynı konuyu inceleyen iki adet çalışma ele alınmış; daha sonra genel personel seçimine dair benzer analizlerin yapıldığı literatür sunulmuştur.

2.1.1. Çalışma ile aynı konudaki literatür

Bu bölümde, doğrudan çalışma ile aynı konuda yapılmış olan iki çalışma ele alınmıştır. Bunlar; Anbarcı ve Manisalı (2012) tarafından yapılmış olan, belirli bir bölgedeki konut projelerinde görevlendirilmek üzere şantiye şefi seçiminde kullanılabilecek kriterlere dair çalışma ile Anbarcı ve Öz (2015) tarafından ilk çalışmadaki kriterlere dayalı olarak geliştirilen, şantiye şefi seçiminde kullanılabilecek bir bulanık mantık değerlendirme modelinin ortaya konduğu çalışmadır.

Anbarcı ve Manisalı (2012) tarafından yapılan çalışmada; İstanbul ili Beylikdüzü, Avcılar, Bahçeşehir ve Esenyurt ilçelerinde konut projelerinin yapımını üstlenmiş inşaat müteahhitleri ile *anket çalışması yapılmış* ve bu konut projelerinde istihdam edilecek şantiye şefleri için adaylarda olması gereken özellikler araştırılmıştır. Şantiye şefi olarak işe alım kriterleri ile ilgili hazırlanan anket inşaat şirketleriyle görüşülerek uygulanmış, sonuç olarak *12 kriter* ve bu kriterlerin şirketler açısından önemi belirlenmiştir. Çalışmada her bir kriterin şirketler açısından önemi kendi içinde değerlendirilmiş, *kriterlerin birbirlerine göre karşılaştırmalı önem düzeyi çalışılmamıştır*.

Anbarcı ve Öz (2015), genellikle firmadaki personel seçiminden sorumlu kişilerin subjektif değerlendirmelerine göre yapılan teknik personel seçimi için bir bulanık mantık değerlendirme modeli geliştirmiştir. Modelde kullanılan seçim kriterleri, Anbarcı ve

Manisalı (2012) tarafından ortaya konan kriterlerin bir kısmı ile bazı kriterler ilave edilerek 15 kriter belirlenmiştir. Model gerçek bir inşaat projesi için şantiye şefi seçiminde uygulanmış, elde edilen sonuçlar önerilen yöntemin şantiye şefi seçim problemi için kullanılmasının etkili ve yararlı olabileceğini göstermiştir.

2.1.2. Benzer konulardaki literatür

Bu bölümde, konusu itibarıyla bu çalışmaya yakın olan literatür ele alınmıştır. AHP, Bulanık Mantık ve Bulanık AHP yöntemleriyle yapılan seçim ve önceliklendirme çalışmaları ile şantiye şefinin sorumluluklarına dair yapılmış olan çalışmalardan örnekler sunulmuştur.

Şener (2011) tarafından yapılan çalışmada, entegre bir tekstil işletmesinde yeni kurulacak bir üretim hattı için mevcut personelden birinin kalite kontrol personeli olarak seçilmesi problemi AHP ile çözülmüştür. Çalışma sonucunda, kurum tarafından uygulanan klasik performans değerlendirmesinin yalnız nicel kriterleri esas alırken nitel kriterleri göz ardı ettiği; bununla birlikte AHP analizlerinde nitel kriterlerin de değerlendirmeye alınması ile seçim sonuçlarının daha kapsamlı bir çalışmaya dayandırılabilirdiği ortaya konmuştur.

Çoban (2012) tarafından yapılan çalışmada, damla sulama imalatı yapan bir şirkete mühendis alımında AHP uygulanarak personel seçim işleminin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Çalışma sonucunda; sübjektif kriterlerin (yaratıcı düşünme ve araştırma becerisi) seçime etkisinin yüksek olduğu, AHP'nin sadece personel seçiminde değil tüm karar problemlerinin çözümünde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Erdemir, Öztürk ve Kaya (2022), kamu performans gereklilikleri dikkate alınarak bir belediye bünyesinde çalışan yüz personelin performans değerlendirmesini yapmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda AHP entegreli bulanık TOPSIS modelinin performans değerlendirmede mevcut değerlendirmeden farklı ve etkin sonuçlar elde edebildiği ortaya çıkmıştır.

Aykan ve Çataltepe (2022) tarafından yapılan çalışmada, Kayseri Serbest Bölgesi'nde faaliyet gösteren bir üretim işletmesinde insan kaynakları uzman yardımcılığı pozisyonu için doğru adayın seçimi AHP ve TOPSIS yöntemleri yardımıyla incelenmiştir. AHP

yönteminden elde edilen sonuçlar yardımıyla TOPSIS yöntemi uygulanmış ve 8 aday arasından en uygun aday seçilmiştir.

Özyürek ve Erdal (2018, 2023a, 2023b) tarafından 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu kapsamında ihale tekliflerinin değerlendirilmesi ile ilgili yapılan çalışmalarda AHP ve Bulanık AHP'den yararlanılmıştır. Bu çerçevede; kanunda yer alan teklif verenlerin yeterlilik kriterlerinin değerlendirilmesi (2018), teklif verenlerin kalitesinin değerlendirilmesi (2023a), kalite ve teklif fiyatının birlikte değerlendirilmesi (2023b) alanlarında en uygun teklif sahibinin seçimi için çözümler önerilmiştir.

Kankılıç (2005) tarafından yapılan çalışmada, iş/pozisyon ve organizasyonel gereklilikler kriterleri ile personel seçimi için bir Bulanık AHP karar verme modeli geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bireyler aynı anda yediden fazla nesneyi karşılaştıramazken, bu yöntemle çok sayıda adayın verilerini karşılaştırmanın mümkün olduğu gösterilmiştir.

Banka personeli seçimi konusunda Keser (2022) tarafından yapılan çalışmada AHP ve Bulanık AHP yöntemleri kullanılmıştır. Bir bankanın insan kaynakları birimi tarafından 250 adet personel adayı ile yapılan görüşmelere ait veriler AHP ve Bulanık AHP ile tekrar yorumlanmıştır. Yüksek örnek sayısına sahip veri setleri içerisinde alternatiflerin hangisinin seçileceğine karar verilmesinde AHP ve Bulanık AHP'nin oldukça etkili yöntemler olduğu görülmüştür.

Karabayır ve Botsalı (2022) inşaat şirketleri için en uygun tedarikçiyi seçmek amacıyla çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanmışlardır. Karar kriterlerinin ağırlıklarının hesaplanması için Bulanık AHP kullanılmış ve daha sonra alternatiflerin sıralanması için Bulanık TOPSIS uygulanmıştır. Yaklaşım iki inşaat şirketi için test edilmiş ve aynı tedarikçi havuzuna sahip iki farklı büyüklükteki şirketin seçim kararları karşılaştırılmıştır.

Keleş (2016) tarafından yapılan çalışmada, Türk inşaat sektöründe görev yapan şantiye şeflerinin liderlik tarz ve davranışlarıyla bu şeflerle birlikte çalışan elemanların motivasyonları arasındaki ilişki ele alınmıştır. Bu amaçla veri yığınlarının analizinde farklı disiplinlerdeki araştırmacılar tarafından sıklıkla kullanılan veri madenciliği metot ve yazılımları kullanılmıştır.

Bazyel (2019), inşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliği bakımından şantiye şeflerinin görev ve sorumluluklarını incelemiş, çalışmada ayrıca şantiye şeflerinin iş güvenliğine esas kriterlerini gerçekleştirme düzeyleri, iş sağlığı ve güvenliği bilgi düzeyleri ve mevzuata ne derece hâkim olup olmadıkları belirlenmiştir.

Şahin (2019) tarafından, Türkiye’de inşaat mühendisliği ile ilgili mevzuat kapsamında şantiye şefinden hukuken beklenen sorumlulukların neler olduğu araştırılmıştır. Bu beklentinin hukuki, cezai ve idari birçok yaptırımını da içerisinde barındırması sebebiyle şantiye şeflerinin üstlendikleri riskler sonucunda maruz kalacakları hukuki yaptırımlardan haberdar olmasının önemli olduğu vurgulanmıştır.

Uğur ve Korkmaz (2011) tarafından yapılan çalışmada, şantiye şeflerinin sahip olmaları ve geliştirmeleri beklenen özellikler irdelenmiştir. Bu amaçla ülkemizde yürürlükte bulunan mevzuat incelenmiş, şantiye şefliği görevini yürütmüş/yürütmekte olan teknik elemanlara bir anket uygulanmıştır.

Konaçoğlu (2017) tarafından yapılan çalışmada, personel seçimini de içerecek şekilde insan kaynakları yönetiminde Bulanık Mantık yaklaşımı kullanılmış ve insan kaynakları birimine yönetici seçimi için organizasyonun istediği kriterlere göre uygun adayı belirtilen pozisyona atayan bir model önerilmiştir.

2.2. Kuramsal Kavramlar

Bu bölümde, çalışmada kullanılan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Bulanık Mantık ve Bulanık AHP (Hibrit Çalışma) yöntemleri açıklanmıştır.

2.2.1. Analitik hiyerarşi prosesi (AHP)

Karar vermek için birden fazla kriter olduğunda alternatifler arasında seçim yapmak zor olabilir. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılan analitik yöntemlerdir. ELECTRE, TOPSIS, PROMETHEE, VIKOR, ANP, AHP vb. birçok ÇKKV yöntemi bulunmaktadır. Bu çalışmada; personel seçiminde başarılı olması, mantıksal kriterler ile birlikte sezgisel kriterleri de değerlendirerek tümü için bir sayısal değer sunması sebepleriyle AHP kullanılmıştır.

En uygun şantiye şefi seçme sorunu hem nicel hem de nitel kriterleri içerir. Nicel kriterler (sertifika sahibi olma, yıllara göre deneyim, İngilizce seviyesi vb.) sayısal olarak analiz edilebilirken, nitel kriterler (kendine güven, genel deneyim, güvenilirlik vb.) karar vericinin uzman bilgisi ile kişisel olarak değerlendirilir. AHP bu iki tür kriter için de kolay uygulanabilir bir yöntemdir. Ayrıca farklı alanlara ilişkin çok sayıda kriter sınıflandırılarak, problem detaylandırılabilir ve ayrıştırılabilir. Amaca uygunluk açısından değerlendirildiğinde, AHP'nin diğer ÇKKV yöntemlerine göre avantajları ve üstünlükleri nedeniyle bu çalışmada kullanılması uygun görülmüştür.

En sık kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan AHP, Thomas L.Saaty tarafından karmaşık çok kriterli karar verme problemlerine çözüm üretmek amacıyla geliştirilmiştir (Saaty, 1980). Karar kriterlerinin ikili karşılaştırmalara tabi tutularak birbirlerine göre (göreceli) önem derecelerinin belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Bunun için karar verici (uzman) görüşüne başvurulmaktadır. Alternatiflerin, kriterler bazında öncelik sırası bulunarak seçim işlemi gerçekleştirilir. AHP'nin çok kriterli karar verme yöntemleri içindeki en önemli üstünlükleri kullanım kolaylığı ve objektif yargıların yanı sıra sübjektif yargıları da bünyesinde barındıran karmaşık karar problemlerinde başarıyla uygulanabilir olmasıdır (Yıldırım ve Önder, 2014).

AHP yönteminin çözüm aşamaları, Sarar (2018) tarafından yapılan çalışmada anlatıldığı şekilde 5 adımdan oluşmaktadır.

Adım 1 (Hiyerarşik Yapının Oluşturulması): Hiyerarşik yapı yukarıdan aşağıya oluşturulur. Bu sıralamada en yukarıda amaç, amaca bağlı kriterler, kriterlere bağlı alt kriterler ve alt kriterlere bağlı alternatifler yazılır.

Adım 2 (İkili Karşılaştırma Matrisleri ve Üstünlüklerin Belirlenmesi): Yukarıdan aşağıya hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra Eş. 2.1 ile gösterilen (nxn) ikili karşılaştırma matrisi oluşturularak her bir kritere önem derecesi puanı verilir. Burada üstünlüklerin belirlenmesi için 9 basamaklı önem ölçeği kullanılmalıdır (Çizelge 2.1).

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{21} & a_{31} & \dots & a_{n1} \\ 1/a_{21} & 1 & a_{32} & \dots & a_{n2} \\ 1/a_{31} & 1/a_{32} & 1 & \dots & a_{n3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & 1/a_{n3} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Çizelge 2.1. Önem skalası (Yıldırım ve Önder, 2014)

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	Her iki faktör aynı öneme sahiptir.
3	Orta derecede önemli	Tecrübe ve yargılara göre bir faktör diğerine göre biraz daha önemlidir.
5	Kuvvetli derecede önemli	Bir faktör diğerinden kuvvetle daha önemlidir.
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir faktör diğerine göre yüksek derecede kuvvetle daha önemlidir.
9	Mutlak derecede önemli	Faktörlerden biri diğerine göre çok yüksek derecede önemlidir.
2,4,6,8	Ara değerleri temsil etmektedir	Ara değerler
Karşılıklı Değerler	i, j ile karşılaştırılırken bir değer atanmış ise; j, i ile karşılaştırılırken atanacak değer (1/x) olacaktır.	

Adım 3 (Öz Vektörün (Görelî Önem Vektörünün) Belirlenmesi): İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasını takiben öz vektör hesaplanır. Öz vektör, matristeki her bir kriter değerinin diğer kriter değerlerine göre önemini gösterir. Matrisin nx1 boyutundaki söz konusu öz vektörü Eş. 2.2’de sunulmuştur.

$i=1,2,3,\dots,n$ ve $j=1,2,3,\dots,n$ olmak üzere

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \text{ ve } w_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n} \quad (2.2)$$

W sütun vektörü, Eş. 2.2’de belirtilen b_{ij} değerlerinin oluşturduğu matrisin satır elemanlarının aritmetik ortalamasından bulunur.

Adım 4 (Öz Vektörün Tutarlılığının Hesaplanması): İkili karşılaştırma matrislerinin her biri için tutarsızlık oranı (CR) hesaplanır. Tutarsızlık oranı 0,10 değerinin altında olmalıdır (Yıldırım ve Önder, 2014). CR değeri 0,10’un üzerinde ise puanlandırma yeniden

yapılmalıdır. Tutarsızlık oranının hesaplanabilmesi için, A matrisinin en büyük öz vektörü olan λ_{max} hesaplanır (Eş. 2.3).

$i=1,2,3,\dots,n$ ve $j=1,2,3,\dots,n$ olmak üzere

$$D=[a_{ij}]_{m \times n} \times [w_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1}$$

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n} \quad (2.3)$$

Tutarsızlık oranının hesaplanması için rastsallık endeksi (RI) değerine ihtiyaç vardır. Bu değer, rastgele değer indeksi tablosundan alınır (Yıldırım ve Önder, 2014).

Bu bilgiler doğrultusunda CR değerinin hesaplanması Eş. 2.4'te verilmiştir. Güvenilir bir sonuç elde edilmesi için CR tutarsızlık oranının 0,10'u aşmaması gerekmektedir (Yıldırım ve Önder, 2014).

$$CR = \frac{\lambda - n}{(n-1).RI} \quad (2.4)$$

Adım 5: Öncelik değerlerinin elde edilmesi için ilk dört aşama, hiyerarşik yapının tamamı için tekrarlanır. Hiyerarşik yapıdaki n adet kriterin her birinin meydana getirdiği $m \times 1$ boyutundaki üstünlük sütun vektörlerinin bir araya getirilmesi ile $m \times n$ boyutundaki DW karar matrisi Eş. 2.5 ile oluşturulur. Bu matrisin ölçütler arası W üstünlük vektörü ile çarpımı neticesinde Eş. 2.6 ile R sonuç vektörü elde edilir (Sarar, 2018).

$i=1,2,3,\dots,n$ ve $j=1,2,3,\dots,n$ olmak üzere

$$DW = [w_i]_{m \times n} \quad (2.5)$$

$$R = DW \times W \quad (2.6)$$

2.2.2. Bulanık mantık

Karar verme süreçlerinde belirsizliğin nasıl ele alınacağı yolunda başlayan çalışmalar, alternatif bir bakış olarak bulanık mantık yaklaşımının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bulanık mantık kavramı, 1965 yılında yayınlanan makale ile literatüre girmiştir (Zadeh, 1965). Belirsizlik ve bulanıklık üzerine kurgulanan mantık, bulanık mantık olarak tanımlanır. Bulanık mantık teorisi, bulanık kümelere dayanır. Zadeh tarafından ortaya

konmasından sonra bulanık mantık alanında yoğun çalışmalar yapılmış; sosyal, ekonomik ve teknik problemlerde kullanılmıştır. Bulanık mantık, belirsiz bilgiler ile oluşturulmuş problemlerin modellenmesi ve bu problemlerin çözümünde çok başarılıdır (Pakdamar, 2009). Belirsizlik ortamındaki problemler için çözüm zordur ancak bulanık küme teorisi en etkin şekilde bu problemleri ifade etme gücüne sahiptir (Ataei, 2011).

Bulanık mantık 1970’li yıllarda Japonya’da teknolojik aletlerin yapımı için kullanılmıştır. Bulanık sistemler, gerçek bir kontrol uygulaması ile dünyanın dikkatini çekmiştir (Mamdani ve Assilian, 1975). Bu araştırmada buhar makinesi kontrolü bulanık sistem ile modellenerek bulanık sistemlerle çalışmanın kolay ve sonuçlarının etkili olduğu gösterilmiştir (Şen, 2004). Bulanık mantık, istenilen yeterli bilgiye ulaşamazsa insan görüşüne yer verilerek insandaki kavrama, yargılama ve karar verme yetisinden faydalanmayı içerir (Özdamar, 2004).

Zadeh’e göre (1965) bulanık mantık çoklu değerlilik demektir. Bulanık mantığın başlıca özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Yaralıoğlu, 2010):

- “doğru”, “çok doğru”, “az çok doğru” vb. sözel olarak ifade edilen (linguistik-dilsel-değişkenli) doğruluk derecelerine sahip olması,
- Geçerliliği kesin değil fakat yaklaşık olan çıkarım kurallarına sahip olması,
- Her kavramın bir derecesi olması,
- Her mantıksal sistemin bulanıklaştırılabilmesi,
- Bulanık mantıkla bilginin, bulanık kısıtlara ait değişkenlerin esnekliği veya denkliliğiyle yorumlanması.

Bulanık küme

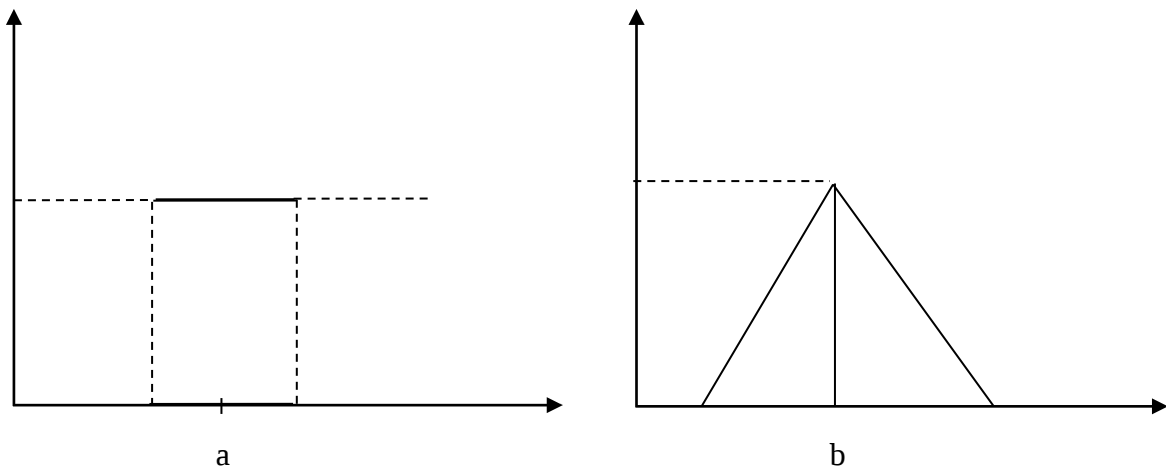
Zadeh tarafından bulanık küme teorisi; kesinlik içermeyen problemlerdeki bilginin anlaşılması ve analiz edilebilme yeteneği, insanların yeteneklerinden yararlanılarak geliştirilmiştir. Bulanık küme teorisiyle insan gibi düşünebilme, karar verebilme, inisiyatif kullanabilme, duruma göre seçim yapabilme gibi önemli fonksiyonlara sahip sistemlerin oluşması amaçlanmıştır (Patyra ve Mlynek, 1996).

Bir işyerindeki çalışanların çeşitli faktörler açısından sınıflandırılması istendiğinde

işyerindeki tüm çalışanlar evrensel kümenin bir üyesidir ve her bir çalışan, belirlenen bulanık kümelerle belli bir dereceye kadar üye olabilirler.

Klasik kümelerin sınırları kesin, bulanık kümelerinki ise belirsizdir. Klasik kümeler iki değerli, bulanık kümeler çok değerlidir. Aristo mantığında “olmak veya olmamak”, “siyah veya beyaz”, “1 veya 0” olduğundan Aristo mantığı, sınırları kesin olan klasik kümeyi tanımlamaktadır. Aristo mantığında ifadeler oldukça kısadır, uzun ifadeler bulunmaz (Rosenstein, 2004). Aristo mantığının doğru olmadığını ileri sürenler, “olayların basitleştirilmesi sonucunda ortaya çıkan düşünce ve kararların gerçek dünyayla tam örtüşmesinin mümkün olmadığı” düşüncesindedir (Şen, 2009). Bulanık mantık, belirsizlik durumlarında akıl yürütme sentezi yapan bir mantık sistemi olarak düşünülebilir.

Dünyamız nadiren kesin ifadelerle eşleştirilebilmektedir (Rosenstein, 2004). Bulanık mantık, Aristo mantığındaki siyah ve beyaz alanlar arasındaki gri alanları da var olarak kabul etmektedir. Dünya, grinin dereceleriyle ifade edilir. Değişen durumlarda farklı sonuçlara ulaşılabileceğinden yola çıkıldığında bulanık mantık, gerçek dünyanın daha iyi tanımlanması olarak düşünülebilir. Klasik mantık sistemi, gerçek dünyayı tam olarak tanımlayamamaktadır. Şekil 2.1’de, bulanık küme ile klasik kümenin grafik olarak farkı gösterilmiştir.



Şekil 2.1. (a) Klasik küme, (b) Bulanık küme (Kuşan, 2009)

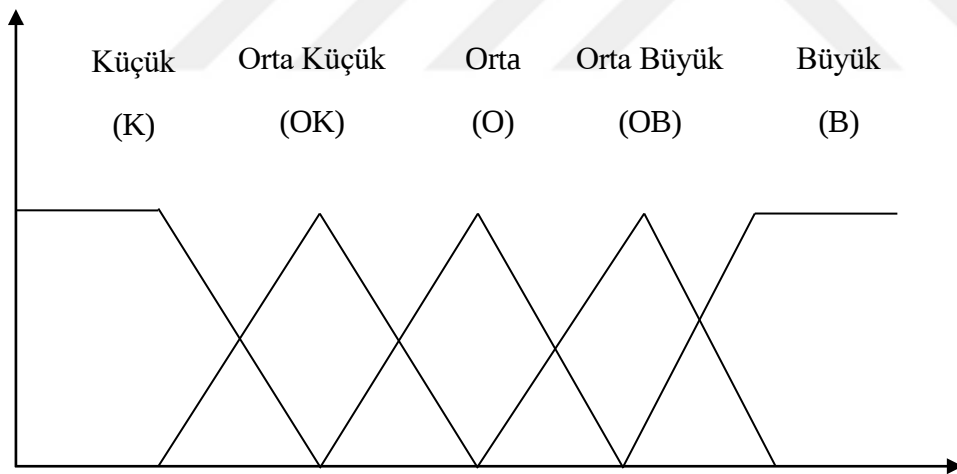
Klasik kümelerde küme elemanlarının üyelik durumları arasında geçiş keskin ve ani iken bulanık kümelerde sürekli ve yumuşak geçiş şeklindedir (Şen, 2004).

Aristo mantığında (klasik mantık), bir kümeye ait öğelerin üyelik değerleri “1”, kümeye ait olmayanların üyelik değerleri ise “0” olarak alınmıştır. Her öğe bu iki değerden birini almaktadır. Klasik kümede, bir öğe kümenin elemanıdır ya da elemanı değildir ve bu durum kesindir. Klasik kümelerde esneklik veya kısmi üyelik söz konusu değildir. Bir bulanık küme elemanının üyelik derecesi “1” e ne kadar yakınsa, elemanın kümeye üyeliği o derece yüksektir. Önemli bir nokta, üyelik fonksiyonlarının simetrik olma zorunluluğu bulunmadığıdır (Şen, 2009).

Bulanık kümede üyelik fonksiyonu ve fonksiyon türleri

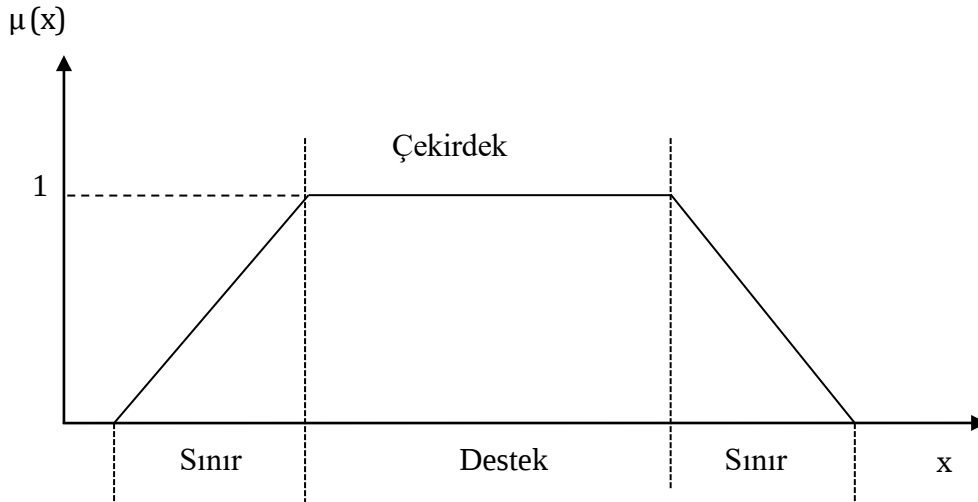
Bulanık yaklaşımının karar verme sürecinde, üyelik işlevi için genellikle uzman kişilerden sağlanan bilgiler ve dilsel değişkenlerin oluşturduğu veriler kullanılmaktadır.

Üyelik işlevleri genelde tek sayılar ile ifade edilir. Örneğin beş etiketli olarak oluşturulmuş ölçeklendirilmiş olan üçgen üyelik işlevleri Şekil 2.2’de verilmiştir.



Şekil 2.2. Üyelik işlevleri (Elmas, 2003)

Tipik bir bulanık küme için, üyelik fonksiyonlarının yapısında var olan çekirdek, destek ve sınırlar Şekil 2.3’te görülmektedir (Ross, 2004).



Şekil 2.3. Bir bulanık üyelik fonksiyonunda çekirdek, destek ve sınırlar (Ross, 2004)

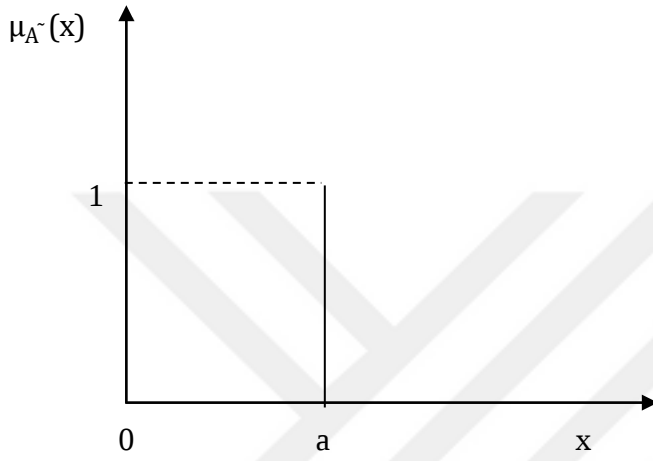
Bulanık bir A^* kümesi için tanımlanan bir üyelik fonksiyonunun çekirdek bölgesi, evrensel küme içinde A^* kümesine tam olarak üye olan elemanların oluşturduğu bölgedir. Çekirdek bölgesindeki elemanların bulanık kümeye üyelik derecesi 1'e eşittir (Ross, 2004). Aynı değişken özelliğe sahip olmakla birlikte, bir bulanık küme elemanının başka bir üyelik derecesi ile başka bir bulanık kümenin elemanı olması da mümkündür, bu durum bulanık küme elemanlarının birden fazla kümeye ait olabilmesi durumudur. Üyelik derecesi, söz konusu elemanın bulanık kümenin temsil ettiği özelliklere ne derecede sahip olduğunu göstermektedir.

Bulanık kümelerde elemanların üyelik derecelerinin ve üyelik fonksiyonlarının belirlenmesi için kişisel mantık, tecrübe ve sezgiden faydalanılmaktadır.

Tekil üyelik fonksiyonu

Bir sayının (a sayısı) bulanık bir sayı olarak ifade edilmesini sağlayan üyelik fonksiyonu Eş. 2.7'de, bunun grafik ifadesi şekil 2.4'te verilmiştir. Tekil üyelik fonksiyonu tek parametre ile tanımlanır ve x , a sayısına eşit ise 1 ve eşit değil (büyük veya küçük) ise 0 değerini alan üyelik fonksiyonudur (Hanss, 2005).

$$\mu_{\tilde{A}}(x; a) = \begin{cases} x < a & \text{ise,} & 0 \\ x = a & \text{ise,} & 1 \\ x > a & \text{ise,} & 0 \end{cases} \quad (2.7)$$

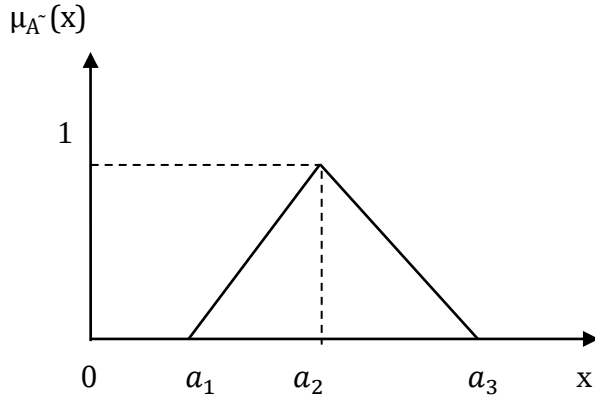


Şekil 2.4. Tekil üyelik fonksiyonu (Hanss, 2005)

Üçgen üyelik fonksiyonu

Üçgen üyelik fonksiyonlu elemanların üyelik derecesi $[0,1]$ aralığında değişmektedir. Üçgen üyelik fonksiyonu Eş. 2.8'de ve gösterimi Şekil 2.5'te verilmiştir.

$$\mu_{\tilde{A}}(x; a_1, a_2, a_3) = \begin{cases} a_1 \leq x \leq a_2 & \text{ise; } \frac{(x-a_1)}{(a_2-a_1)} \\ a_2 \leq x \leq a_3 & \text{ise; } \frac{(a_3-x)}{(a_3-a_2)} \\ x \geq a_3 \text{ veya } x \leq a_1 & \text{ise; } 0 \end{cases} \quad (2.8)$$

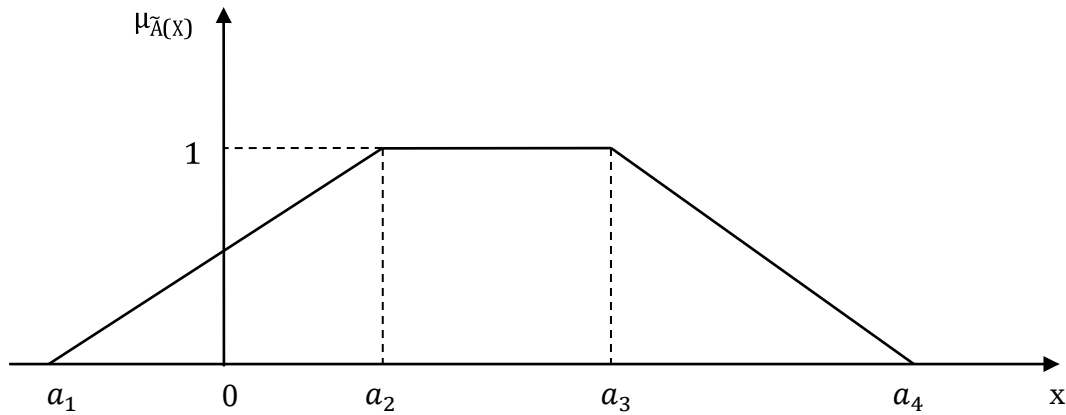


Şekil 2.5. Üçgen üyelik fonksiyonu (Zhang ve Doll, 2001)

Yamuk üyelik fonksiyonu

Yamuk üyelik fonksiyonunu tanımlayan dört parametre bulunmaktadır. Fonksiyonda $a_2 = a_3 = a$ ve $a_1 < a < a_4$ olduğu durumda, yamuk üyelik fonksiyonu üçgen üyelik fonksiyonuna dönüşmektedir. Yamuk üyelik fonksiyonu Eş. 2.9'da, grafiksel gösterimi ise Şekil 2.6'da verilmiştir.

$$\mu_{\tilde{A}}(x; a_1, a_2, a_3, a_4) = \begin{cases} x \leq a_1 & \text{ise, } 0 \\ a_1 \leq x \leq a_2 & \text{ise, } \frac{(x-a_1)}{(a_2-a_1)} \\ a_2 \leq x \leq a_3 & \text{ise, } 1 \\ a_3 \leq x \leq a_4 & \text{ise, } \frac{(a_4-x)}{(a_4-a_3)} \\ x \geq a_4 & \text{ise, } 0 \end{cases} \quad (2.9)$$

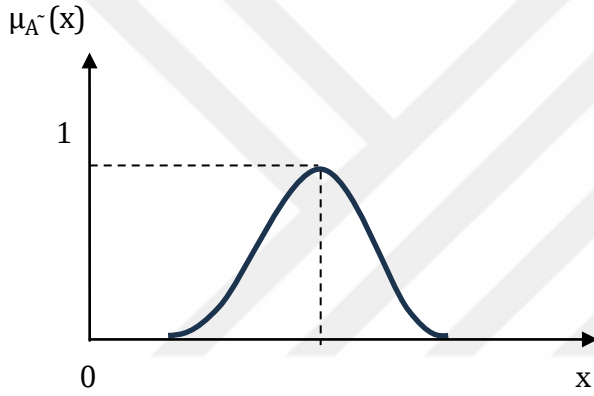


Şekil 2.6. Yamuk üyelik fonksiyonu (Baykal ve Beyan, 2004)

Gaussian üyelik fonksiyonu

Gaussian üyelik fonksiyonunda iki parametre bulunmaktadır. Bunlardan m parametresi fonksiyonun merkezini gösterirken σ parametresi ise fonksiyonun genişliğini göstermektedir. σ parametresinin değeri değiştirilirse fonksiyonun biçimi de değişmektedir. σ küçüldükçe fonksiyon inceler, büyüdüğüçe fonksiyon yayvanlaşır. Gaussian üyelik fonksiyonu Eş. 2.10'da, grafiksel gösterimi ise Şekil 2.7'de verilmiştir.

$$\mu_{\tilde{A}}(x; m, \sigma) = \exp\left(-\left(\frac{(x-m)}{\sigma}\right)^2\right) \quad (2.10)$$



Şekil 2.7. Gaussian üyelik fonksiyonu (Massad, Ortega, De Barros ve Struchiner, 2008)

Yukarıda izah edilen üyelik fonksiyonları dışında başka üyelik fonksiyonları da bulunmaktadır: Çan şekilli üyelik fonksiyonu, Sigmoidal üyelik fonksiyonu, S tipi üyelik fonksiyonu. Ancak burada en çok kullanılan üyelik fonksiyonlarının anlatımı ile yetinilmiştir.

Bulanık sayı

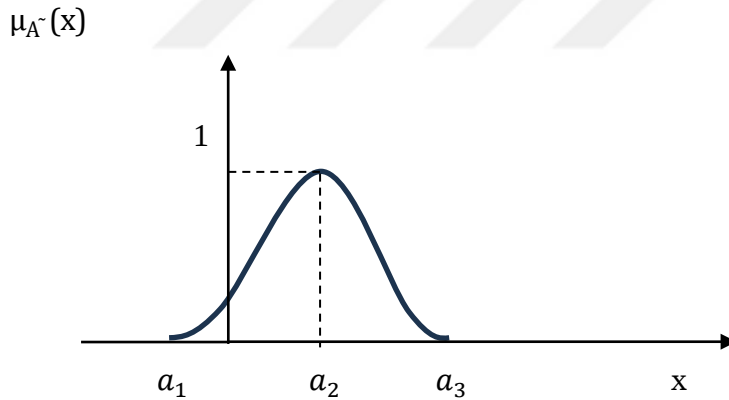
Bulanık sayılar, uzman kişi ya da kişiler tarafından belirlenirler. Eğer birden fazla uzman tarafından belirlenecekse uzmanların görüşlerinin sayısal değerleri toplanması ve 0 ile 1 arasında normalize edilmesi şeklinde belirlenebilir. Çeşitli tiplerde bulanık küme tanımlanmaktadır. Bulanık kümeler, belirsizlik içeren sayısal değerlerin ve kişisel görüşlerin işlenebildiği bulanık sayılar ile ifade edilmektedir.

Bir $A^{\sim}$ bulanık kümesinde bulunan bir $a^{\sim}$ sayısının bulanık bir sayı olabilmesi için aşağıdaki koşulların sağlanması gerekir (Hanss, 2005).

- $A^{\sim}$ kümesi normal olmalıdır (kümenin yüksekliği 1'e eşit olmalıdır),
- $A^{\sim}$ kümesi konveks (dış bükey) olmalıdır,
- Üyelik derecesi 1'e eşit en az bir eleman bulunmalıdır,
- Üyelik fonksiyonu, parçalı ve sürekli bir fonksiyon olmalıdır.

Bulanık bir sayı, bulanık bir küme tarafından tanımlanan bulanık bir aralık ile ifade edilebilir. Söz konusu aralık, aynı zamanda bulanık bir kümeyi gösterir. Genel olarak bir bulanık aralık, iki sınır noktası a_1 ve a_3 ve bir doruk noktası a_2 ile tanımlanır (Lee, 2005). Bu durum Şekil 2.8'de gösterilmektedir.

Bulanık bir kümenin bulanık sayı olarak ifade edilebilmesi için normal ve dışbükey olması şartı bulunmaktadır. Dışbükey olma koşulunun gerçekleşmesi için, α -kesiminin sürekli olması ve α -kesim aralığının Eş. 2.11'de verilen koşulu sağlaması gereklidir (Lee, 2005).



Şekil 2.8. $A = [a_1, a_2, a_3]$ bulanık sayısı (Lee, 2005)

$$A_{\alpha} = [a_1^{(\alpha)}, a_3^{(\alpha)}] \quad (\alpha' < \alpha) \Rightarrow (a_1^{(\alpha')} \leq a_1^{(\alpha)}, a_3^{(\alpha')} \geq a_3^{(\alpha)}) \quad (2.11)$$

Dilsel değişkenler

Dillerin doğasındaki belirsizliği Aristo mantığı (ikili mantık) ile ifade etmek zordur. İnsanların birçok bilgiyi aynı anda kavraması zor olduğu için problem insan zihninde tam olarak kavranamaz ve birtakım belirsizlikler oluşur, bu durumda problemi yaklaşık olarak zihninde canlandırarak karar vermek zorunda kalınmaktadır. İnsanlar düşüncelerini sözel

ifadelerle dile getirmekte ve bu ifadeler düşünceler, görüşler ve değer yargılarından oluşmaktadır (Şen, 2009: 14).

Gerçek hayatın modellenmesi için kesin değerler yeterli olmamakta, gerçek yaşamdaki belirsizlikler ifade edilememektedir. Bulanık yaklaşımların amacı, belirsizlik içeren yargıları matematiksel bir temelde ifade etmektir.

Bulanık dilsel ifadeler aşağıdaki üç temel özelliği sağlamak zorundadır:

- Normal olma: Bulanık kümenin elemanlarından en az birinin üyelik derecesi “1” ise normaldir. Yani normal olan bulanık kümelerin yüksekliği 1’e eşittir.
- Konveks olma: Üyelik derecesi “1”e eşit olan elemanın sağındaki ve solundaki elemanların üyelik derecelerinin “1”e yakın olması ve “0”a kadar artmadan azalması durumudur (Şen, 2009).
- Simetrik olma: Üyelik derecesi “1”e eşit olan elemandan sağ ve sol tarafa eşit miktarda gidildiğinde, elemanların üyeliklerinin eşit olması durumudur.

Durulaştırma

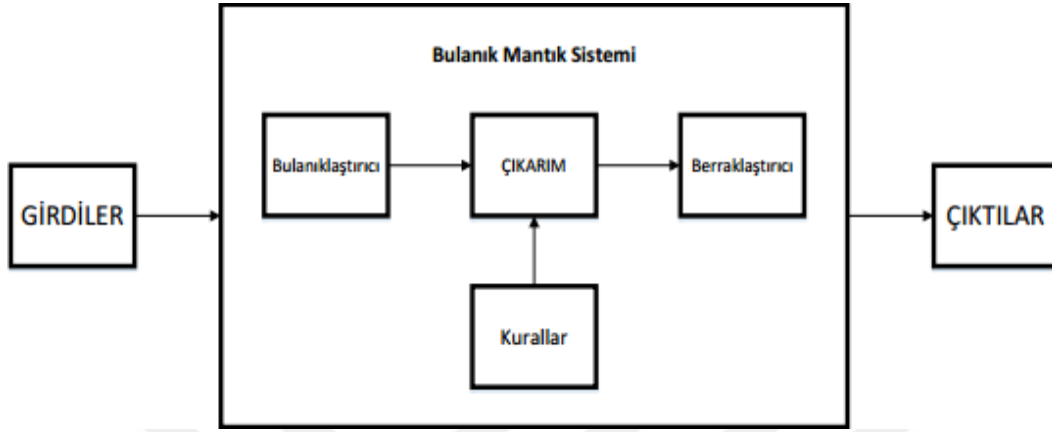
Sözel belirsizliklerden kaynaklı olarak bulanık sistemler bulanık veriler ile tanımlanmaktadır. Bulanık sistemlerin etkileşimde bulunduğu sistemlerin klasik değerler ile ifade edildiği durumlarda, sisteme uyumun sağlanması için durulaştırma işlemi uygulanmaktadır. Bazı durumlarda bulanık kümeyi (bulanık sayıyı) temsil edecek klasik sayısal bir değere gereksinim duyulmaktadır. Durulaştırma işlemi sonucunda bulanık sayıların klasik sayılara dönüşümünü sağlanmaktadır. Bunun için bir bulanık küme tek bir temsilci sayısal değer ile ifade edilmektedir.

Durulaştırma için kullanılan üç yöntem şunlardır;

- Alan Merkezi Yöntemi (COA)
- Maksimum Ortalama Yöntemi (MOM)
- Bulanık ortalama yöntemi (FM)

Bulanık mantık yönteminin işleyişinde 3 aşama bulunmaktadır (Palabıyık, 2022). Bu üç aşama ve bu aşamalara göre yöntemin işleyişi Şekil 2.9’da verilmiştir.

1. Bulanıklaştırma
2. Kural Tabanı Oluşturma-Çıkarım
3. Berraklaştırma (Durulaştırma)



Şekil 2.9. Bulanık mantık yönteminin işleyişi (Palabıyık, 2022)

2.2.3. Bulanık AHP (hibrit çalışma)

AHP ilk olarak Saaty (1980) tarafından önerilmiştir. Saaty'nin AHP metodu Van Laarhoven ve Pedrycz (1983) tarafından bulanık sayılar kullanılarak genişletilmiştir. Van Laarhoven ve Pedrycz dilsel değişkenleri üçgen bulanık sayılar kullanarak ifade etmişler, ayrıca karar vericilerin aynı alternatifler üzerinde kendi oranlarını ayrı ayrı bildirme hakkı vermişlerdir.

Buckley de (1985) AHP metodunu karar vericilerin kendi tercihlerini kesin oranlar yerine bulanık oranlar ile ifade edebildikleri bir şekilde genişletmiş, yamuk bulanık sayılar kullanmıştır (Chen ve Hwang, 1992).

Chang (1996), bulanık AHP'nin ikili karşılaştırmalarında üçgensel bulanık sayıların kullanılması ile ikili karşılaştırmaların sentetik derece değerleri için derece analiz yönteminin kullanılmasını kapsayan yeni bir yaklaşım getirmiştir.

Bulanık AHP yöntemlerinin çeşitli avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu çalışmada, farklı Bulanık AHP yöntemleri içinden Chang tarafından geliştirilen yöntemin kullanılmasına karar verilmiştir. Chang'ın yönteminin avantajları; hesap gereksiniminin daha az olması ve klasik AHP yönteminin adımlarını izlemesidir.

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ nesneler kümesi ve $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ amaç kümesi olarak tanımlandığında Chang'ın (1996) yöntemine göre her nesne ele alınır ve her hedef için ayrı bir g_i değeri oluşturulur. Böylece her ayrı nesne için m genişletilmiş analiz değerleri elde edilir. Bu değerlerin gösterimi aşağıdadır;

$$M^1 g_i, M^2 g_i, \dots, M^n g_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Burada bulunan değerlerin hepsi $M^1 g_i$ ($i = 1, 2, \dots, m$) üçgen bulanık sayılardır.

Adım 1: i . nesneye göre büyüklük yapay değeri (mertebe değeri) Eş. 2.12'deki şekilde tanımlanır.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j g_i \otimes [\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]^{-1} \quad (2.12)$$

Burada yer alan ifadeler, Eş. 2.13 ve Eş. 2.14 kullanılarak hesaplanır.

$\sum_{j=1}^m M^j g_i$ ifadesini elde etmek için m değerlerinin üzerine bulanık sayılarda toplama işlemini (Eş. 2.13) yaparız. Bu ifade şöyle hesaplanır;

$$\sum_{j=1}^m M^j g_i = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \quad (2.13)$$

$[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]$ ifadesini elde etmek için $\sum_{gi}^j = (j = 1, 2, \dots, m)$ değerleri üzerinde Eş. 2.14 kullanılarak bulanık toplama işlemi yapılır.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \quad (2.14)$$

Bu adımın son aşaması olarak denklemdeki vektörün tersi hesaplanır.

$$(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j)^{-1} = (\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i}) \quad (2.15)$$

Adım 2: $M_1 = (l_1, m_1, u_1) \leq M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ ifadesindeki olasılık dereceleri şu şekilde

tanımlanır.

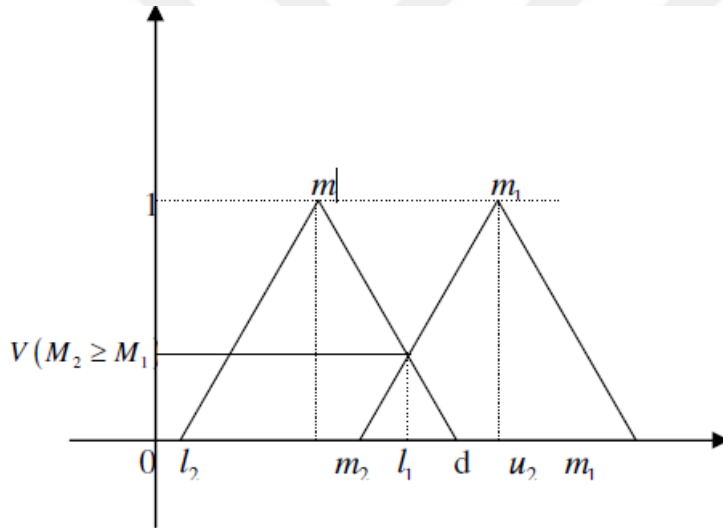
$$V(M_2 \geq M_1) = \sup (\min (\mu_{m_1}(x), \mu_{m_2}(y)))$$

$$y \geq x$$

$M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ve $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ üçgensel bulanık sayılar olmak üzere;

$$V(M_2 \geq M_1) \text{ hgt}(M_1 M_2) = \mu_{m_2}(d) \begin{cases} 1 \\ 0 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} \end{cases} \quad (2.16)$$

ifadesi elde edilir. Şekil 2.10'da görüldüğü gibi kesişim noktası bulunur.



Şekil 2.10. Bulanık AHP kesişim noktası

Adım 3: Üçgen bir bulanık sayının olasılık derecesinin k konveks bulanık sayıda $M_1 (i = 1, 2, \dots, k)$ daha büyük olması, aşağıda verildiği gibi tanımlanır.

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1), (M \geq M_2), \dots, (M \geq M_k)] \quad (2.17)$$

$$\min V(M \geq M_i), i = 1, 2, \dots, k$$

$k = 1, 2, \dots, n \dots; k \neq i$ için $d'(A_i) = \min(S_i \geq S_k)$ olarak kabul edilirse, ağırlık vektörü şu şekilde bulunabilir;

$$w' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (2.18)$$

ifadedeki A_i ($i = 1, 2, \dots, n$) n elemandan oluşur.

Adım 4: Ağırlık vektörünü normalize ettiğimizde;

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (2.19)$$

vektörü bulunur. Bulunan W, artık bir bulanık sayı değildir.



3. MATERİYAL VE METOT

Bu çalışmanın amacı, inşaat yapım firmalarının şantiye şefi seçimi için kullanabilecekleri bilimsel bir yöntem geliştirmektir. Bu bölümde; analizlerde kullanılan veri setinin (materyalin) oluşturulması ile analizlerde kullanılan metotların uygulanması işlemleri aşama aşama açıklanmıştır.

Çalışmada en önemli materyal, şantiye şefi seçimi için firmalar tarafından kullanılan kriterlerdir. Bu kriterler belirlenerek sistematik şekilde bir araya getirilmiş; saha çalışması yöntemiyle inşaat yapım firmalarından veriler toplanmış ve AHP, Bulanık Mantık ve Bulanık AHP analizleri gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

Şantiye şefi seçiminde kullanılacak karar kriterleri araştırılmıştır. Öncelikle şantiye şefinin seçimine dair yapılmış olan iki çalışma (Anbarcı ve Manisalı, 2012; Anbarcı ve Öz, 2015) incelenmiştir. Seçim kriterlerini belirlemek için inşaat yapım firmalarının yöneticileri, MSB İnşaat Emlak teşkilatının teknik sorumluları ile görüşülmüş, iş alım ilanları, idari şartnamelerde şantiye şefinde aranan nitelikler vb. incelenmiş ve sonuçta aranan kriterler bir matriste bir araya getirilmiştir. Şantiye Şefi Seçim Kriterleri Matrisi hacimli olduğu için burada bir bölümü verilmiştir (Resim 3.1).

		Ön Eleme Kriterleri						Tecrübe			İş Bilgisi					
		Cinsiyet	Askerliğini yapmış olmak	Diploma	Diğer Mevzuatları Zorunluluklar	Deneyim süresi (yıl)	Yaş	Yapı Sektöründe Deneyim	Şantiye Şefi Olarak Deneyim	Benzer Proje Deneyimi	Mesleki Bilgi	Ekipman ve Teknoloji Bilgisi	İnşaat Mevzuatı Bilgisi	Çevresel Etkiler Bilgisi	İSG Bilgisi	Ekonomi Bilgisi
AKADEMİK ÇALIŞMALARDA KULLANILANLAR	1	Konut Projeleri Şantiye Şefi Seçimi - M.Anbarcı, ... (şantiye şefi seçim kriterleri)	✓	✓	✓	✓			✓✓							
	2	Şantiye Şefi Seçiminde B.Mantık Modeli - M.Anbarcı, ... (şantiye şefi seçim yöntemi)	✓	✓	✓	✓			✓✓							
	3	Anp Ve Dematel ile Personel Seçimi - E.Aksakal, ... (uluslararası bir firma için Endüstri Mühendisi)							✓✓							
	4	Bulanık Ahp ile Personel Seçimi - E.Özgörmüş, ... (gıda sektöründeki işletme için Tedarik Planlama Müh.)							✓✓							
	5	Şantiye Şefleri Nitelikleri - L.O.Uğur, ... (lider nitelikli Şantiye Şefi)									✓✓					
	6	(Doktora) İnsan Kaynakları Seçmede BM - B.Doğanalp (imalat sektöründeki iş örgütü için Makine Bakım Mühendisi)						✓				✓		✓	✓	
	7	B.Topsis ile Satış Elemanı Adayları - Z.Başkaya, ... (üst seviye mağazada çalışacak Satış Elemanı)							✓✓							
	8	Integrated Fuzzy For Architect - V.Kerşüllen, ... (proje müdürü olarak çalışacak Mimar)									✓	✓	✓			✓
	9	(Doktora) B.Topsis B.AHP - B.Öztürk (mağazalar zinciri için Satış Elemanı)							✓✓							
	10	(Y.lisans) B.Topsis ile Hemşire Seçimi - M.K.Bingöllü (iç kaynaktan Hemşire seçimi)									✓		✓		✓	
	11	Bulanık Ortamda Grup Kararı F.Topsis - F.Ecer (ulusal perakende mağazalarında Satış Elemanı)							✓✓							
	12	Topsis for group decision under F.Environment - C.T.Chen (yazılım firmasına Sistem Analiz Mühendisi)							✓✓							
YÜKLENİCİLERDEN		BÜLENT SAVAŞ KILINÇ / EYLÜL BİLİŞİM MÜH.İNŞ.TİC.LTD.ŞTİ. (Firma sahibi, İnşaat Mühendisi)	✓	✓					✓✓		✓	✓	✓			
		MUSTAFA KAYA / YAPTEK İNŞ.TUR.TAAH.TİC.LTD.ŞTİ. (Firma ortağı, İnşaat Mühendisi)							✓✓		✓	✓				
		ALİ İLGAR / A YAPI TAAH.SAN.TİC.LTD.ŞTİ. (Firma ortağı, İnşaat Mühendisi)							✓✓		✓	✓	✓		✓	
		ALAATTİN AKCİN / ÖZ ARGE İNŞAAT SAN.VE TİC.LTD.ŞTİ. (Firma sahibi, İnşaat Mühendisi)	✓	✓				✓		✓			✓			✓
		Yüklenicilerin Bildirdiği Kriterler														
		Trafimca Üretilen Kriterler														
		✓ alt kriter kullanılmış														
		✓✓ üst kriter kullanılmış														

Resim 3.1. Şantiye Şefi Seçim Kriterleri Matrisi (bir bölümü)

Şantiye şefi seçim kriterlerinin bu kriterler altında gruplanmış olan alt kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, 8 kriter altında 51 alt kriterden oluşan Şantiye Şefi Seçimi Karar Kriterleri Anketi (Resim 3.2) hazırlanmıştır. Anketin test edilmesi için hedef kitle olarak bina inşaatı yapım firmaları belirlenmiş ve anlaşılabilirlik, geçerlilik ve güvenilirlik testi uygulanmıştır.

Anket, alt kriterlerin önem düzeyleri; “Çok Yüksek”, “Yüksek”, “Orta”, “Düşük”, “Çok Düşük” şeklindeki 5 düzeyden birinin tercih edilebileceği şekilde hazırlanmış, kriterler için

katılımcılar tarafından önem düzeyi belirlenmesi istenmemiş, iç tutarlılık açısından kriterlerin önem düzeyleri kendi alt kriterlerinin ortalamasından elde edilmiştir.

Ankette yer alan şantiye şefi seçim alt kriterlerinin birbirlerine göre karşılaştırmalı (göreceli) önem düzeylerinin belirlenebilmesi amacıyla Alt Kriterlerin Önem Düzeylerini Karşılaştırma Cetveli oluşturulmuştur. Cetvel hacimli olduğu için Resim 3.3'te bir bölümü sunulmuştur. Cetvelde verilen puanlamada; 2 en düşük, 9 en yüksek göreceli önem düzeyini, 1 puan ise alt kriterlerin önem düzeylerinin eşit olduğunu göstermektedir.



ŞANTIYE ŞEFİ SEÇİMİ KARAR KRİTERLERİ ANKETİ					
Acıklamalar					
1. Bu anketin amacı, şantiye şefi seçiminde kullanılacak karar kriterlerinin önem düzeyini belirlemektir.					
2. Belirli bir alana yoğunlaşabilmek amacıyla kriterler bina inşaatı alanına özel olarak hazırlanmıştır.					
3. Kriterlerin şantiye şefi seçiminde öneminin hangi düzeyde olduğunu düşünüyorsanız ilgili kutucuğu işaretleyin.					
4. Ön eleme kriterlerinin başvuran adaylarca sağlandığı farzedilerek ankete dahil edilmemiştir (Diploma, Cinsiyet, Yaş, Askerlik durumu, Medeni durum, Sağlık durumu).					
5. Anketten elde edilen sonuçlar "Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Şantiye Şefi Seçimi" isimli doktora çalışmasında kullanılacaktır.					
Anketi Cevaplayan					
İsim Soyisim					
Firma/Kurum İsmi					
Firmada/Kurumda Görevi					
İnşaat Sektörü Tecrübesi (Yıl)					
ANKET					
Aşağıdaki kriterlerin şantiye şefi seçiminde öneminin hangi düzeyde olduğunu düşünüyorsunuz?					
Kriterler / Alt Kriterler	Seçimde Önem Düzeyi				
1. EĞİTİM / SERTİFİKA	Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Çok Düşük
1.1 Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu üniversite)					
1.2 Yüksek Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu/devam ettiği üniversite ve bilim dalı)					
1.3 "A sınıfı İş Güvenliği Uzmanı Sertifikası" Sahibi Olması					
1.4 "İlk Yardımcı Sertifikası" Sahibi Olması					
1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması					
1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)					
2. TECRÜBE	Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Çok Düşük
2.1 Tüm İnşaat Alanlarında Şantiye Şefi Olarak Toplam Deneyim Süresi					
2.2 Bina İnşaatı Alanında Şantiye Şefi Olarak Deneyim Süresi					
2.3 Bir Şantiyeyi Başından Sonuna Kadar Yönetmiş Olma Tecrübesi					
2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı					
2.5 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İşin/İşlerin Büyüklüğü (alan, maliyet)					
2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı					
2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı					
2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)					
3. İŞ BİLGİSİ	Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Çok Düşük
3.1 Planlama Bilgisi (iş programı hazırlayabilme ve takibini yapabilme)					
3.2 Metraj, Hakediş, Kesin Hesap Bilgisi					
3.3 Ekipman ve Teknoloji Bilgisi (iş makineleri, el aletleri vb)					
3.4 İnşaat Malzemeleri Bilgisi (beton, katkı mltz, boya, seramik vb)					
3.5 Şantiyede Tutulması Gerekli Kayıtlar Bilgisi					
3.6 İnşaat Mevzuatı Bilgisi (Yapım İşleri Genel Şartnamesi bilgisi, Sözleşme ve İdari Şartname yorumlayabilme vb)					
3.7 İş Hukuku Bilgisi (İş Kanunu ve bağlı mevzuat, işçi-işveren ilişkileri)					
3.8 ISG (İş Sağlığı ve Güvenliği) Bilgisi					
3.9 Kaynak Yönetimi Bilgisi (malzeme, işgücü, makine-ekipman, para, zaman vb)					
3.10 Maliyet Yönetimi Bilgisi (inşaat imalatları maliyeti)					
3.11 Çevre Yönetimi Bilgisi					
3.12 Genel Ekonomi ve İnşaat Ekonomisi Bilgisi					
3.13 Verimlilik Yönetimi Bilgisi (optimum kaynakla imalat yapabilme)					
4. BİLGİSAYAR BİLGİSİ	Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Çok Düşük
4.1 MS Office Programları Kullanabilme					
4.2 Autocad Programı Kullanabilme					
4.3 Planlama Programı Kullanabilme (Primavera, MS Project vb.)					
5.YABANCI DİL BİLGİSİ	Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Çok Düşük
5.1 Genel İngilizce Seviyesi					
5.2 Mesleki İngilizce Seviyesi (teknik terminolojiye hakimiyet)					
6. ADAYIN TALEPLERİ	Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Çok Düşük
6.1 Adayın Talep Ettiği Ücret					
6.2 Adayın Barınma İhtiyacı Olup Olmadığı, Bunu Firmanın Karşılması Gerekip Gerekemediği ve Gerekiyorsa Firmaya Maliyeti					
6.3 Adayın Araç İhtiyacı Olup Olmadığı, Bunu Firmanın Karşılması Gerekip Gerekemediği ve Gerekiyorsa Firmaya Maliyeti					
7. YETENEKLER VE KİŞİSEL ÖZELLİKLER	Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Çok Düşük
7.1 Başarma Arzusu (işe karşı heves, işi sahiplenme)					
7.2 Güvenilirlik (önceki işyerleri, referans vb bilgiler ile desteklenecektir)					
7.3 Özgüven					
7.4 Aktivite ve Dinamiklik (pratiklik, hızlı düşünme ve davranma)					
7.5 Tertiplilik ve Düzenlilik					
7.6 Temsil Kabiliyeti (dış görünüş ve konuşma tarzı ile firmayı temsil edebilme potansiyeli)					
7.7 Koordinasyon Yeteneği (yukarı, aşağı ve yatay yönde bilgi akışı sağlayabilme: raporlama yapma)					
7.8 Ekip Yönetme Yeteneği					
7.9 Problemlerle Karşılaştığında İnisiyatif Alma Becerisi					
7.10 Kişisel Kariyer Gelişimine Yatkınlık					
7.11 Zararlı/Kötü Alışkanlıkları Olup Olmadığı (kumar, sigara, alkol vb)					
8. DİĞER	Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Çok Düşük
8.1 Referanslar					
8.2 Adayın İşe Alınması Durumunda Yöneteceği Şantiyenin Büyüklüğü					
8.3 Adayın İşe Alınması Durumunda Yöneteceği Şantiyenin Bulunduğu Yeri Tanıyor Olması (malzeme, işçilik vb ulaşılabilir bakımından)					
8.4 Şantiyenin Bulunduğu Yerin Adayın Memleketi Olup Olmadığı					
8.5 Adayın (evli olması halinde) eşi ve çocuklarının durumu (şantiyenin bulunduğu yere ailesinin gelip gelemeceği vb)					

Resim 3.2. Şantiye Şefi Seçimi Karar Kriterleri Anketi

1. EĞİTİM / SERTİFİKA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.1 Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu üniversite)																		1.2 Yüksek Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu/devam ettiği üniversite ve bilim dalı)
1.1																		1.3 "A sınıfı İş Güvenliği Uzmanı Sertifikası" Sahibi Olması
1.1																		1.4 "İlk Yardımcı Sertifikası" Sahibi Olması
1.1																		1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması
1.1																		1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)
1.2 Yüksek Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu/devam ettiği üniversite ve bilim dalı)																		1.3 "A sınıfı İş Güvenliği Uzmanı Sertifikası" Sahibi Olması
1.2																		1.4 "İlk Yardımcı Sertifikası" Sahibi Olması
1.2																		1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması
1.2																		1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)
1.3 "A sınıfı İş Güvenliği Uzmanı Sertifikası" Sahibi Olması																		1.4 "İlk Yardımcı Sertifikası" Sahibi Olması
1.3																		1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması
1.3																		1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)
1.4 "İlk Yardımcı Sertifikası" Sahibi Olması																		1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması
1.4																		1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)
1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması																		1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)
2. TECRÜBE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2.1 Tüm İnşaat Alanlarında Şantiye Şefi Olarak Toplam Deneyim Süresi																		2.2 Bina İnşaatı Alanında Şantiye Şefi Olarak Deneyim Süresi
2.1																		2.3 Bir Şantiyeyi Başından Sonuna Kadar Yönetmiş Olma Tecrübesi
2.1																		2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı
2.1																		2.5 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İşin/İşlerin Büyüklüğü (alan, maliyet)
2.1																		2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.1																		2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.1																		2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)
2.2 Bina İnşaatı Alanında Şantiye Şefi Olarak Deneyim Süresi																		2.3 Bir Şantiyeyi Başından Sonuna Kadar Yönetmiş Olma Tecrübesi
2.2																		2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı
2.2																		2.5 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İşin/İşlerin Büyüklüğü (alan, maliyet)
2.2																		2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.2																		2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.2																		2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)
2.3 Bir Şantiyeyi Başından Sonuna Kadar Yönetmiş Olma Tecrübesi																		2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı
2.3																		2.5 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İşin/İşlerin Büyüklüğü (alan, maliyet)
2.3																		2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.3																		2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.3																		2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)
2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı																		2.5 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İşin/İşlerin Büyüklüğü (alan, maliyet)
2.4																		2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.4																		2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.4																		2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)
2.5 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İşin/İşlerin Büyüklüğü (alan, maliyet)																		2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.5																		2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.5																		2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)
2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı																		2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.6																		2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)
2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı																		2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)
3. İŞ BİLGİSİ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
3.1 Planlama Bilgisi (iş programı hazırlayabilme ve takibini yapabilme)																		3.2 Metraj, Hakediş, Kesin Hesap Bilgisi
3.1																		3.3 Ekipman ve Teknoloji Bilgisi (iş makineleri, el aletleri vb)
3.1																		3.4 İnşaat Malzemeleri Bilgisi (beton, katkı mız, boya, seramik vb)
3.1																		3.5 Şantiyede Tutulması Gerekli Kayıtlar Bilgisi
3.1																		3.6 İnşaat Mevzuatı Bilgisi (Yapım İşleri Genel Şartnamesi bilgisi, Sözleşme ve İdari Şartname yorumlayabilme vb)
3.1																		3.7 İş Hukuku Bilgisi (İş Kanunu ve bağlı mevzuat, işçi-işveren ilişkileri)
3.1																		3.8 İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği) Bilgisi
3.1																		3.9 Kaynak Yönetimi Bilgisi (malzeme, işgücü, makine-ekipman, para, zaman vb)
3.1																		3.10 Maliyet Yönetimi Bilgisi (inşaat imalatları maliyeti)
3.1																		3.11 Çevre Yönetimi Bilgisi
3.1																		3.12 Genel Ekonomi ve İnşaat Ekonomisi Bilgisi
3.1																		3.13 Verimlilik Yönetimi Bilgisi (optimum kaynakla imalat yapabilme)
3.2 Metraj, Hakediş, Kesin Hesap Bilgisi																		3.3 Ekipman ve Teknoloji Bilgisi (iş makineleri, el aletleri vb)
3.2																		3.4 İnşaat Malzemeleri Bilgisi (beton, katkı mız, boya, seramik vb)
3.2																		3.5 Şantiyede Tutulması Gerekli Kayıtlar Bilgisi
3.2																		3.6 İnşaat Mevzuatı Bilgisi (Yapım İşleri Genel Şartnamesi bilgisi, Sözleşme ve İdari Şartname yorumlayabilme vb)

Resim 3.3. Alt Kriterlerin Önem Düzeylerini Karşılaştırma Cetveli (bir bölümü)

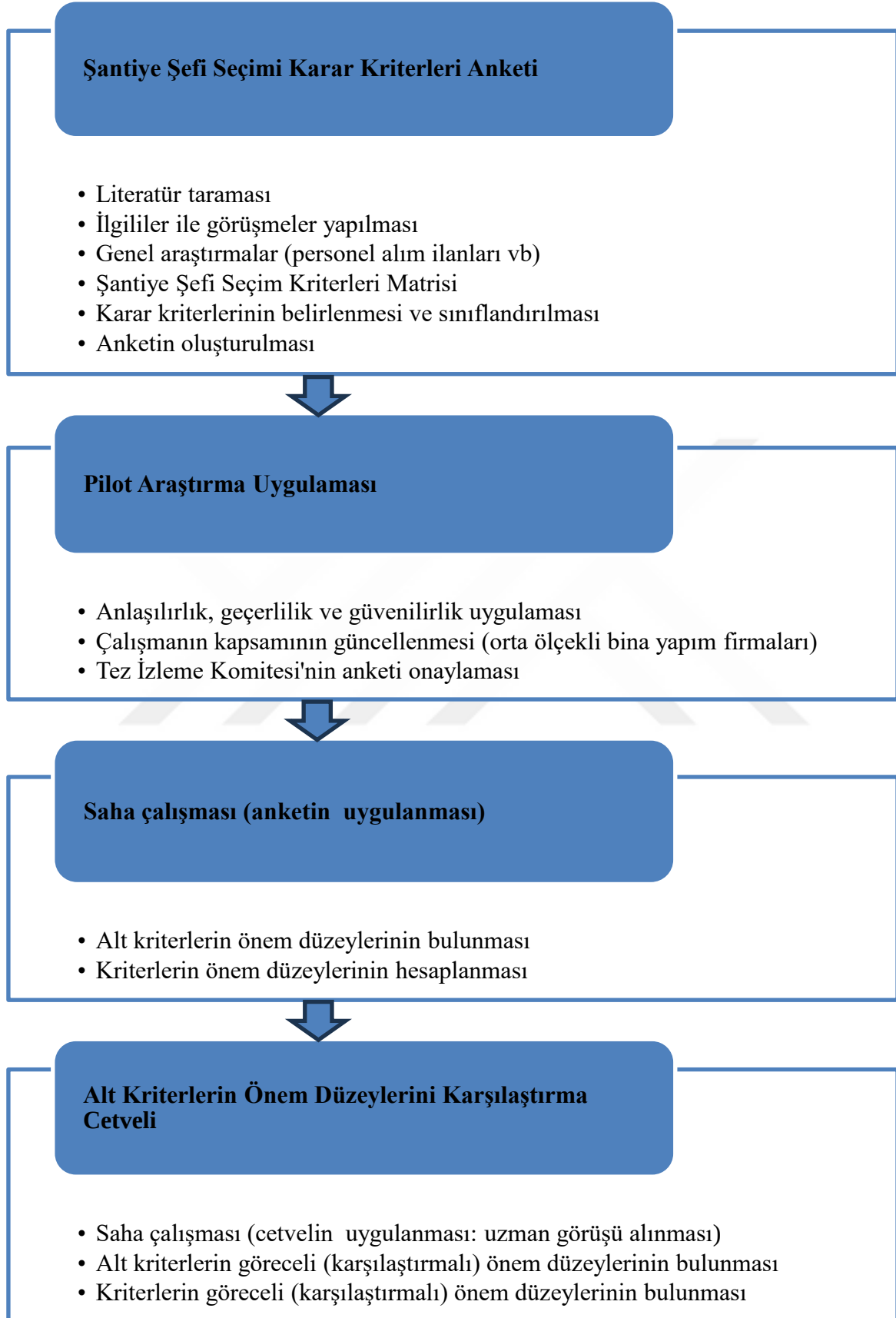
3.2. Metot

Şantiye şefi seçimi için bir yöntem geliştirmek amacıyla yapılan bu çalışmada, öncelikle saha çalışması yapılarak inşaat yapım firmalarından gerekli veriler toplanmıştır.

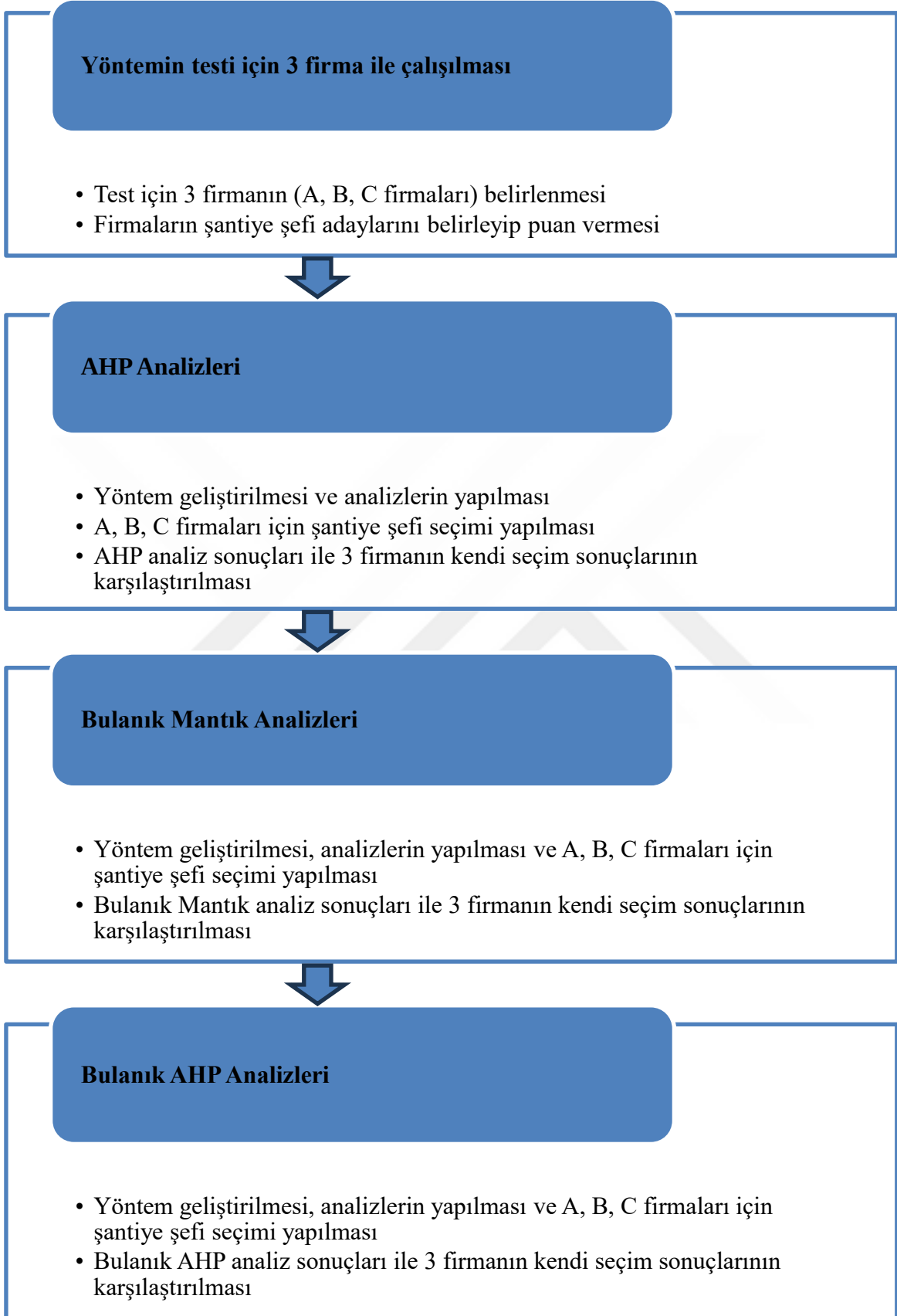
Verilerin analizinde AHP, Bulanık Mantık ve Bulanık AHP yöntemlerinin kullanılması planlanmıştır. Elde edilen veriler uygun yöntemlerle analiz edilmek üzere tasnif edilmiş ve sırasıyla AHP analizlerinde, Bulanık Mantık analizlerinde ve son olarak Bulanık AHP analizlerinde kullanılmıştır.

Toplanan veriler Super Decisions yazılımına girilerek AHP analizleri gerçekleştirilmiş, daha sonra Matlab yazılımı kullanılarak Bulanık Mantık analizleri yapılmıştır. Bulanık AHP analizinde ise Microsoft Excel yazılımı kullanılmıştır.

Çalışmanın başından sonuna kadar uygulanan metodolojinin iş akış şeması Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışmada yürütülen işlemlerin iş akış şeması



Şekil 3.1 (devam). Çalışmada yürütülen işlemlerin iş akış şeması

3.2.1. Saha çalışmaları

Şantiye Şefi Seçimi Karar Kriterleri Anketi'nin uygulanması amacıyla MSB İnşaat Emlak teşkilatı ile çalışılmıştır. Anketin hedef kitlesi, ülke genelinde kurumun orta ölçekli bina yapım işlerini yürüten inşaat firmalarıdır. Bunlar içinden ülke genelini temsil edecek şekilde 48 inşaat firması belirlenmiştir. Anket, mümkün olduğu durumlarda yüz yüze görüşülerek, mümkün olmadığında ise kurumun resmi elektronik posta adresinden firmalara iletilerek uygulanmıştır. Sonuçta, 32 firmadan ankete dönüş alınmıştır. Yaşanan pandemi ve sosyal olayların inşaat sektöründe meydana getirdiği sarsıntı, durgunluk ve daralma sebepleriyle ancak bu sayıda dönüş alınabilmektedir ve alt kriterlerin önem düzeyleri ile ilgili veri oluşturulmuştur. Her bir kriterin önem düzeyi puanları kendi alt kriterlerinin ortalaması alınarak hesaplanmıştır (Çizelge 3.1). Bu hesaplamada; ankette yer alan “Çok Yüksek” cevabının 5, “Çok Düşük” cevabının ise 1 puan olduğu kabul edilmiştir. Bu rakamlar, sonraki aşamada kriterlerin birbirleri ile karşılaştırmalı (göreceli) önem düzeylerinin bulunmasında da kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Karar kriterlerinin önem düzeyi puanları

Karar Kriterleri	Ortalama Puan
K1. Eğitim / Sertifika	3,89
K2. Tecrübe	4,46
K3. İş Bilgisi	4,13
K4. Bilgisayar Bilgisi	4,55
K5. Yabancı Dil Bilgisi	3,00
K6. Adayın Talepleri	3,00
K7. Yetenekler ve Kişisel Özellikler	4,12
K8. Diğer	3,40

Alt Kriterlerin Önem Düzeylerini Karşılaştırma Cetveli için ankete cevap veren firmalar ile görüşme yapılmıştır. Bu görüşme sonuçlarının ortalaması alınarak alt kriterlerin birbirleri ile karşılaştırmalı (göreceli) önem düzeyleri elde edilmiştir. Verilerin bulunduğu çizelge hacimli olduğu için Resim 3.4'te ilk iki kriter altında yer alan alt kriterlerin olduğu bölümü sunulmuştur.

1. EĞİTİM / SERTİFİKA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.1 Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu üniversite)								X									1.2 Yüksek Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu/devam ettiği üniversite ve bilim dalı)
1.1											X						1.3 "A sınıfı İş Güvenliği Uzmanı Sertifikası" Sahibi Olması
1.1			X														1.4 "İlk Yardımcı Sertifikası" Sahibi Olması
1.1													X				1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması
1.1										X							1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)
1.2 Yüksek Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu/devam ettiği üniversite ve bilim dalı)											X						1.3 "A sınıfı İş Güvenliği Uzmanı Sertifikası" Sahibi Olması
1.2									X								1.4 "İlk Yardımcı Sertifikası" Sahibi Olması
1.2															X		1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması
1.2									X								1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)
1.3 "A sınıfı İş Güvenliği Uzmanı Sertifikası" Sahibi Olması			X														1.4 "İlk Yardımcı Sertifikası" Sahibi Olması
1.3																X	1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması
1.3								X									1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)
1.4 "İlk Yardımcı Sertifikası" Sahibi Olması																X	1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması
1.4												X					1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)
1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması				X													1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)
2. TECRÜBE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.1 Tüm İnşaat Alanlarında Şantiye Şefi Olarak Toplam Deneyim Süresi																X	2.2 Bina İnşaatı Alanında Şantiye Şefi Olarak Deneyim Süresi
2.1										X							2.3 Bir Şantiyeyi Başından Sonuna Kadar Yönetmiş Olma Tecrübesi
2.1								X									2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı
2.1										X							2.5 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İşin İşlerin Büyüklüğü (alan, maliyet)
2.1										X							2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.1												X					2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.1											X						2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)
2.2 Bina İnşaatı Alanında Şantiye Şefi Olarak Deneyim Süresi									X								2.3 Bir Şantiyeyi Başından Sonuna Kadar Yönetmiş Olma Tecrübesi
2.2												X					2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı
2.2							X										2.5 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İşin İşlerin Büyüklüğü (alan, maliyet)
2.2					X												2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.2						X											2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.2										X							2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)
2.3 Bir Şantiyeyi Başından Sonuna Kadar Yönetmiş Olma Tecrübesi								X									2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı
2.3									X								2.5 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İşin İşlerin Büyüklüğü (alan, maliyet)
2.3						X											2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.3							X										2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.3									X								2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)
2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı					X												2.5 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İşin İşlerin Büyüklüğü (alan, maliyet)
2.4					X												2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.4				X													2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.4										X							2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)
2.5 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İşin İşlerin Büyüklüğü (alan, maliyet)								X									2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.5									X								2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.5										X							2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)
2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı															X		2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı
2.6									X								2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)
2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı										X							2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)

Resim 3.4. Alt kriterlerin karşılaştırmalı önem düzeyleri (bir bölümü)

Kriterlerin birbirleri ile karşılaştırmalı (göreceli) önem düzeylerinin elde edilmesi için ise Çizelge 3.1’de verilmiş olan önem düzeyi puanları kullanılmıştır. Bunlar matematiksel olarak birbirleri ile karşılaştırılarak kriterlerin cetveldeki dokuzlu ölçeğe göre karşılaştırmalı (göreceli) önem düzeyleri elde edilmiştir (Resim 3.5).

Böylece karar kriterleri ile alt kriterlerinin önem düzeyleri ve karşılaştırmalı önem düzeyleri elde edilmiştir. Şantiye şefi seçimi için yöntem geliştirilirken, eş zamanlı olarak geliştirilen yöntemin saha çalışması ile firmalar tarafından kullanılarak test edilmesinin de sağlanması hedeflenmiştir. Şantiye şefi seçimi yapacak olan ve MSB’nin orta ölçekli bina

yapım işlerini yürüten üç inşaat yapım firması (A, B, C firmaları) ile görüşülmüş ve geliştirilen yöntemin bu firmaların şantiye şefi seçiminde kullanılması sağlanmıştır. Daha sonra bu seçim sonuçları, firmalar tarafından eş zamanlı olarak yürütülen kendi uyguladıkları seçim sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

A, B ve C firmalarına şantiye şefi olarak görev almak isteyen farklı adaylar başvurmuştur. A firmasına başvuran dört aday A1, A2, A3, A4 olarak; B firmasına başvuran üç aday B5, B6, B7 olarak; C firmasına başvuran üç aday C8, C9, C10 olarak isimlendirilmiştir. Firmalar başvuran adaylara (alternatiflere) bu çalışma yöntemini uygulamak üzere puanlar vermiştir. Burada sektörel statü koruma kaygısıyla firmaların ve adayların isimlerinin açıklanmaması isteğine uyulmuştur.

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. EĞİTİM / SERTİFİKA									X									2. TECRÜBE
1								X										3. İŞ BİLGİSİ
1									X									4. BİLGİSAYAR BİLGİSİ
1							X											5. YABANCI DİL BİLGİSİ
1							X											6. ADAYIN TALEPLERİ
1								X										7. YETENEKLER VE KİŞİSEL ÖZELLİKLER
1								X										8. DİĞER
2. TECRÜBE								X										3. İŞ BİLGİSİ
2									X									4. BİLGİSAYAR BİLGİSİ
2						X												5. YABANCI DİL BİLGİSİ
2						X												6. ADAYIN TALEPLERİ
2							X											7. YETENEKLER VE KİŞİSEL ÖZELLİKLER
2							X											8. DİĞER
3. İŞ BİLGİSİ									X									4. BİLGİSAYAR BİLGİSİ
3							X											5. YABANCI DİL BİLGİSİ
3							X											6. ADAYIN TALEPLERİ
3								X										7. YETENEKLER VE KİŞİSEL ÖZELLİKLER
3							X											8. DİĞER
4. BİLGİSAYAR BİLGİSİ						X												5. YABANCI DİL BİLGİSİ
4						X												6. ADAYIN TALEPLERİ
4							X											7. YETENEKLER VE KİŞİSEL ÖZELLİKLER
4							X											8. DİĞER
5. YABANCI DİL BİLGİSİ									X									6. ADAYIN TALEPLERİ
5										X								7. YETENEKLER VE KİŞİSEL ÖZELLİKLER
5									X									8. DİĞER
6. ADAYIN TALEPLERİ										X								7. YETENEKLER VE KİŞİSEL ÖZELLİKLER
6									X									8. DİĞER
7. YETENEKLER VE KİŞİSEL ÖZELLİKLER								X										8. DİĞER
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Resim 3.5. Karar kriterlerinin karşılaştırmalı önem düzeyleri

A, B ve C firmalarına şantiye şefi olmak için başvuran adaylara firma yetkilileri tarafından Şantiye Şefi Seçimi Karar Kriterleri Anketi'nde yer alan alt kriterlere göre puanlar verilmiştir. Verilen puanlar A, B ve C firmalarının adayları için sırasıyla Resim 3.6, Resim 3.7 ve Resim 3.8'dedir.

Kriterler / Alt Kriterler	Adayların (Alternatiflerin) Puanları			
1. EĞİTİM / SERTİFİKA	A1	A2	A3	A4
1.1 Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu üniversite)	8	7	10	8
1.2 Yüksek Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu/devam ettiği üniversite ve bilim dalı)	10	2	9	2
1.3 "A sınıfı İş Güvenliği Uzmanı Sertifikası" Sahibi Olması	3	2	10	4
1.4 "İlk Yardımcı Sertifikası" Sahibi Olması	8	10	5	3
1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması	10	10	10	4
1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)	8	7	10	7
2. TECRÜBE	A1	A2	A3	A4
2.1 Tüm İnşaat Alanlarında Şantiye Şefi Olarak Toplam Deneyim Süresi	10	4	6	8
2.2 Bina İnşaatı Alanında Şantiye Şefi Olarak Deneyim Süresi	10	4	8	6
2.3 Bir Şantiyeyi Başından Sonuna Kadar Yönetmiş Olma Tecrübesi	6	8	10	4
2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı	6	8	10	4
2.5 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İşin/İşlerin Büyüklüğü (alan, maliyet)	6	7	8	10
2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı	10	4	6	8
2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı	10	4	8	6
2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)	4	6	4	10
3. İŞ BİLGİSİ	A1	A2	A3	A4
3.1 Planlama Bilgisi (iş programı hazırlayabilme ve takibini yapabilme)	4	8	10	3
3.2 Metraj, Hakediş, Kesin Hesap Bilgisi	8	5	7	10
3.3 Ekipman ve Teknoloji Bilgisi (iş makineleri, el aletleri vb)	8	6	7	8
3.4 İnşaat Malzemeleri Bilgisi (beton, katkı mız, boya, seramik vb)	7	8	6	9
3.5 Şantiyede Tutulması Gerekli Kayıtlar Bilgisi	6	8	10	7
3.6 İnşaat Mevzuatı Bilgisi (Yapım İşleri Genel Şartnamesi bilgisi, Sözleşme ve İdari Şartname yorumlayabilme vb)	10	8	6	9
3.7 İş Hukuku Bilgisi (İş Kanunu ve bağlı mevzuat, işçi-işveren ilişkileri)	9	8	10	7
3.8 İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği) Bilgisi	8	9	7	7
3.9 Kaynak Yönetimi Bilgisi (malzeme, işgücü, makine-ekipman, para, zaman vb)	8	7	9	10
3.10 Maliyet Yönetimi Bilgisi (inşaat imalatları maliyeti)	8	9	9	8
3.11 Çevre Yönetimi Bilgisi	10	8	9	7
3.12 Genel Ekonomi ve İnşaat Ekonomisi Bilgisi	8	8	9	10
3.13 Verimlilik Yönetimi Bilgisi (optimum kaynakla imalat yapabilme)	8	9	8	7
4. BİLGİSAYAR BİLGİSİ	A1	A2	A3	A4
4.1 MS Office Programları Kullanabilme	7	8	10	10
4.2 Autocad Programı Kullanabilme	10	8	10	9
4.3 Planlama Programı Kullanabilme (Primavera, MS Project vb.)	10	9	8	10
5.YABANCI DİL BİLGİSİ	A1	A2	A3	A4
5.1 Genel İngilizce Seviyesi	9	6	7	8
5.2 Mesleki İngilizce Seviyesi (teknik terminolojiye hakimiyet)	5	10	8	7
6. ADAYIN TALEPLERİ	A1	A2	A3	A4
6.1 Adayın Talep Ettiği Ücret	10	8	9	10
6.2 Adayın Barınma İhtiyacı Olup Olmadığı, Bunu Firmanın Karşılama Gerekip Gerekemediği ve Gerekiyorsa Firmaya Maliyeti	4	5	3	2
6.3 Adayın Araç İhtiyacı Olup Olmadığı, Bunu Firmanın Karşılama Gerekip Gerekemediği ve Gerekiyorsa Firmaya Maliyeti	8	7	6	10
7. YETENEKLER VE KİŞİSEL ÖZELLİKLER	A1	A2	A3	A4
7.1 Başarma Arzusu (işe karşı heves, işi sahiplenme)	6	8	10	8
7.2 Güvenilirlik (önceki işyerleri, referans vb bilgiler ile desteklenecektir)	10	7	8	10
7.3 Özgüven	10	9	10	8
7.4 Aktiflik ve Dinamiklik (pratiklik, hızlı düşünme ve davranma)	9	10	7	6
7.5 Tertiplilik ve Düzenlilik	6	7	9	8
7.6 Temsil Kabiliyeti (dış görünüş ve konuşma tarzı ile firmayı temsil edebilme potansiyeli)	10	8	9	7
7.7 Koordinasyon Yeteneği (yukarı, aşağı ve yatay yönde bilgi akışı sağlayabilme: raporlama yapma)	10	9	8	9
7.8 Ekip Yönetme Yeteneği	10	8	9	10
7.9 Problemlerle Karşılaştığında İnisiyatif Alma Becerisi	10	8	7	9
7.10 Kişisel Kariyer Gelişimine Yatkınlık	6	9	8	7
7.11 Zararlı/Kötü Alışkanlıkları Olup Olmadığı (kumar, sigara, alkol vb)	6	10	7	8
8. DİĞER	A1	A2	A3	A4
8.1 Referanslar	10	9	8	10
8.2 Adayın İşe Alınması Durumunda Yöneteceği Şantiyenin Büyüklüğü	8	9	9	10
8.3 Adayın İşe Alınması Durumunda Yöneteceği Şantiyenin Bulunduğu Yeri Tanıyor Olması (malzeme, işçilik vb ulaşılabilirlik bakımından)	5	9	6	4
8.4 Şantiyenin Bulunduğu Yerin Adayın Memleketi Olup Olmadığı	6	7	9	8
8.5 Adayın (evli olması halinde) eşi ve çocuklarının durumu (şantiyenin bulunduğu yere ailesinin gelip gelemeyeceği vb)	7	6	5	10

Resim 3.6. A firması şantiye şefi adaylarının puanları

Kriterler / Alt Kriterler	Adayların (Alternatiflerin) Puanları		
1. EĞİTİM / SERTİFİKA	B5	B6	B7
1.1 Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu üniversite)	6	8	8
1.2 Yüksek Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu/devam ettiği üniversite ve bilim dalı)	9	5	3
1.3 "A sınıfı İş Güvenliği Uzmanı Sertifikası" Sahibi Olması	2	10	2
1.4 "İlk Yardımcı Sertifikası" Sahibi Olması	10	2	2
1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması	9	6	10
1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)	3	6	2
2. TECRÜBE	B5	B6	B7
2.1 Tüm İnşaat Alanlarında Şantiye Şefi Olarak Toplam Deneyim Süresi	5	9	9
2.2 Bina İnşaatı Alanında Şantiye Şefi Olarak Deneyim Süresi	6	7	8
2.3 Bir Şantiyeyi Başından Sonuna Kadar Yönetmiş Olma Tecrübesi	7	9	10
2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı	6	8	9
2.5 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İşin/İşlerin Büyüklüğü (alan, maliyet)	10	6	9
2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı	5	10	10
2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı	7	8	8
2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)	10	5	7
3. İŞ BİLGİSİ	B5	B6	B7
3.1 Planlama Bilgisi (iş programı hazırlayabilme ve takibini yapabilme)	8	10	10
3.2 Metraj, Hakediş, Kesin Hesap Bilgisi	7	9	8
3.3 Ekipman ve Teknoloji Bilgisi (iş makineleri, el aletleri vb)	10	6	8
3.4 İnşaat Malzemeleri Bilgisi (beton, katkı mlz, boya, seramik vb)	6	9	10
3.5 Şantiyede Tutulması Gerekli Kayıtlar Bilgisi	8	10	9
3.6 İnşaat Mevzuatı Bilgisi (Yapım İşleri Genel Şartnamesi bilgisi, Sözleşme ve İdari Şartname yorumlayabilme vb)	7	10	8
3.7 İş Hukuku Bilgisi (İş Kanunu ve bağlı mevzuat, işçi-işveren ilişkileri)	5	7	7
3.8 İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği) Bilgisi	4	10	3
3.9 Kaynak Yönetimi Bilgisi (malzeme, işgücü, makine-ekipman, para, zaman vb)	8	7	8
3.10 Maliyet Yönetimi Bilgisi (inşaat imalatları maliyeti)	6	8	6
3.11 Çevre Yönetimi Bilgisi	6	3	4
3.12 Genel Ekonomi ve İnşaat Ekonomisi Bilgisi	7	8	6
3.13 Verimlilik Yönetimi Bilgisi (optimum kaynakla imalat yapabilme)	9	6	8
4. BİLGİSAYAR BİLGİSİ	B5	B6	B7
4.1 MS Office Programları Kullanabilme	10	8	5
4.2 Autocad Programı Kullanabilme	8	4	9
4.3 Planlama Programı Kullanabilme (Primavera, MS Project vb.)	5	8	5
5.YABANCI DİL BİLGİSİ	B5	B6	B7
5.1 Genel İngilizce Seviyesi	9	5	10
5.2 Mesleki İngilizce Seviyesi (teknik terminolojiye hakimiyet)	8	2	6
6. ADAYIN TALEPLERİ	B5	B6	B7
6.1 Adayın Talep Ettiği Ücret	10	8	6
6.2 Adayın Barınma İhtiyacı Olup Olmadığı, Bunu Firmanın Karşılama Gerekip Gerekmediği ve Gerekliyorsa Firmaya Maliyeti	8	5	4
6.3 Adayın Araç İhtiyacı Olup Olmadığı, Bunu Firmanın Karşılama Gerekip Gerekmediği ve Gerekliyorsa Firmaya Maliyeti	3	10	6
7. YETENEKLER VE KİŞİSEL ÖZELLİKLER	B5	B6	B7
7.1 Başarma Arzusu (işe karşı heves, işi sahiplenme)	9	7	8
7.2 Güvenilirlik (önceki işyerleri, referans vb bilgiler ile desteklenecektir)	8	9	6
7.3 Özgüven	10	7	7
7.4 Aktiflik ve Dinamiklik (pratiklik, hızlı düşünme ve davranma)	9	7	8
7.5 Tertiplilik ve Düzenlilik	6	5	9
7.6 Temsil Kabiliyeti (dış görünüş ve konuşma tarzı ile firmayı temsil edebilme potansiyeli)	7	5	9
7.7 Koordinasyon Yeteneği (yukarı, aşağı ve yatay yönde bilgi akışı sağlayabilme: raporlama yapma)	8	9	6
7.8 Ekip Yönetme Yeteneği	7	8	10
7.9 Problemlerle Karşılaştığında İnisiyatif Alma Becerisi	9	7	9
7.10 Kişisel Kariyer Gelişimine Yatkinlik	7	6	3
7.11 Zararlı/Kötü Alışkanlıkları Olup Olmadığı (kumar, sigara, alkol vb)	4	9	7
8. DİĞER	B5	B6	B7
8.1 Referanslar	6	8	10
8.2 Adayın İşe Alınması Durumunda Yöneteceği Şantiyenin Büyüklüğü	10	6	9
8.3 Adayın İşe Alınması Durumunda Yöneteceği Şantiyenin Bulunduğu Yeri Tanıyor Olması (malzeme, işçilik vb ulaşılabilir bakımından)	5	10	3
8.4 Şantiyenin Bulunduğu Yerin Adayın Memleketi Olup Olmadığı	4	10	2
8.5 Adayın (evli olması halinde) eşi ve çocuklarının durumu (şantiyenin bulunduğu yere ailesinin gelip gelemeyeceği vb)	8	7	3

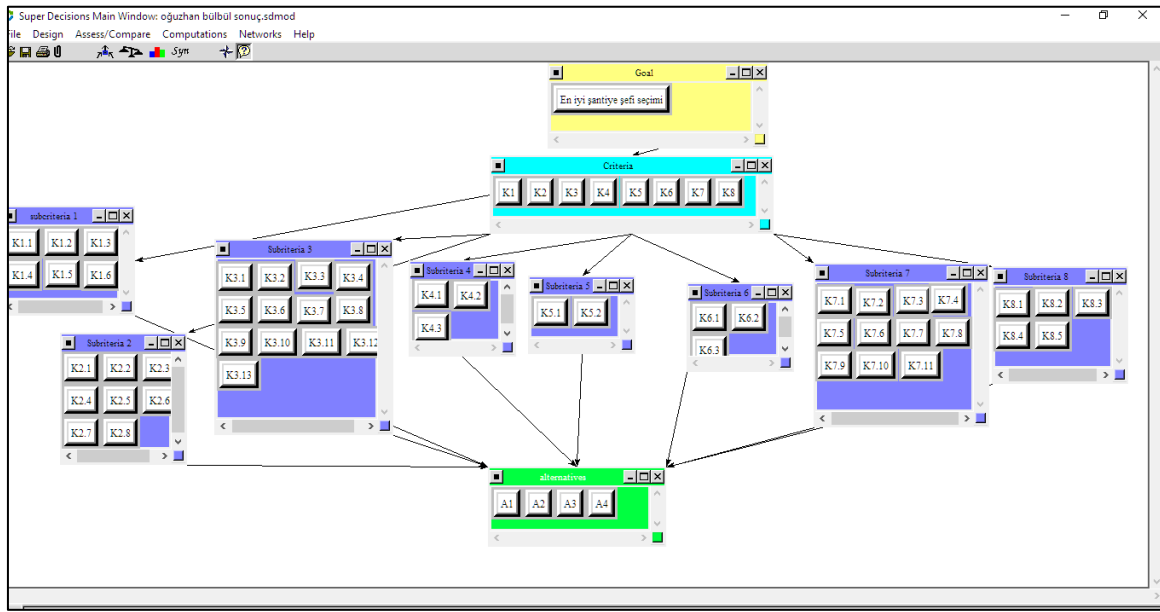
Resim 3.7. B firması şantiye şefi adaylarının puanları

Kriterler / Alt Kriterler	Adayların (Alternatiflerin) Puanları		
1. EĞİTİM / SERTİFİKA	C8	C9	C10
1.1 Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu üniversite)	8	5	10
1.2 Yüksek Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu/devam ettiği üniversite ve bilim dalı)	10	2	2
1.3 "A sınıfı İş Güvenliği Uzmanı Sertifikası" Sahibi Olması	2	10	10
1.4 "İlk Yardımcı Sertifikası" Sahibi Olması	2	10	2
1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması	10	8	5
1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)	3	5	9
2. TECRÜBE	C8	C9	C10
2.1 Tüm İnşaat Alanlarında Şantiye Şefi Olarak Toplam Deneyim Süresi	8	7	5
2.2 Bina İnşaatı Alanında Şantiye Şefi Olarak Deneyim Süresi	6	5	4
2.3 Bir Şantiyeyi Başından Sonuna Kadar Yönetmiş Olma Tecrübesi	8	7	5
2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı	5	4	3
2.5 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İşin/İşlerin Büyüklüğü (alan, maliyet)	7	10	9
2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı	8	7	5
2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı	6	5	4
2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)	5	9	10
3. İŞ BİLGİSİ	C8	C9	C10
3.1 Planlama Bilgisi (iş programı hazırlayabilme ve takibini yapabilme)	10	8	9
3.2 Metraj, Hakediş, Kesin Hesap Bilgisi	8	9	6
3.3 Ekipman ve Teknoloji Bilgisi (iş makineleri, el aletleri vb)	6	9	5
3.4 İnşaat Malzemeleri Bilgisi (beton, katkı mız, boya, seramik vb)	6	9	4
3.5 Şantiyede Tutulması Gerekli Kayıtlar Bilgisi	8	6	9
3.6 İnşaat Mevzuatı Bilgisi (Yapım İşleri Genel Şartnamesi bilgisi, Sözleşme ve İdari Şartname yorumlayabilme vb)	7	5	6
3.7 İş Hukuku Bilgisi (İş Kanunu ve bağlı mevzuat, işçi-işveren ilişkileri)	6	5	6
3.8 İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği) Bilgisi	4	8	10
3.9 Kaynak Yönetimi Bilgisi (malzeme, işgücü, makine-ekipman, para, zaman vb)	7	8	9
3.10 Maliyet Yönetimi Bilgisi (inşaat imalatları maliyeti)	5	8	9
3.11 Çevre Yönetimi Bilgisi	3	2	5
3.12 Genel Ekonomi ve İnşaat Ekonomisi Bilgisi	5	7	7
3.13 Verimlilik Yönetimi Bilgisi (optimum kaynakla imalat yapabilme)	7	6	8
4. BİLGİSAYAR BİLGİSİ	C8	C9	C10
4.1 MS Office Programları Kullanabilme	10	7	9
4.2 Autocad Programı Kullanabilme	8	6	9
4.3 Planlama Programı Kullanabilme (Primavera, MS Project vb.)	10	3	5
5.YABANCI DİL BİLGİSİ	C8	C9	C10
5.1 Genel İngilizce Seviyesi	8	5	10
5.2 Mesleki İngilizce Seviyesi (teknik terminolojiye hakimiyet)	6	2	5
6. ADAYIN TALEPLERİ	C8	C9	C10
6.1 Adayın Talep Ettiği Ücret	6	10	8
6.2 Adayın Barınma İhtiyacı Olup Olmadığı, Bunu Firmanın Karşılama Gerekip Gerekmediği ve Gerekiyorsa Firmaya Maliyeti	6	7	9
6.3 Adayın Araç İhtiyacı Olup Olmadığı, Bunu Firmanın Karşılama Gerekip Gerekmediği ve Gerekiyorsa Firmaya Maliyeti	5	6	9
7. YETENEKLER VE KİŞİSEL ÖZELLİKLER	C8	C9	C10
7.1 Başarma Arzusu (işe karşı heves, işi sahiplenme)	7	8	9
7.2 Güvenilirlik (önceki işyerleri, referans vb bilgiler ile desteklenecektir)	9	6	7
7.3 Özgüven	7	8	6
7.4 Aktiflik ve Dinamiklik (pratiklik, hızlı düşünme ve davranma)	7	8	9
7.5 Tertiplilik ve Düzenlilik	10	6	7
7.6 Temsil Kabiliyeti (dış görünüş ve konuşma tarzı ile firmayı temsil edebilme potansiyeli)	9	5	7
7.7 Koordinasyon Yeteneği (yukarı, aşağı ve yatay yönde bilgi akışı sağlayabilme: raporlama yapma)	5	9	8
7.8 Ekip Yönetme Yeteneği	8	10	7
7.9 Problemlerle Karşılaştığında İnisiyatif Alma Becerisi	7	8	6
7.10 Kişisel Kariyer Gelişimine Yatkınlık	8	4	10
7.11 Zararlı/Kötü Alışkanlıkları Olup Olmadığı (kumar, sigara, alkol vb)	5	9	7
8. DİĞER	C8	C9	C10
8.1 Referanslar	8	9	6
8.2 Adayın İşe Alınması Durumunda Yöneteceği Şantiyenin Büyüklüğü	7	10	9
8.3 Adayın İşe Alınması Durumunda Yöneteceği Şantiyenin Bulunduğu Yeri Tanıyor Olması (malzeme, işçilik vb ulaşabilme bakımından)	8	5	9
8.4 Şantiyenin Bulunduğu Yerin Adayın Memleketi Olup Olmadığı	5	2	9
8.5 Adayın (evli olması halinde) eşi ve çocuklarının durumu (şantiyenin bulunduğu yere ailesinin gelip gelemeceği vb)	6	9	5

Resim 3.8. C firması şantiye şefi adaylarının puanları

3.2.2. AHP analizleri

AHP analizleri için Super Decisions yazılımı kullanılmıştır. Yazılımda öncelikle karar problemi tanımlanmış ve amaç “en iyi şantiye şefi seçimi” olarak belirlenmiştir. Amacı gerçekleştirmek için oluşturulan karar kriterleri ve alt kriterler yazılıma girilmiştir. Kriterler amaca, her bir alt kriter ise kendi kriterine bağlanmıştır. Üç farklı firma (A, B, C firmaları) için üç farklı hiyerarşik yapı oluşturulmuştur. A firmasına ait hiyerarşik yapı Resim 3.9’da verilmiştir.



Resim 3.9. A firmasına ait karar probleminin hiyerarşik yapısı

Öncelikle Resim 3.5’te gösterilen karar kriterlerinin birbirleri ile karşılaştırma sonuçları yazılıma girilmiştir (Resim 3.10). Kriterlerin karşılaştırma matrisi Resim 3.11’de, karşılaştırma sonuçlarına göre oluşan öncelik değerleri ise Resim 3.12’de verilmiştir. Buna göre ‘K2 Tecrübe’ ve ‘K4 Bilgisayar Bilgisi’ kriterleri %22,34 ile en öncelikli kriterler olarak belirlenmiştir. Resim 3.12’de tutarsızlık oranının 0,00893 olduğu görülmektedir. Bu oranın 0,10’dan küçük olması, ilgili verilerin tutarlı olduğunu göstermektedir (Yıldırım ve Önder, 2014).

2. Node comparisons with respect to En iyi şantiye şefi ~

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "En iyi şantiye şefi seçimi" node in "Criteria" cluster
K2 is equally to moderately more important than K1

1. K1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2
2. K1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3
3. K1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K4
4. K1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K5
5. K1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K6
6. K1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7
7. K1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8
8. K2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3
9. K2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K4
10. K2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K5
11. K2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K6
12. K2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7
13. K2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8
14. K3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K4
15. K3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K5
16. K3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K6
17. K3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7
18. K3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8
19. K4	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K5
20. K4	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K6
21. K4	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7
23. K5	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K6
24. K5	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7
25. K5	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8
26. K6	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7
27. K6	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8
28. K7	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8

Resim 3.10. Kriterlerin karşılaştırma sonuçlarının yazılıma veri olarak girilmesi

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "En iyi şantiye şefi seçimi" node in "Criteria" cluster

K2 is 2 times more important than K1

Inconsistency	K2 ~	K3 ~	K4 ~	K5 ~	K6 ~	K7 ~	K8 ~
K1 ~	↑ 2	← 1	↑ 2	← 3	← 3	← 1	← 2
K2 ~		← 2	← 1	← 4	← 4	← 2	← 3
K3 ~			↑ 2	← 3	← 3	← 1	← 3
K4 ~				← 4	← 4	← 2	← 3
K5 ~					← 1	↑ 3.0000	↑ 2
K6 ~						↑ 3.0000	↑ 2

Resim 3.11. Kriterlerin karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00893		
K1		0.12737
K2		0.22339
K3		0.13616
K4		0.22339
K5		0.04559
K6		0.04559
K7		0.12737
K8		0.07112

Resim 3.12. Kriterlerin karşılaştırma sonuçlarına göre öncelik değerleri

Alt karar kriterlerinin önem düzeyleri karşılaştırması için Resim 3.4'te sunulmuş olan sonuçlar yazılıma girilmiştir.

“K1 Eğitim / Sertifika” kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçlarının yazılıma girilmesi Resim 3.13'te gösterilmiştir. Aynı alt kriterlerin karşılaştırma matrisi Resim 3.14'te, karşılaştırma sonuçlarına göre öncelik değerleri ise Resim 3.15'te verilmiştir. Buna göre K1 kriterine ait alt kriterler içinde ‘K1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması’ alt kriteri, %52,34 ile en öncelikli alt kriterdir. Tutarsızlık oranı 0,09848'dir.

“K2 Tecrübe” kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçlarının yazılıma girilmesi Resim 3.16'da gösterilmiştir. Aynı alt kriterlerin karşılaştırma matrisi Resim 3.17'de, karşılaştırma sonuçlarına göre öncelik değerleri ise Resim 3.18'de verilmiştir. Buna göre K2 kriterinin kriterleri içinde ‘K2.3 Bir Şantiyeyi Başından Sonuna Kadar Yönetmiş Olma Tecrübesi’ alt kriteri, %19,54 ile en öncelikli alt kriterdir. Tutarsızlık oranı 0,09629'dur.

Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct
Comparisons wrt "K1" node in "subcriteria 1" cluster				
K1.1 is equally to moderately more important than K1.2				
1. K1.1	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5 No comp. K1.2
2. K1.1	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5 No comp. K1.3
3. K1.1	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5 No comp. K1.4
4. K1.1	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5 No comp. K1.5
5. K1.1	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5 No comp. K1.6
6. K1.2	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5 No comp. K1.3
7. K1.2	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5 No comp. K1.4
8. K1.2	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5 No comp. K1.5
9. K1.2	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5 No comp. K1.6
10. K1.3	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5 No comp. K1.4
11. K1.3	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5 No comp. K1.5
12. K1.3	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5 No comp. K1.6
13. K1.4	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5 No comp. K1.5
14. K1.4	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5 No comp. K1.6
15. K1.5	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5 No comp. K1.6

Resim 3.13. K1 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K1" node in "subcriteria 1" cluster

K1.1 is 2 times more important than K1.2

Inconsistency	K1.2 ~	K1.3 ~	K1.4 ~	K1.5 ~	K1.6 ~
K1.1 ~	← 2	↑ 2	← 7	↑ 5.9999	↑ 2
K1.2 ~		↑ 4	↑ 2	↑ 9.0000	↑ 2
K1.3 ~			← 8	↑ 5.9999	← 2
K1.4 ~				↑ 8	↑ 5
K1.5 ~					← 5

Resim 3.14. K1 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.09848		
K1.1		0.10281
K1.2		0.04125
K1.3		0.17671
K1.4		0.03712
K1.5		0.52338
K1.6		0.11874

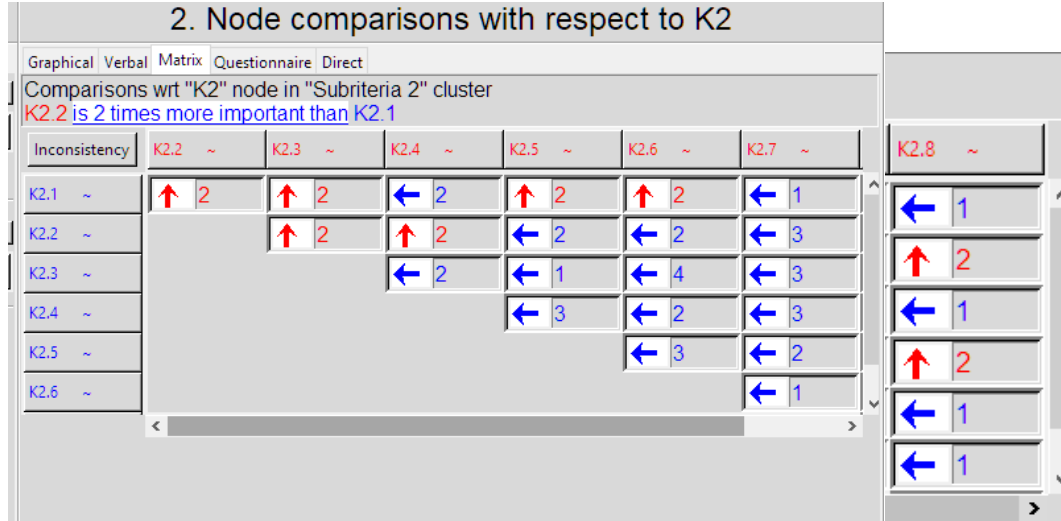
Resim 3.15. K1 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri

Comparisons wrt "K2" node in "Subriteria 2" cluster

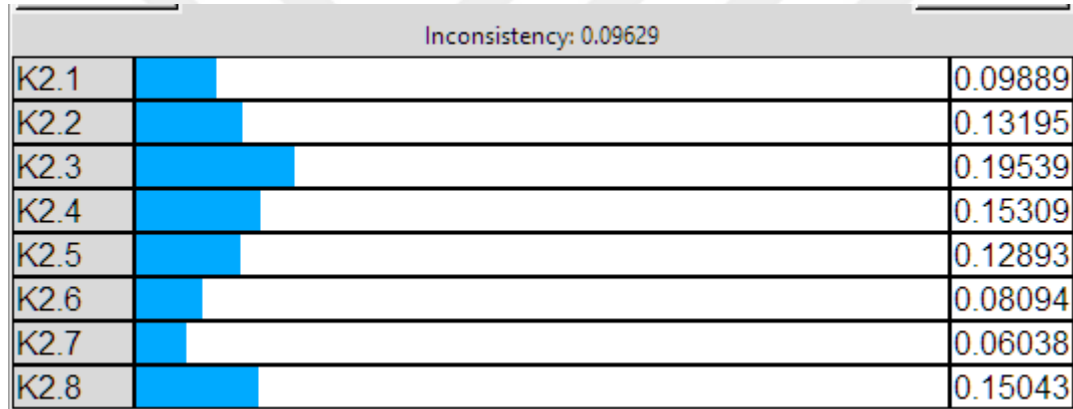
K2.2 is equally to moderately more important than K2.1

1.	K2.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.2
2.	K2.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.3
3.	K2.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.4
4.	K2.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.5
5.	K2.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.6
6.	K2.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.7
7.	K2.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.8
8.	K2.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.3
9.	K2.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.4
10.	K2.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.5
11.	K2.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.6
12.	K2.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.7
13.	K2.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.8
14.	K2.3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.4
15.	K2.3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.5
16.	K2.3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.6
17.	K2.3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.7
18.	K2.3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.8
19.	K2.4	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.5
20.	K2.4	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.6
21.	K2.4	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K2.7

Resim 3.16. K2 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları (bir bölümü)



Resim 3.17. K2 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi



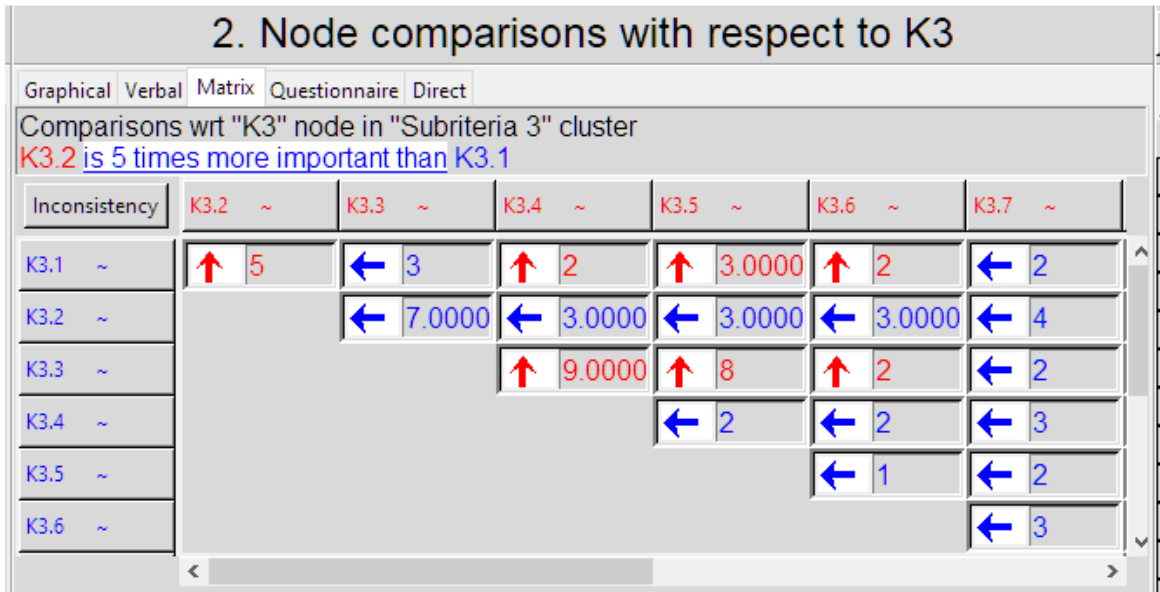
Resim 3.18. K2 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri

“K3 İş Bilgisi” kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçlarının yazılıma girilmesi Resim 3.19’da gösterilmiştir. Aynı alt kriterlerin karşılaştırma matrisi Resim 3.20’de, karşılaştırma sonuçlarına göre öncelik değerleri ise Resim 3.21’de verilmiştir. Buna göre K3 kriterine ait alt kriterler içinde ‘K3.9 Kaynak Yönetimi Bilgisi (malzeme, işgücü, makine-ekipman, para, zaman vb)’ alt kriteri, %17,51 ile en öncelikli alt kriterdir. Tutarsızlık oranı 0.09345’tir.

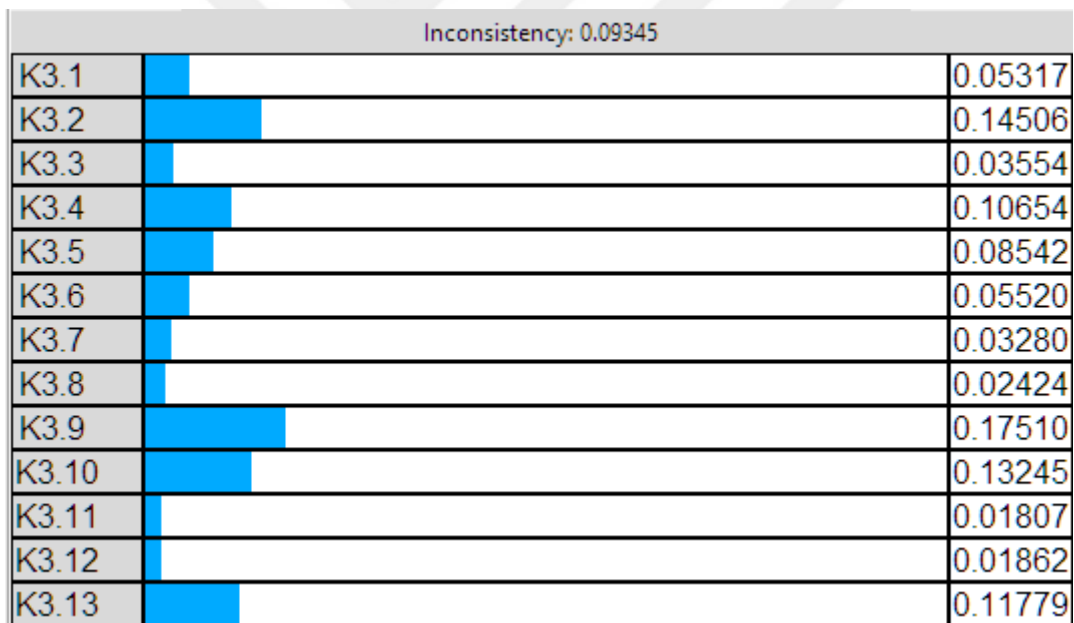
2. Node comparisons with respect to K3

Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																		
Comparisons wrt "K3" node in "Subriteria 3" cluster																						
K3.2 is strongly more important than K3.1																						
1.	K3.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.2
2.	K3.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.3
3.	K3.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.4
4.	K3.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.5
5.	K3.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.6
6.	K3.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.7
7.	K3.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.8
8.	K3.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.9
9.	K3.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.10
10.	K3.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.11
11.	K3.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.12
12.	K3.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.13
13.	K3.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.3
14.	K3.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.4
15.	K3.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.5
16.	K3.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.6
17.	K3.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.7
18.	K3.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.8
19.	K3.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.9
20.	K3.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.10
21.	K3.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K3.11

Resim 3.19. K3 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları (bir bölümü)



Resim 3.20. K3 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi (bir bölümü)



Resim 3.21. K3 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri

“K4 Bilgisayar Bilgisi” kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçlarının yazılıma girilmesi Resim 3.22’de gösterilmiştir. Aynı alt kriterlerin karşılaştırma matrisi Resim 3.23’te, karşılaştırma sonuçlarına göre öncelik değerleri ise Resim 3.24’te verilmiştir. Buna göre K4 kriterine ait alt kriterler içinde ‘K4.2 Autocad Programı Kullanabilme’ alt kriteri, %75,14 ile en öncelikli alt kriterdir. Tutarsızlık oranı 0,02795’tir.

2. Node comparisons with respect to K4

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K4" node in "Subriteria 4" cluster

K4.2 is strongly more important than K4.1

1. K4.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K4.2
2. K4.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K4.3
3. K4.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K4.3

Resim 3.22. K4 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları

2. Node comparisons with respect to K4

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K4" node in "Subriteria 4" cluster

K4.2 is 5 times more important than K4.1

Inconsistency	K4.2 ~	K4.3 ~
K4.1 ~	↑ 5	← 3
K4.2 ~		← 9

Resim 3.23. K4 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.02795		
K4.1		0.17818
K4.2		0.75140
K4.3		0.07042

Resim 3.24. K4 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri

“K5 Yabancı Dil Bilgisi” kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçlarının yazılıma girilmesi Resim 3.25’te gösterilmiştir. Aynı alt kriterlerin karşılaştırma matrisi Resim 3.26’da, karşılaştırma sonuçlarına göre öncelik değerleri ise Resim 3.27’de verilmiştir. Buna göre K5 kriterine ait alt kriterler içinde ‘K5.2 Mesleki İngilizce Seviyesi (teknik terminolojiye hakimiyet)’ alt kriteri, %83,33 ile en öncelikli alt kriterdir. Tutarsızlık oranı 0.00000’dır.

2. Node comparisons with respect to K5

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K5" node in "Subriteria 5" cluster

K5.2 is strongly more important than K5.1

1. K5.1 >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. K5.2

Resim 3.25. K5 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları

2. Node comparisons with respect to K5

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K5" node in "Subriteria 5" cluster

K5.2 is 5 times more important than K5.1

Inconsistency K5.2 ~

K5.1 ~ ↑ 5

Resim 3.26. K5 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi

Normal Hybrid	
Inconsistency: 0.00000	
K5.1	0.16667
K5.2	0.83333

Resim 3.27. K5 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri

“K6 Adayın Talepleri” kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçlarının yazılıma girilmesi Resim 3.28’de gösterilmiştir. Aynı alt kriterlerin karşılaştırma matrisi Resim 3.29’da, karşılaştırma sonuçlarına göre öncelik değerleri ise Resim 3.30’da verilmiştir. Buna göre K6 kriterine ait alt kriterler içinde ‘K6.2 Adayın Barınma İhtiyacı Olup Olmadığı, Bunu Firmanın Karşılama Gerekip Gerekmediği ve Gerekliyorsa Firmaya Maliyeti’ alt kriteri, %69,09 ile en öncelikli alt kriterdir. Tutarsızlık oranı 0.05156’dır.

2. Node comparisons with respect to K6

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K6" node in "Subriteria 6" cluster

K6.2 is moderately to strongly more important than K6.1

1. K6.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K6.2
2. K6.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K6.3
3. K6.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K6.3

Resim 3.28. K6 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları

2. Node comparisons with respect to K6

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K6" node in "Subriteria 6" cluster

K6.2 is 4 times more important than K6.1

Inconsistency	K6.2 ~	K6.3 ~
K6.1 ~	↑ 4	← 3
K6.2 ~		← 6

Resim 3.29. K6 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.05156		
K6.1		0.21764
K6.2		0.69096
K6.3		0.09140

Resim 3.30. K6 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri

“K7 Yetenekler ve Kişisel Özellikler” kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçlarının yazılıma girilmesi Resim 3.31’de gösterilmiştir. Aynı alt kriterlerin karşılaştırma matrisi Resim 3.32’de, karşılaştırma sonuçlarına göre öncelik değerleri ise Resim 3.33’te verilmiştir. Buna göre K7 kriterine ait alt kriterler içinde ‘K7.8 Ekip Yönetme Yeteneği’ alt kriteri, %22,17 ile en öncelikli alt kriterdir. Tutarlılık oranı 0.09251’dir.

2. Node comparisons with respect to K7

Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct
-----------	--------	--------	---------------	--------

Comparisons wrt "K7" node in "Subcriteria 7" cluster

K7.2 is moderately more important than K7.1

1.	K7.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.2
2.	K7.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.3
3.	K7.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.4
4.	K7.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.5
5.	K7.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.6
6.	K7.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.7
7.	K7.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.8
8.	K7.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.9
9.	K7.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.10
10.	K7.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.11
11.	K7.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.3
12.	K7.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.4
13.	K7.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.5
14.	K7.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.6
15.	K7.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.7
16.	K7.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.8
17.	K7.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.9
18.	K7.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.10
19.	K7.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.11
20.	K7.3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.4
21.	K7.3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K7.5

Resim 3.31. K7 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları (bir bölümü)

Inconsistency	K7.2 ~	K7.3 ~	K7.4 ~	K7.5 ~	K7.6 ~	K7.7 ~
K7.1 ~	↑ 3.0000	← 2	← 2	← 3	← 4	↑ 4
K7.2 ~		← 6	← 5	← 9	← 9	← 3
K7.3 ~			↑ 2	← 2	← 2	↑ 3.0000
K7.4 ~				← 3	← 4	↑ 4
K7.5 ~					← 3	↑ 5.9999
K7.6 ~						↑ 7.0000

Resim 3.32. K7 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi (bir bölümü)

Inconsistency: 0.09251		
K7.1		0.05593
K7.2		0.21782
K7.3		0.03131
K7.4		0.04206
K7.5		0.02093
K7.6		0.01626
K7.7		0.10548
K7.8		0.22169
K7.9		0.09507
K7.10		0.02569
K7.11		0.16777

Resim 3.33. K7 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri

“K8 Diğer” kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçlarının yazılıma girilmesi Resim 3.34’te gösterilmiştir. Aynı alt kriterlerin karşılaştırma matrisi Resim 3.35’te, karşılaştırma sonuçlarına göre öncelik değerleri ise Resim 3.36’da verilmiştir. Buna göre K8 kriterine ait alt kriterler içinde ‘K8.3 Adayın İşe Alınması Durumunda Yöneteceği Şantiyenin Bulunduğu Yeri Tanıyor Olması (malzeme, işçilik vb ulaşabilme bakımından)’ alt kriteri, %36,03 ile en öncelikli alt kriterdir. Tutarsızlık oranı 0.09663’dür.

2. Node comparisons with respect to K8

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K8" node in "Subriteria 8" cluster

K8.1 is equally as important as K8.2

1. K8.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8.2
2. K8.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8.3
3. K8.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8.4
4. K8.1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8.5
5. K8.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8.3
6. K8.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8.4
7. K8.2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8.5
8. K8.3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8.4
9. K8.3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8.5
10. K8.4	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	K8.5

Resim 3.34. K8 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma sonuçları

2. Node comparisons with respect to K8

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K8" node in "Subriteria 8" cluster

K8.1 is 1 times more important than K8.2

Inconsistency	K8.2 ~	K8.3 ~	K8.4 ~	K8.5 ~
K8.1 ~	← 1	← 1	← 4	← 1
K8.2 ~		↑ 4	↑ 2	↑ 3.0000
K8.3 ~			← 6	← 2
K8.4 ~				↑ 3.0000

Resim 3.35. K8 kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.09663		
K8.1		0.23264
K8.2		0.09925
K8.3		0.36030
K8.4		0.08798
K8.5		0.21983

Resim 3.36. K8 kriterine ait alt kriterlerin öncelik değerleri

Bu noktaya kadar üç firma (A, B, C firmaları) için de veriler ortaktır. Bu noktadan sonra adayların puanları yazılıma veri olarak girildiği için veri girişi her firma için farklılaşmaktadır. A firmasına başvuran 4 adayın, Resim 3.6.'da verilen puanları baz alınarak alt kriterlere göre karşılaştırması yapılmıştır. Adaylar 51 alt kriterin her birine göre birbirleri ile karşılaştırmaya tabi tutulmuşlardır. Yapılan karşılaştırma verisi hacimli olduğu için Resim 3.37'de bu karşılaştırmaların bir bölümü sunulmuştur. Daha sonra bu sonuçlar Super Decisions yazılımına girilmiş, karşılaştırma matrisleri ve öncelik değerleri elde edilmiştir.

K1.1 Alt Kriteri Bazında Alternatiflerin Birbiriyle Karşılaştırması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A1								X										A2
1											X							A3
1									X									A4
A2												X						A3
2										X								A4
A3							X											A4
K1.2 Alt Kriteri Bazında Alternatiflerin Birbiriyle Karşılaştırması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A1					X													A2
1								X										A3
1				X														A4
A2											X							A3
2									X									A4
A3					X													A4
K1.3 Alt Kriteri Bazında Alternatiflerin Birbiriyle Karşılaştırması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A1								X										A2

Resim 3.37. Alt kriterlere göre A firması adaylarının karşılaştırılması (bir bölümü)

A firmasına başvuran 4 adayın 'K1.1 Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu üniversite)' alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.38'dedir. Bu işlemin karşılaştırma matrisi Resim 3.39'da, öncelik değerleri Resim 3.40'da verilmiştir. K1.1 alt kriterine göre Aday A3, %51,58 ile en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,00772'dir.

Benzer şekilde diğer 50 alt kritere göre A firmasına başvuran 4 adayın karşılaştırma verilerinin yazılıma girilmesi, karşılaştırma matrisleri ve öncelik değerleri Resim 3.41 ile Resim 3.190 arasında sunulmuştur. Her bir alt kritere göre öncelikli bulunan adaylar öncelik değeri çizelgelerinde verilmektedir. Bu işlemlerin tamamında 0,10'un altında çıkan tutarsızlık oranı değerleri, öncelik değeri çizelgelerinin üst kısmında görülebilmektedir.

Bununla birlikte her alt kriterine ait üçlü çizelge grubunun başında öncelikli adaylar ile tutarsızlık oranları sunulmuştur. Böylece verilerin takibi ve alt kriterlere ait çizelge gruplarının sınıflandırılmasında kolaylık sağlanması hedeflenmiştir.

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K1.1" node in "alternatives" cluster

A1 is equally to moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.38. K1.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K1.1" node in "alternatives" cluster

A1 is 2 times more important than A2

Inconsistency	A2	~	A3	~	A4	~
A1 ~	← 2		↑ 3.0000		← 1	
A2 ~			↑ 4		↑ 2	
A3 ~					← 3	

Resim 3.39. A firması adaylarının K1.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00772		
A1		0.18941
A2		0.10539
A3		0.51579
A4		0.18941

Resim 3.40. A firması adaylarının K1.1 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K1.2 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.41, karşılaştırma matrisi Resim 3.42, öncelik değerleri Resim 3.43'te verilmiştir. Aday A1 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,01328'dir.

2. Node comparisons with respect to K1.2

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K1.2" node in "alternatives" cluster
A1 is strongly more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.41. K1.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K1.2

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K1.2" node in "alternatives" cluster
A1 is 5 times more important than A2

Inconsistency	A2	~	A3	~	A4	~
A1	~	← 5	← 2	← 6		
A2	~		↑ 4	← 1		
A3	~			← 5		

Resim 3.42. A firması adaylarının K1.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.01328		
A1		0.51032
A2		0.08610
A3		0.32574
A4		0.07785

Resim 3.43. A firması adaylarının K1.2 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K1.3 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.44, karşılaştırma matrisi Resim 3.45, öncelik değerleri Resim 3.46’da verilmiştir. Aday A3 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,03417’dir.

2. Node comparisons with respect to K1.3

Graphical Verbal **Matrix** Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K1.3" node in "alternatives" cluster
A1 is equally to moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.44. K1.3 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K1.3

Graphical Verbal **Matrix** Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K1.3" node in "alternatives" cluster
A1 is 2 times more important than A2

Inconsistency	A2	~	A3	~	A4	~
A1	~	← 2	↑ 8	↑ 2		
A2	~		↑ 9.0000	↑ 3.0000		
A3	~			← 7		

Resim 3.45. A firması adaylarının K1.3 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.03417		
A1		0.08785
A2		0.05532
A3		0.71334
A4		0.14349

Resim 3.46. A firması adaylarının K1.3 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K1.4 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.47, karşılaştırma matrisi Resim 3.48, öncelik değerleri Resim 3.49'da verilmiştir. Aday A2 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,02119'dur.

2. Node comparisons with respect to K1.4

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K1.4" node in "alternatives" cluster
A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.47. K1.4 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K1.4

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K1.4" node in "alternatives" cluster
A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	← 3	← 3
A2 ~		← 4	← 5
A3 ~			← 2

Resim 3.48. A firması adaylarının K1.4 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.02119		
A1		0.29034
A2		0.49662
A3		0.12796
A4		0.08509

Resim 3.49. A firması adaylarının K1.4 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K1.5 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.50, karşılaştırma matrisi Resim 3.51, öncelik değerleri Resim 3.52’de verilmiştir. Aday A1, A2 ve A3 en öncelikli adaylardır. Tutarsızlık oranı 0,00000’dır.

2. Node comparisons with respect to K1.5

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K1.5" node in "alternatives" cluster
A1 is equally as important as A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.50. K1.5 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K1.5

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K1.5" node in "alternatives" cluster
A1 is 1 times more important than A2

Inconsistency	A2	~	A3	~	A4	~
A1 ~	← 1		← 1		← 6	
A2 ~			← 1		← 6	
A3 ~					← 6	

Resim 3.51. A firması adaylarının K1.5 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00000		
A1		0.31579
A2		0.31579
A3		0.31579
A4		0.05263

Resim 3.52. A firması adaylarının K1.5 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K1.6 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.53, karşılaştırma matrisi Resim 3.54, öncelik değerleri Resim 3.55’de verilmiştir. Aday A3 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,01716’dır.

2. Node comparisons with respect to K1.6

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K1.6" node in "alternatives" cluster
A1 is equally to moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.53. K1.6 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K1.6

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K1.6" node in "alternatives" cluster
A1 is 2 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 2	↑ 3.0000	← 2
A2 ~		↑ 4	← 1
A3 ~			← 3

Resim 3.54. A firması adaylarının K1.6 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.01716		
A1		0.22572
A2		0.12350
A3		0.51664
A4		0.13414

Resim 3.55. A firması adaylarının K1.6 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K2.1 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.56, karşılaştırma matrisi Resim 3.57, öncelik değerleri Resim 3.58’de verilmiştir. Aday A1 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,02119’dur.

2. Node comparisons with respect to K2.1

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K2.1" node in "alternatives" cluster

A1 is strongly more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.56. K2.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K2.1

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K2.1" node in "alternatives" cluster

A1 is 5 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 5	← 3	← 2
A2 ~		↑ 2	↑ 4
A3 ~			↑ 3.0000

Resim 3.57. A firması adaylarının K2.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.02119		
A1		0.46943
A2		0.07887
A3		0.13711
A4		0.31458

Resim 3.58. A firması adaylarının K2.1 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K2.2 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.59, karşılaştırma matrisi Resim 3.60, öncelik değerleri Resim 3.61’de verilmiştir. Aday A1 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,07889’dur.

2. Node comparisons with respect to K2.2

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K2.2" node in "alternatives" cluster
A1 is moderately to strongly more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.59. K2.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K2.2

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K2.2" node in "alternatives" cluster
A1 is 4 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 4	← 3	← 2
A2 ~		↑ 3.0000	↑ 4
A3 ~			← 2

Resim 3.60. A firması adaylarının K2.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.07889		
A1		0.46206
A2		0.07829
A3		0.25106
A4		0.20859

Resim 3.61. A firması adaylarının K2.2 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K2.3 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.62, karşılaştırma matrisi Resim 3.63, öncelik değerleri Resim 3.64’de verilmiştir. Aday A3 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,03276’dır.

2. Node comparisons with respect to K2.3

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K2.3" node in "alternatives" cluster
A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.62. K2.3 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

jns main window: oguzhan bulut sonuç.ssmou

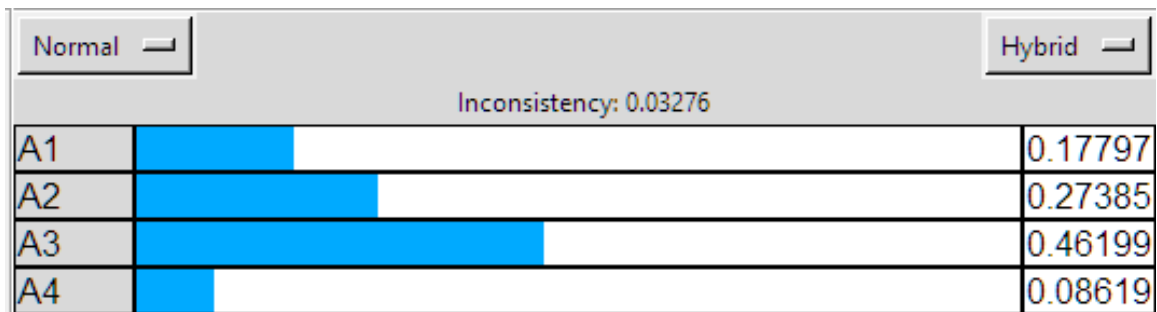
2. Node comparisons with respect to K2.3

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K2.3" node in "alternatives" cluster
A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	↑ 3.0000	← 3
A2 ~		↑ 2	← 3
A3 ~			← 4

Resim 3.63. A firması adaylarının K2.3 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi



Resim 3.64. A firması adaylarının K2.3 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K2.4 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.65, karşılaştırma matrisi Resim 3.66, öncelik değerleri Resim 3.67’de verilmiştir. Aday A3 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,03276’dır.

2. Node comparisons with respect to K2.4

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K2.4" node in "alternatives" cluster

A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.65. K2.4 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K2.4

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K2.4" node in "alternatives" cluster

A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	↑ 3.0000	← 3
A2 ~		↑ 2	← 3
A3 ~			← 4

Resim 3.66. A firması adaylarının K2.4 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.03276		
A1		0.17797
A2		0.27385
A3		0.46199
A4		0.08619

Resim 3.67. A firması adaylarının K2.4 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K2.5 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.68, karşılaştırma matrisi Resim 3.69, öncelik değerleri Resim 3.70’de verilmiştir. Aday A4 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,01160’dır.

2. Node comparisons with respect to K2.5

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K2.5" node in "alternatives" cluster
A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.68. K2.5 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K2.5

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K2.5" node in "alternatives" cluster
A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	↑ 3.0000	↑ 4
A2 ~		↑ 2	↑ 3.0000
A3 ~			↑ 2

Resim 3.69. A firması adaylarının K2.5 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.01160		
A1		0.09543
A2		0.16009
A3		0.27718
A4		0.46730

Resim 3.70. A firması adaylarının K2.5 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K2.6 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.71, karşılaştırma matrisi Resim 3.72, öncelik değerleri Resim 3.73’de verilmiştir. Aday A1 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,01160’dır.

2. Node comparisons with respect to K2.6

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K2.6" node in "alternatives" cluster
A1 is moderately to strongly more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.71. K2.6 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K2.6

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K2.6" node in "alternatives" cluster
A1 is 4 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 4	← 3	← 2
A2 ~		↑ 2	↑ 3.0000
A3 ~			↑ 2

Resim 3.72. A firması adaylarının K2.6 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.01160		
A1		0.46730
A2		0.09543
A3		0.16009
A4		0.27718

Resim 3.73. A firması adaylarının K2.6 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K2.7 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.74, karşılaştırma matrisi Resim 3.75, öncelik değerleri Resim 3.76'da verilmiştir. Aday A1 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0.07889'dur.

2. Node comparisons with respect to K2.7

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K2.7" node in "alternatives" cluster
A1 is moderately to strongly more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.74. K2.7 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K2.7

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K2.7" node in "alternatives" cluster
A1 is 4 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 4	← 2	← 3
A2 ~		↑ 4	↑ 3.0000
A3 ~			↑ 2

Resim 3.75. A firması adaylarının K2.7 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.07889		
A1		0.46206
A2		0.07829
A3		0.20859
A4		0.25106

Resim 3.76. A firması adaylarının K2.7 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K2.8 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.77, karşılaştırma matrisi Resim 3.78, öncelik değerleri Resim 3.79'da verilmiştir. Aday A4 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0.00156'dır.

2. Node comparisons with respect to K2.8

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K2.8" node in "alternatives" cluster
A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.77. K2.8 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K2.8

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K2.8" node in "alternatives" cluster
A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	← 1	↑ 5
A2 ~		← 2	↑ 3.0000
A3 ~			↑ 5

Resim 3.78. A firması adaylarının K2.8 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00156		
A1		0.10927
A2		0.20901
A3		0.10927
A4		0.57245

Resim 3.79. A firması adaylarının K2.8 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K3.1 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.80, karşılaştırma matrisi Resim 3.81, öncelik değerleri Resim 3.82’de verilmiştir. Aday A3 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,02453’dür.

2. Node comparisons with respect to K3.1

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.1" node in "alternatives" cluster

A2 is moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.80. K3.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K3.1

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.1" node in "alternatives" cluster

A2 is 3 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 3.0000	↑ 7.0000	← 2
A2 ~		↑ 2	← 5
A3 ~			← 6

Resim 3.81. A firması adaylarının K3.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.02453		
A1		0.09937
A2		0.29172
A3		0.54410
A4		0.06482

Resim 3.82. A firması adaylarının K3.1 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K3.2 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.83, karşılaştırma matrisi Resim 3.84, öncelik değerleri Resim 3.85’de verilmiştir. Aday A4 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,02660’dır.

2. Node comparisons with respect to K3.2

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.2" node in "alternatives" cluster

A1 is equally to moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.83. K3.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K3.2

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.2" node in "alternatives" cluster

A1 is 2 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 2	← 2	↑ 2
A2 ~		← 2	↑ 3.0000
A3 ~			↑ 3.0000

Resim 3.84. A firması adaylarının K3.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.02660		
A1		0.26094
A2		0.16893
A3		0.11896
A4		0.45117

Resim 3.85. A firması adaylarının K3.2 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K3.3 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.86, karşılaştırma matrisi Resim 3.87, öncelik değerleri Resim 3.88’de verilmiştir. Aday A1 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,01716’dır.

2. Node comparisons with respect to K3.3

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.3" node in "alternatives" cluster
A1 is moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.86. K3.3 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K3.3

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.3" node in "alternatives" cluster
A1 is 3 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 3	← 2	← 1
A2 ~		↑ 2	↑ 2
A3 ~			↑ 2

Resim 3.87. A firması adaylarının K3.3 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.01716		
A1		0.35644
A2		0.12426
A3		0.19358
A4		0.32573

Resim 3.88. A firması adaylarının K3.3 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K3.4 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.89, karşılaştırma matrisi Resim 3.90, öncelik değerleri Resim 3.91’de verilmiştir. Aday A4 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,01716’dır.

2. Node comparisons with respect to K3.4

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.4" node in "alternatives" cluster
A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.89. K3.4 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K3.4

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.4" node in "alternatives" cluster
A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	← 2	↑ 3.0000
A2 ~		← 2	↑ 2
A3 ~			↑ 4

Resim 3.90. A firması adaylarının K3.4 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.01716		
A1		0.16443
A2		0.25615
A3		0.10776
A4		0.47167

Resim 3.91. A firması adaylarının K3.4 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K3.5 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.92, karşılaştırma matrisi Resim 3.93, öncelik değerleri Resim 3.94’de verilmiştir. Aday A3 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,06070’dır.

2. Node comparisons with respect to K3.5

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K3.5" node in "alternatives" cluster

A2 is moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.92. K3.5 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K3.5

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K3.5" node in "alternatives" cluster

A2 is 3 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 3.0000	↑ 5	↑ 4
A2 ~		↑ 3.0000	← 2
A3 ~			← 3

Resim 3.93. A firması adaylarının K3.5 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.06070		
A1		0.07157
A2		0.23662
A3		0.51008
A4		0.18173

Resim 3.94. A firması adaylarının K3.5 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K3.6 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.95, karşılaştırma matrisi Resim 3.96, öncelik değerleri Resim 3.97’de verilmiştir. Aday A1 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,03276’dır.

2. Node comparisons with respect to K3.6

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K3.6" node in "alternatives" cluster

A1 is moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.95. K3.6 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K3.6

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K3.6" node in "alternatives" cluster

A1 is 3 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 3	← 4	← 2
A2 ~		← 3	↑ 2
A3 ~			↑ 3.0000

Resim 3.96. A firması adaylarının K3.6 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.03276		
A1		0.46199
A2		0.17797
A3		0.08619
A4		0.27385

Resim 3.97. A firması adaylarının K3.6 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K3.7 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.98, karşılaştırma matrisi Resim 3.99, öncelik değerleri Resim 3.100'de verilmiştir. Aday A3 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,05361'dir.

2. Node comparisons with respect to K3.7

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.7" node in "alternatives" cluster

A1 is equally to moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.98. K3.7 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K3.7

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.7" node in "alternatives" cluster

A1 is 2 times more important than A2

Inconsistency	A2	~	A3	~	A4	~
A1	~	← 2	↑ 3.0000	← 2		
A2	~		↑ 2	← 2		
A3	~			← 3		

Resim 3.99. A firması adaylarının K3.7 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.05361		
A1		0.24038
A2		0.18512
A3		0.45822
A4		0.11628

Resim 3.100. A firması adaylarının K3.7 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K3.8 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.101, karşılaştırma matrisi Resim 3.102, öncelik değerleri Resim 3.103'de verilmiştir. Aday A2 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,00388'dir.

2. Node comparisons with respect to K3.8

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.8" node in "alternatives" cluster

A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.101. K3.8 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K3.8

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.8" node in "alternatives" cluster

A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	← 2	← 2
A2 ~		← 3	← 3
A3 ~			← 1

Resim 3.102. A firması adaylarının K3.8 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00388		
A1		0.26283
A2		0.45541
A3		0.14088
A4		0.14088

Resim 3.103. A firması adaylarının K3.8 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K3.9 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.104, karşılaştırma matrisi Resim 3.105, öncelik değerleri Resim 3.106'da verilmiştir. Aday A4 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,06948'dir.

2. Node comparisons with respect to K3.9

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.9" node in "alternatives" cluster

A1 is equally to moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.104. K3.9 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K3.9

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.9" node in "alternatives" cluster

A1 is 2 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 2	↑ 2	↑ 2
A2 ~		← 1	↑ 4
A3 ~			↑ 2

Resim 3.105. A firması adaylarının K3.9 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.06948		
A1		0.19160
A2		0.13742
A3		0.23229
A4		0.43869

Resim 3.106. A firması adaylarının K3.9 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K3.10 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.107, karşılaştırma matrisi Resim 3.108, öncelik değerleri Resim 3.109'da verilmiştir. Aday A3 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,00772'dir.

2. Node comparisons with respect to K3.10

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.10" node in "alternatives" cluster
A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.107. K3.10 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K3.10

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K3.10" node in "alternatives" cluster
A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	↑ 2	← 1
A2 ~		← 1	← 2
A3 ~			← 3

Resim 3.108. A firması adaylarının K3.10 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00772		
A1		0.16304
A2		0.32608
A3		0.36289
A4		0.14800

Resim 3.109. A firması adaylarının K3.10 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K3.11 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.110, karşılaştırma matrisi Resim 3.111, öncelik değerleri Resim 3.112'de verilmiştir. Aday A1 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,01160'dır.

2. Node comparisons with respect to K3.11

Graphical Verbal **Matrix** Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K3.11" node in "alternatives" cluster

A1 is moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.110. K3.11 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K3.11

Graphical Verbal **Matrix** Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K3.11" node in "alternatives" cluster

A1 is 3 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 3	← 2	← 4
A2 ~		↑ 2	← 2
A3 ~			← 3

Resim 3.111. A firması adaylarının K3.11 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.01160		
A1		0.46730
A2		0.16009
A3		0.27718
A4		0.09543

Resim 3.112. A firması adaylarının K3.11 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K3.12 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.113, karşılaştırma matrisi Resim 3.114, öncelik değerleri Resim 3.115’de verilmiştir. Aday 4 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,00388’dir.

2. Node comparisons with respect to K3.12

Graphical Verbal **Matrix** Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K3.12" node in "alternatives" cluster

A1 is equally as important as A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.113. K3.12 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K3.12

Graphical Verbal **Matrix** Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K3.12" node in "alternatives" cluster

A1 is 1 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 1	↑ 2	↑ 3.0000
A2 ~		↑ 2	↑ 3.0000
A3 ~			↑ 2

Resim 3.114. A firması adaylarının K3.12 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00388		
A1		0.14088
A2		0.14088
A3		0.26283
A4		0.45541

Resim 3.115. A firması adaylarının K3.12 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K3.13 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.116, karşılaştırma matrisi Resim 3.117, öncelik değerleri Resim 3.118’de verilmiştir. Aday A2 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,00388’dir.

2. Node comparisons with respect to K3.13

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K3.13" node in "alternatives" cluster

A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.116. K3.13 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K3.13

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K3.13" node in "alternatives" cluster

A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	← 1	← 2
A2 ~		← 2	← 3
A3 ~			← 2

Resim 3.117. A firması adaylarının K3.13 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00388		
A1		0.22704
A2		0.42359
A3		0.22704
A4		0.12232

Resim 3.118. A firması adaylarının K3.13 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K4.1 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.119, karşılaştırma matrisi Resim 3.120, öncelik değerleri Resim 3.121’de verilmiştir. Aday A3 ve A4 en öncelikli adaylardır. Tutarsızlık oranı 0,02271’dir.

2. Node comparisons with respect to K4.1

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K4.1" node in "alternatives" cluster

A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.119. K4.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K4.1

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K4.1" node in "alternatives" cluster

A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	↑ 3.0000	↑ 3.0000
A2 ~		↑ 3.0000	↑ 3.0000
A3 ~			← 1

Resim 3.120. A firması adaylarının K4.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.02271		
A1		0.10558
A2		0.15006
A3		0.37218
A4		0.37218

Resim 3.121. A firması adaylarının K4.1 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K4.2 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.122, karşılaştırma matrisi Resim 3.123, öncelik değerleri Resim 3.124'de verilmiştir. Aday A1 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,06948'dir.

2. Node comparisons with respect to K4.2

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K4.2" node in "alternatives" cluster

A1 is equally to moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.122. K4.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K4.2

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K4.2" node in "alternatives" cluster

A1 is 2 times more important than A2

Inconsistency	A2	~	A3	~	A4	~
A1	~	← 2	← 1	← 2		
A2	~		↑ 2	↑ 2		
A3	~			↑ 2		

Resim 3.123. A firması adaylarının K4.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.06948		
A1		0.33998
A2		0.13567
A3		0.23701
A4		0.28734

Resim 3.124. A firması adaylarının K4.2 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K4.3 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.125, karşılaştırma matrisi Resim 3.126, öncelik değerleri Resim 3.127’de verilmiştir. Aday A1 ve A4 en öncelikli adaylardır. Tutarsızlık oranı 0,00388’dir.

2. Node comparisons with respect to K4.3

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K4.3" node in "alternatives" cluster
A1 is equally to moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.125. K4.3 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K4.3

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K4.3" node in "alternatives" cluster
A1 is 2 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 2	← 3	← 1
A2 ~		← 2	↑ 2
A3 ~			↑ 3.0000

Resim 3.126. A firması adaylarının K4.3 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00388		
A1		0.35091
A2		0.18906
A3		0.10911
A4		0.35091

Resim 3.127. A firması adaylarının K4.3 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K5.1 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.128, karşılaştırma matrisi Resim 3.129, öncelik değerleri Resim 3.130'da verilmiştir. Aday A1 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,00791'dir.

2. Node comparisons with respect to K5.1

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K5.1" node in "alternatives" cluster

A1 is strongly more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.128. K5.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K5.1

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K5.1" node in "alternatives" cluster

A1 is 5 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 5	← 4	← 2
A2 ~		↑ 2	↑ 3.0000
A3 ~			↑ 2

Resim 3.129. A firması adaylarının K5.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00791		
A1		0.50677
A2		0.08632
A3		0.14279
A4		0.26412

Resim 3.130. A firması adaylarının K5.1 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K5.2 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.131, karşılaştırma matrisi Resim 3.132, öncelik değerleri Resim 3.133'de verilmiştir. Aday A2 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,00544'dür.

2. Node comparisons with respect to K5.2

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K5.2" node in "alternatives" cluster

A2 is strongly more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.131. K5.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K5.2" node in "alternatives" cluster

A2 is 5 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 5	↑ 3.0000	↑ 2
A2 ~		← 2	← 3
A3 ~			← 2

Resim 3.132. A firması adaylarının K5.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00544		
A1		0.08815
A2		0.48289
A3		0.27197
A4		0.15699

Resim 3.133. A firması adaylarının K5.2 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K6.1 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.134, karşılaştırma matrisi Resim 3.135, öncelik değerleri Resim 3.136'da verilmiştir. Aday A1 ve A4 en öncelikli adaylardır. Tutarsızlık oranı 0.00388'dir.

2. Node comparisons with respect to K6.1

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K6.1" node in "alternatives" cluster

A1 is moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.134. K6.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K6.1

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K6.1" node in "alternatives" cluster

A1 is 3 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 3	← 2	← 1
A2 ~		↑ 2	↑ 3.0000
A3 ~			↑ 2

Resim 3.135. A firması adaylarının K6.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00388		
A1		0.35091
A2		0.10911
A3		0.18906
A4		0.35091

Resim 3.136. A firması adaylarının K6.1 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K6.2 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.137, karşılaştırma matrisi Resim 3.138, öncelik değerleri Resim 3.139'da verilmiştir. Aday A2 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,02660'dır.

2. Node comparisons with respect to K6.2

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K6.2" node in "alternatives" cluster

A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.137. K6.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K6.2

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K6.2" node in "alternatives" cluster

A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	← 2	← 3
A2 ~		← 2	← 3
A3 ~			← 2

Resim 3.138. A firması adaylarının K6.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.02660		
A1		0.29259
A2		0.41549
A3		0.18495
A4		0.10697

Resim 3.139. A firması adaylarının K6.2 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K6.3 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.140, karşılaştırma matrisi Resim 3.141, öncelik değerleri Resim 3.142'de verilmiştir. Aday A4 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,05770'dir.

2. Node comparisons with respect to K6.3

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K6.3" node in "alternatives" cluster
A1 is equally to moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.140. K6.3 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K6.3

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K6.3" node in "alternatives" cluster
A1 is 2 times more important than A2

Inconsistency	A2	~	A3	~	A4	~
A1	~	← 2	← 3	↑ 3.0000		
A2	~		← 2	↑ 4		
A3	~			↑ 3.0000		

Resim 3.141. A firması adaylarının K6.3 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.05770		
A1		0.24272
A2		0.14394
A3		0.10246
A4		0.51087

Resim 3.142. A firması adaylarının K6.3 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K7.1 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.143, karşılaştırma matrisi Resim 3.144, öncelik değerleri Resim 3.145’de verilmiştir. Aday A3 en öncelikli adaydır. Tutarlılık oranı 0,00772’dir.

2. Node comparisons with respect to K7.1

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K7.1" node in "alternatives" cluster

A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2	
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3	
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4	
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3	
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4	

Resim 3.143. K7.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K7.1

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K7.1" node in "alternatives" cluster

A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	↑ 4	↑ 2
A2 ~		↑ 2	← 1
A3 ~			← 3

Resim 3.144. A firması adaylarının K7.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00772		
A1		0.10791
A2		0.21582
A3		0.48036
A4		0.19591

Resim 3.145. A firması adaylarının K7.1 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K7.2 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.146, karşılaştırma matrisi Resim 3.147, öncelik değerleri Resim 3.148’de verilmiştir. Aday A1 ve A4 en öncelikli adaylardır. Tutarsızlık oranı 0,00388’dir.

2. Node comparisons with respect to K7.2

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K7.2" node in "alternatives" cluster
A1 is moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.146. K7.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K7.2

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K7.2" node in "alternatives" cluster
A1 is 3 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 3	← 2	← 1
A2 ~		↑ 2	↑ 3.0000
A3 ~			↑ 2

Resim 3.147. A firması adaylarının K7.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00388		
A1		0.35091
A2		0.10911
A3		0.18906
A4		0.35091

Resim 3.148. A firması adaylarının K7.2 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K7.3 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.149, karşılaştırma matrisi Resim 3.150, öncelik değerleri Resim 3.151’de verilmiştir. Aday A1 ve A3 en öncelikli adaylardır. Tutarsızlık oranı 0,02271’dir.

2. Node comparisons with respect to K7.3

Graphical Verbal **Matrix** Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K7.3" node in "alternatives" cluster

A1 is equally to moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.149. K7.3 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K7.3

Graphical Verbal **Matrix** Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K7.3" node in "alternatives" cluster

A1 is 2 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 2	← 1	← 2
A2 ~		↑ 2	← 2
A3 ~			← 2

Resim 3.150. A firması adaylarının K7.3 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.02271		
A1		0.33000
A2		0.19958
A3		0.33000
A4		0.14042

Resim 3.151. A firması adaylarının K7.3 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K7.4 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.152, karşılaştırma matrisi Resim 3.153, öncelik değerleri Resim 3.154’de verilmiştir. Aday A2 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,03044’dür.

2. Node comparisons with respect to K7.4

Graphical Verbal **Matrix** Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K7.4" node in "alternatives" cluster
A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.152. K7.4 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K7.4

Graphical Verbal **Matrix** Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K7.4" node in "alternatives" cluster
A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	← 3	← 4
A2 ~		← 3	← 4
A3 ~			← 2

Resim 3.153. A firması adaylarının K7.4 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.03044		
A1		0.32046
A2		0.45468
A3		0.13935
A4		0.08550

Resim 3.154. A firması adaylarının K7.4 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K7.5 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.155, karşılaştırma matrisi Resim 3.156, öncelik değerleri Resim 3.157’de verilmiştir. Aday A3 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0.02660’dır.

2. Node comparisons with respect to K7.5

Graphical Verbal **Matrix** Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K7.5" node in "alternatives" cluster

A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.155. K7.5 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K7.5

Graphical Verbal **Matrix** Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K7.5" node in "alternatives" cluster

A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	↑ 3.0000	↑ 3.0000
A2 ~		↑ 2	↑ 2
A3 ~			← 2

Resim 3.156. A firması adaylarının K7.5 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.02660		
A1		0.10697
A2		0.18495
A3		0.41549
A4		0.29259

Resim 3.157. A firması adaylarının K7.5 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K7.6 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.158, karşılaştırma matrisi Resim 3.159, öncelik değerleri Resim 3.160'da verilmiştir. Aday A1 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,01160'dır.

2. Node comparisons with respect to K7.6

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K7.6" node in "alternatives" cluster

A1 is moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	<=9.5	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	<=9.5	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	<=9.5	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	<=9.5	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	<=9.5	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	<=9.5	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.158. K7.6 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K7.6

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K7.6" node in "alternatives" cluster

A1 is 3 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 3	← 2	← 4
A2 ~		↑ 2	← 2
A3 ~			← 3

Resim 3.159. A firması adaylarının K7.6 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.01160		
A1		0.46730
A2		0.16009
A3		0.27718
A4		0.09543

Resim 3.160. A firması adaylarının K7.6 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K7.7 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.161, karşılaştırma matrisi Resim 3.162, öncelik değerleri Resim 3.163'de verilmiştir. Aday A1 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,00388'dir.

2. Node comparisons with respect to K7.7

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K7.7" node in "alternatives" cluster
A1 is equally to moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.161. K7.7 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K7.7

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K7.7" node in "alternatives" cluster
A1 is 2 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 2	← 3	← 2
A2 ~		← 2	← 1
A3 ~			↑ 2

Resim 3.162. A firması adaylarının K7.7 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00388		
A1		0.42359
A2		0.22704
A3		0.12232
A4		0.22704

Resim 3.163. A firması adaylarının K7.7 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K7.8 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.164, karşılaştırma matrisi Resim 3.165, öncelik değerleri Resim 3.166'da verilmiştir. Aday A1 ve A4 en öncelikli adaylardır. Tutarsızlık oranı 0,00388'dir.

2. Node comparisons with respect to K7.8

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K7.8" node in "alternatives" cluster
A1 is moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.164. K7.8 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K7.8

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K7.8" node in "alternatives" cluster
A1 is 3 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 3	← 2	← 1
A2 ~		↑ 2	↑ 3.0000
A3 ~			↑ 2

Resim 3.165. A firması adaylarının K7.8 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00388		
A1		0.35091
A2		0.10911
A3		0.18906
A4		0.35091

Resim 3.166. A firması adaylarının K7.8 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K7.9 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.167, karşılaştırma matrisi Resim 3.168, öncelik değerleri Resim 3.169'da verilmiştir. Aday A1 en öncelikli adaydır. Tutarlılık oranı 0,01160'dır.

2. Node comparisons with respect to K7.9

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K7.9" node in "alternatives" cluster

A1 is moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.167. K7.9 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K7.9

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K7.9" node in "alternatives" cluster

A1 is 3 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 3	← 4	← 2
A2 ~		← 2	↑ 2
A3 ~			↑ 3.0000

Resim 3.168. A firması adaylarının K7.9 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.01160		
A1		0.46730
A2		0.16009
A3		0.09543
A4		0.27718

Resim 3.169. A firması adaylarının K7.9 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K7.10 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.170, karşılaştırma matrisi Resim 3.171, öncelik değerleri Resim 3.172’de verilmiştir. Aday A2 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,01160’dır.

2. Node comparisons with respect to K7.10

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K7.10" node in "alternatives" cluster

A2 is moderately to strongly more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.170. K7.10 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K7.10

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K7.10" node in "alternatives" cluster

A2 is 4 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 4	↑ 3.0000	↑ 2
A2 ~		← 2	← 3
A3 ~			← 2

Resim 3.171. A firması adaylarının K7.10 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.01160		
A1		0.09543
A2		0.46730
A3		0.27718
A4		0.16009

Resim 3.172. A firması adaylarının K7.10 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K7.11 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.173, karşılaştırma matrisi Resim 3.174, öncelik değerleri Resim 3.175’de verilmiştir. Aday A2 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,03276’dır.

2. Node comparisons with respect to K7.11

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K7.11" node in "alternatives" cluster
A2 is moderately to strongly more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.173. K7.11 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K7.11

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K7.11" node in "alternatives" cluster
A2 is 4 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 4	↑ 2	↑ 3.0000
A2 ~		← 4	← 3
A3 ~			↑ 2

Resim 3.174. A firması adaylarının K7.11 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.03276		
A1		0.09136
A2		0.53092
A3		0.14057
A4		0.23715

Resim 3.175. A firması adaylarının K7.11 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K8.1 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.176, karşılaştırma matrisi Resim 3.177, öncelik değerleri Resim 3.178’de verilmiştir. Aday A1 ve A4 en öncelikli adaylardır. Tutarsızlık oranı 0,00388’dir.

2. Node comparisons with respect to K8.1

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K8.1" node in "alternatives" cluster

A1 is equally to moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.176. K8.1 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K8.1

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K8.1" node in "alternatives" cluster

A1 is 2 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 2	← 3	← 1
A2 ~		← 2	↑ 2
A3 ~			↑ 3.0000

Resim 3.177. A firması adaylarının K8.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00388		
A1		0.35091
A2		0.18906
A3		0.10911
A4		0.35091

Resim 3.178. A firması adaylarının K8.1 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K8.2 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.179, karşılaştırma matrisi Resim 3.180, öncelik değerleri Resim 3.181’de verilmiştir. Aday A4 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0.01716’dır.

2. Node comparisons with respect to K8.2

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K8.2" node in "alternatives" cluster

A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.179. K8.2 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K8.2

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K8.2" node in "alternatives" cluster

A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	↑ 2	↑ 3.0000
A2 ~		← 1	↑ 2
A3 ~			↑ 3.0000

Resim 3.180. A firması adaylarının K8.2 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.01716		
A1		0.11940
A2		0.21985
A3		0.20091
A4		0.45985

Resim 3.181. A firması adaylarının K8.2 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K8.3 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.182, karşılaştırma matrisi Resim 3.183, öncelik değerleri Resim 3.184’de verilmiştir. Aday A2 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0.03672’dir.

2. Node comparisons with respect to K8.3

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K8.3" node in "alternatives" cluster

A2 is strongly more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.182. K8.3 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K8.3

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K8.3" node in "alternatives" cluster

A2 is 5 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 5	↑ 2	← 2
A2 ~		← 4	← 5
A3 ~			← 3

Resim 3.183. A firması adaylarının K8.3 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.03672		
A1		0.12299
A2		0.59215
A3		0.20475
A4		0.08011

Resim 3.184. A firması adaylarının K8.3 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K8.4 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.185, karşılaştırma matrisi Resim 3.186, öncelik değerleri Resim 3.187’de verilmiştir. Aday A3 en öncelikli adaydır. Tutarlılık oranı 0,01716’dır.

2. Node comparisons with respect to K8.4

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K8.4" node in "alternatives" cluster

A2 is equally to moderately more important than A1

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.185. K8.4 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K8.4

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K8.4" node in "alternatives" cluster

A2 is 2 times more important than A1

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	↑ 2	↑ 4	↑ 2
A2 ~		↑ 3.0000	↑ 2
A3 ~			↓ 2

Resim 3.186. A firması adaylarının K8.4 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.01716		
A1		0.10776
A2		0.16443
A3		0.47167
A4		0.25615

Resim 3.187. A firması adaylarının K8.4 alt kriterine göre öncelik değerleri

A firmasına başvuran 4 adayın K8.5 alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.188, karşılaştırma matrisi Resim 3.189, öncelik değerleri Resim 3.190'da verilmiştir. Aday A4 en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,04390'dır.

2. Node comparisons with respect to K8.5

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K8.5" node in "alternatives" cluster

A1 is equally to moderately more important than A2

1. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A2
2. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
3. A1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
4. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A3
5. A2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4
6. A3	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	A4

Resim 3.188. K8.5 alt kriterine göre A firması adaylarının karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to K8.5

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

Comparisons wrt "K8.5" node in "alternatives" cluster

A1 is 2 times more important than A2

Inconsistency	A2 ~	A3 ~	A4 ~
A1 ~	← 2	← 3	↑ 4
A2 ~		← 2	↑ 3.0000
A3 ~			↑ 5

Resim 3.189. A firması adaylarının K8.5 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.04390		
A1		0.21783
A2		0.14689
A3		0.08233
A4		0.55295

Resim 3.190. A firması adaylarının K8.5 alt kriterine göre öncelik değerleri

Son olarak A firmasına ait tüm verilerin (amaç, kriter, alt kriter, adaylar) bir araya gelmesi ile 64x64 boyutunda Ağırlıklandırılmamış Süper Matris oluşturulmuş, normalize edilerek Ağırlıklandırılmış Süper Matris elde edilmiştir (Resim 3.191). Amaç, kriterler, alt kriterler ve alternatiflere ait öncelikleri ortaya koyan Limit Matris, Resim 3.192’dedir. Bu işlemler sonucunda elde edilen A firması adayları seçim sonuçları, “4. Bulgular ve Değerlendirme” bölümünde sunulmuştur.

Cluster Node Labels		Goal	subcriteria 1						Subriteria 2
		En iyi şantiye şefi seçimi	K1.1	K1.2	K1.3	K1.4	K1.5	K1.6	K2.1
alternati ves	A1	0.000000	0.189406	0.510316	0.087847	0.290339	0.315789	0.225719	0.469434
	A2	0.000000	0.105394	0.086097	0.055322	0.496616	0.315789	0.123501	0.078875
	A3	0.000000	0.515793	0.325741	0.713340	0.127957	0.315789	0.516638	0.137110
	A4	0.000000	0.189407	0.077846	0.143491	0.085089	0.052632	0.134142	0.314582
Criteria	K1	0.127369	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	K2	0.223394	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	K3	0.136163	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	K4	0.223394	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Resim 3.191. A firmasına ait Ağırlıklandırılmış Süper Matris (sol üst bölümü)

Cluster Node Labels		Criteria							
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
alternati ves	A1	0.129452	0.131938	0.106073	0.149494	0.078960	0.150363	0.150396	0.097583
	A2	0.111269	0.089047	0.120766	0.070995	0.208396	0.161996	0.116059	0.162956
	A3	0.211944	0.142702	0.128351	0.126043	0.125222	0.089152	0.096018	0.089346
	A4	0.047336	0.136313	0.144811	0.153468	0.087422	0.098489	0.137527	0.150115
Criteria	K1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	K2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	K3	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	K4	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Resim 3.192. A firmasına ait Limit Matris (sol üst bölümü)

A firmasına benzer şekilde B ve C firmalarının adayları için de tüm alt kriterlere göre karşılaştırma yapılmıştır. B firmasına başvuran 3 adayın, Resim 3.7’de verilen puanları baz alınarak alt kriterlere göre karşılaştırması yapılmış ve sonuçlar yazılıma girilmiştir. Örnek olarak ‘K1.1 Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu üniversite)’ alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.193’tedir. Bu işlemin karşılaştırma matrisi Resim 3.194’te, öncelik değerleri Resim 3.195’te verilmiştir. K1.1 alt kriterine göre Aday B6 ve Aday B7, %42,86 ile eşit öncelikli adaylardır. Tutarsızlık oranı 0,00000’dır.

C firmasına başvuran 3 adayın, Resim 3.8’de verilen puanları baz alınarak alt kriterlere göre karşılaştırması yapılmış ve sonuçlar yazılıma girilmiştir. Örnek olarak ‘K1.1 Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu üniversite)’ alt kriterine göre karşılaştırma verisinin yazılıma girilmesi Resim 3.196’dadır. Bu işlemin karşılaştırma matrisi Resim 3.197’de, öncelik değerleri Resim 3.198’de verilmiştir. K1.1 alt kriterine göre Aday C10, %64,42 ile en öncelikli adaydır. Tutarsızlık oranı 0,05156’dır.

B ve C firmalarına ait diğer sonuçlar burada yer kaplamaması için gösterilmemiştir. Tüm karşılaştırmalarda tutarsızlık oranı 0,10’dan küçüktür. B ve C firmalarına başvuran adayların seçim sonuçları, “4. Bulgular ve Değerlendirme” bölümünde sunulmuştur.

	Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																
Comparisons wrt "K1.1" node in "alternatives" cluster																					
B6 is moderately more important than B5																					
1. B5	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	B6
2. B5	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	B7
3. B6	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	B7

Resim 3.193. K1.1 alt kriterine göre B firması adaylarının karşılaştırılması

Graphical Verbal **Matrix** Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K1.1" node in "alternatives" cluster

B6 is 3 times more important than B5

Inconsistency	B6 ~	B7 ~
B5 ~	↑ 3.0000	↑ 3.0000
B6 ~		← 1

Resim 3.194. B firması adaylarının K1.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.00000

B5		0.14286
B6		0.42857
B7		0.42857

Resim 3.195. B firması adaylarının K1.1 alt kriterine göre öncelik değerleri

Graphical Verbal **Matrix** Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K1.1" node in "alternatives" cluster

C8 is moderately to strongly more important than C9

1. C8	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	C9
2. C8	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	C10
3. C9	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	C10

Resim 3.196. K1.1 alt kriterine göre C firması adaylarının karşılaştırılması

Graphical Verbal **Matrix** Questionnaire Direct

Comparisons wrt "K1.1" node in "alternatives" cluster

C8 is 4 times more important than C9

Inconsistency	C9 ~	C10 ~
C8 ~	← 4	↑ 3.0000
C9 ~		↑ 5.9999

Resim 3.197. C firması adaylarının K1.1 alt kriterine göre karşılaştırma matrisi

Inconsistency: 0.05156		
C8		0.27056
C9		0.08522
C10		0.64422

Resim 3.198. C firması adaylarının K1.1 alt kriterine göre öncelik değerleri

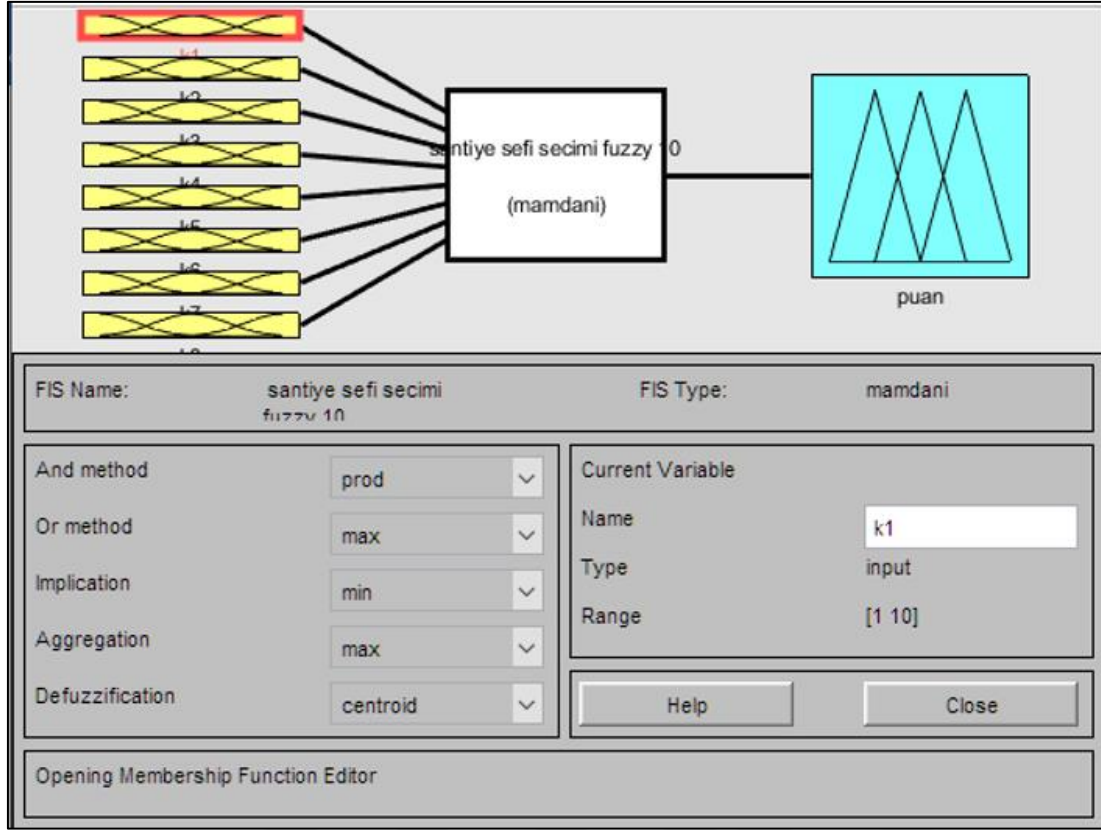
3.2.3. Bulanık Mantık analizleri

Bulanık Mantık analizleri, 8 kriter üzerinden Matlab yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Analizlerde “Mamdani” yöntemi ve üçgen üyelik fonksiyonları tercih edilmiştir.

Kurallar bizzat oluşturularak analizler gerçekleştirilmiştir. Bu sebeple, kuralların kullanıcı tarafından yazılmasına imkân veren “Mamdani” yöntemi kullanılmıştır.

Üyelik fonksiyonunun seçiminde; pratikliği, işlem kolaylığı ve işlem hızlılığı sağlaması, buna benzer çalışmalarda sıklıkla kullanılması sebepleriyle ve karar verme problemlerinin analizinde zaman ve kolaylık avantajı sağladığı için (Ecer, 2007) üçgen üyelik fonksiyonu tercih edilmiştir.

Bulanık Mantık analizleri için öncelikle modelleme oluşturulmuştur (Resim 3.199). Üçgen üyelikler için aralık değerleri Çizelge 3.2’deki gibi belirlenmiştir. Aralık değerleri belirlenirken; düşük, orta ve yüksek seviyedeki aralıkların dengeli bir şekilde dağıtılması, bulanık küme elemanlarının farklı üyelik dereceleri ile birden fazla kümeye ait olabilmesi esasları göz önünde bulundurulmuştur.

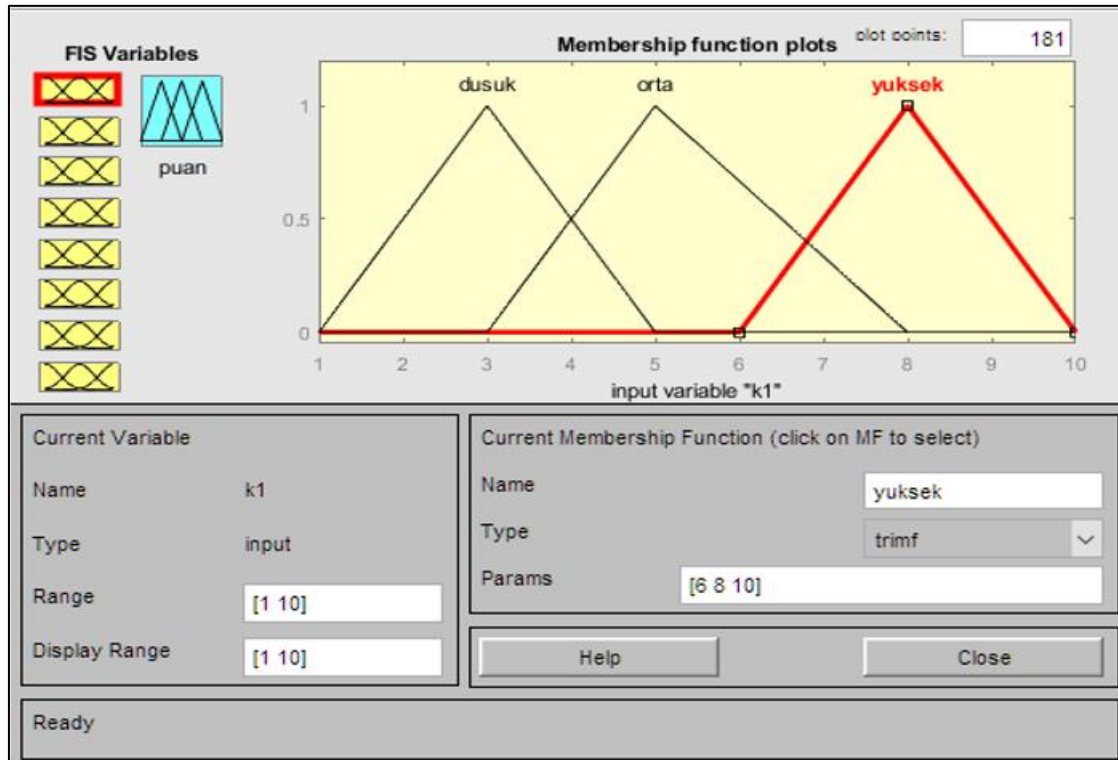


Resim 3.199. Bulanık Mantık analizleri için modelleme

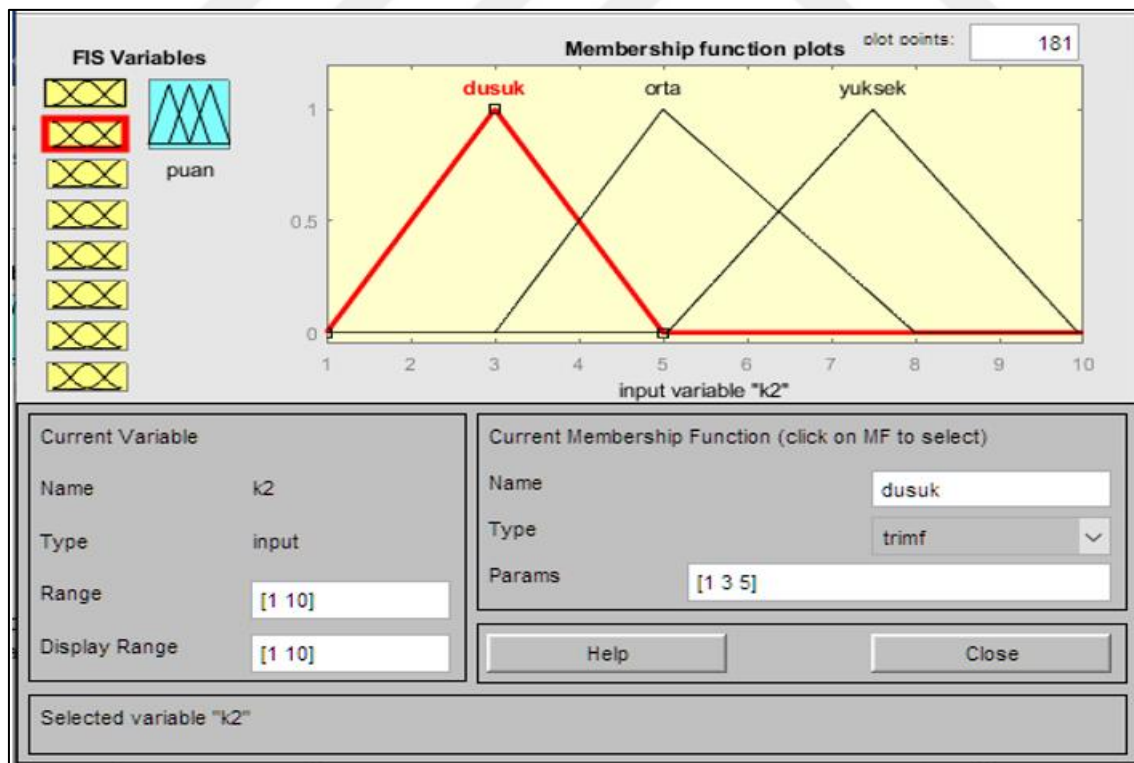
Çizelge 3.2. Üçgen üyelikler için aralık değerleri

Aralık	Girdiler için Aralık Değeri	Sonuçlar için Aralık Değeri
Düşük	1 – 3 – 5	1 – 30 – 50
Orta	3 – 5 – 8	30 – 50 – 80
Yüksek	6 – 8 – 10	50 – 80 – 100

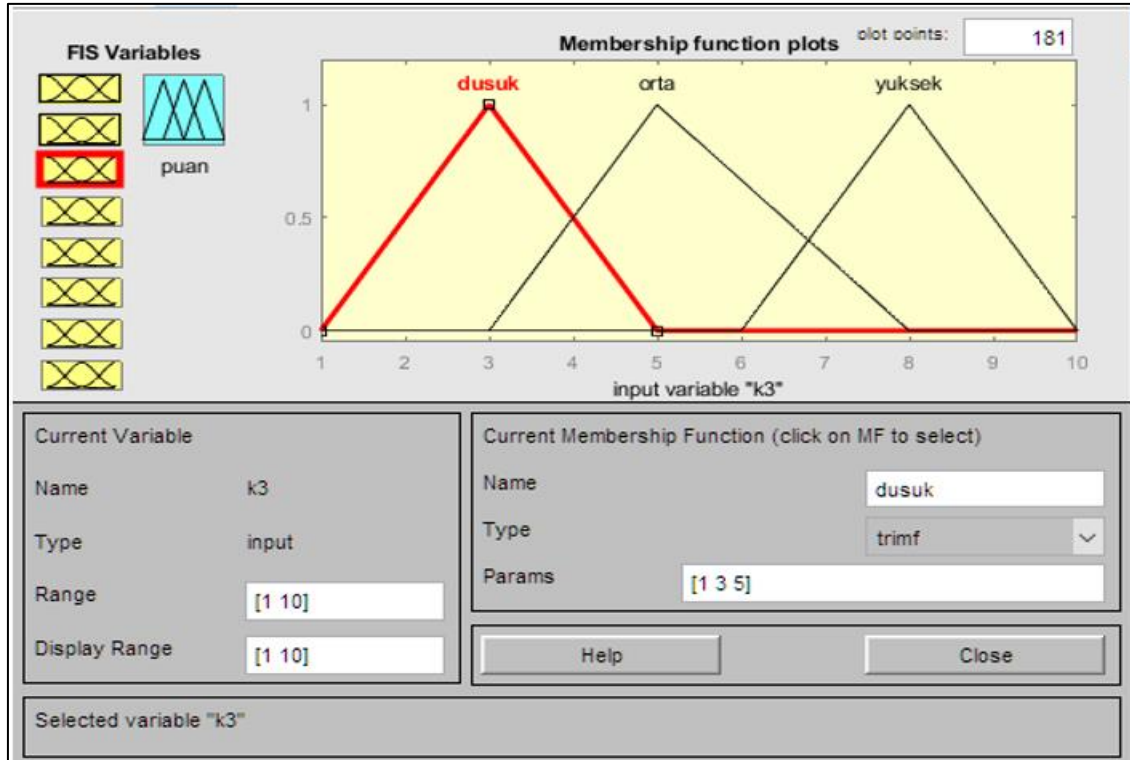
Her bir kriter (K1 – K8) için söz konusu aralık değerleri yazılıma veri olarak girilmiş, girdiler için aralık değerlerinin veri girişleri Resim 3.200 – Resim 3.207’de, elde edilen sonuçlar için aralık değerlerinin veri girişleri Resim 3.208 – Resim 3.210’da sunulmuştur.



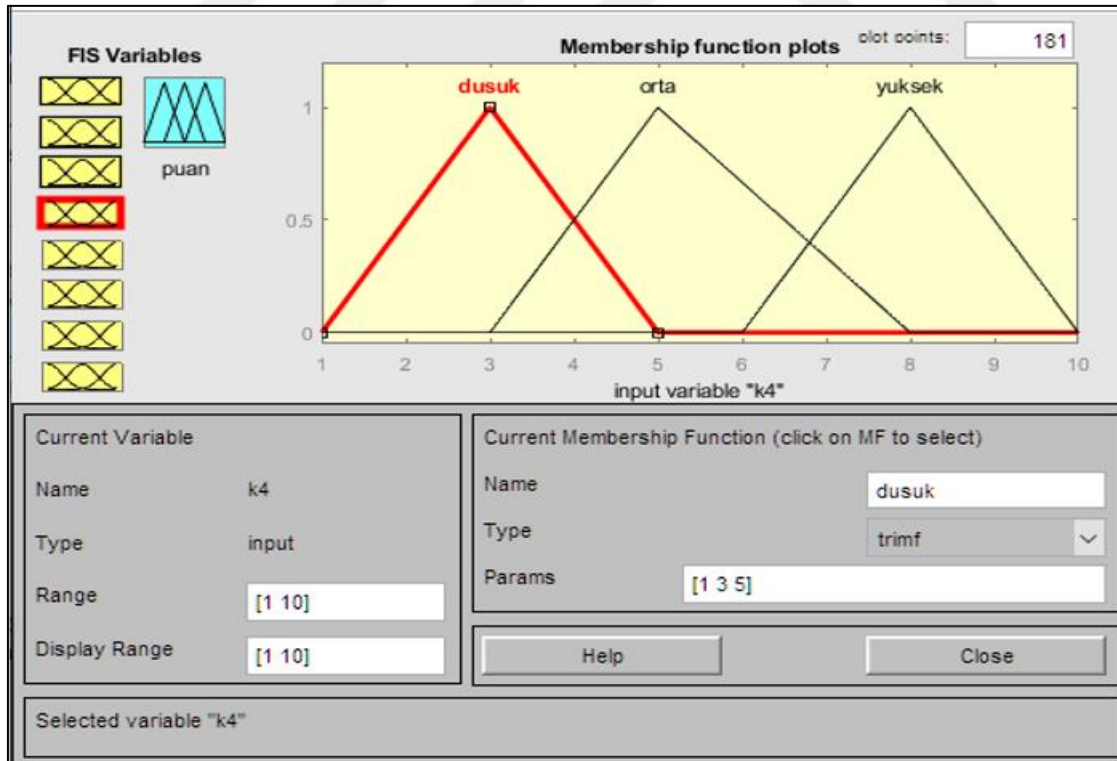
Resim 3.200. K1 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi



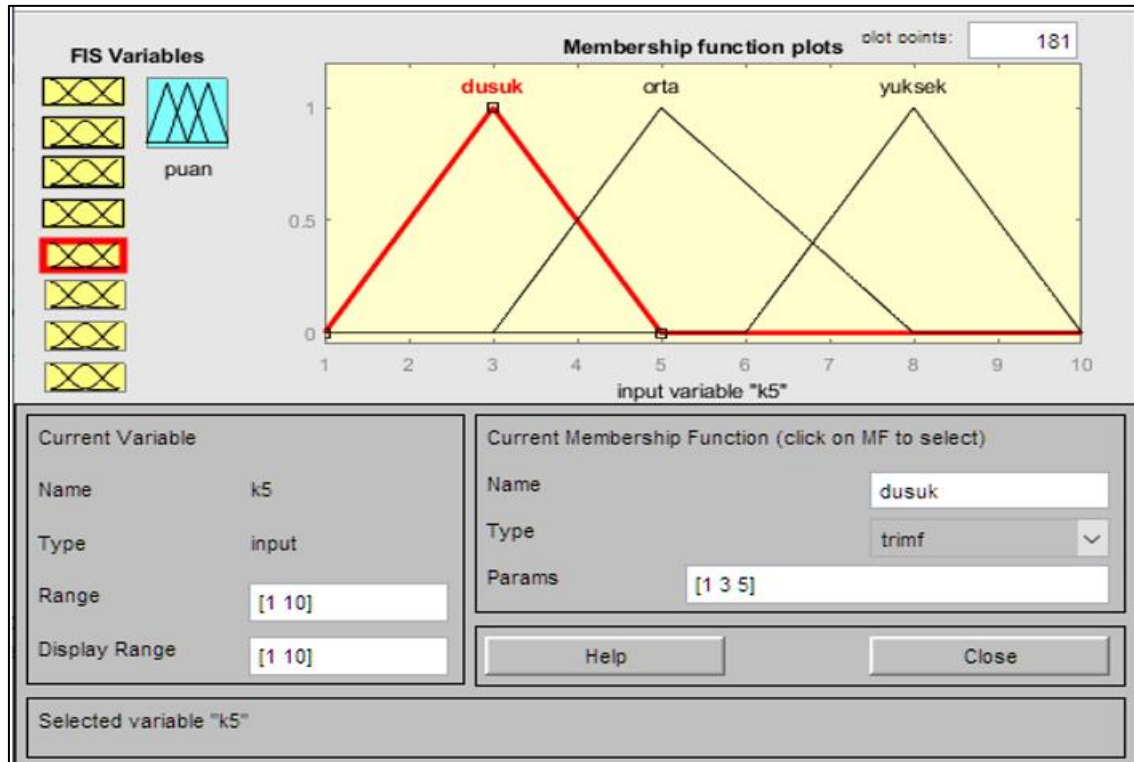
Resim 3.201. K2 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi



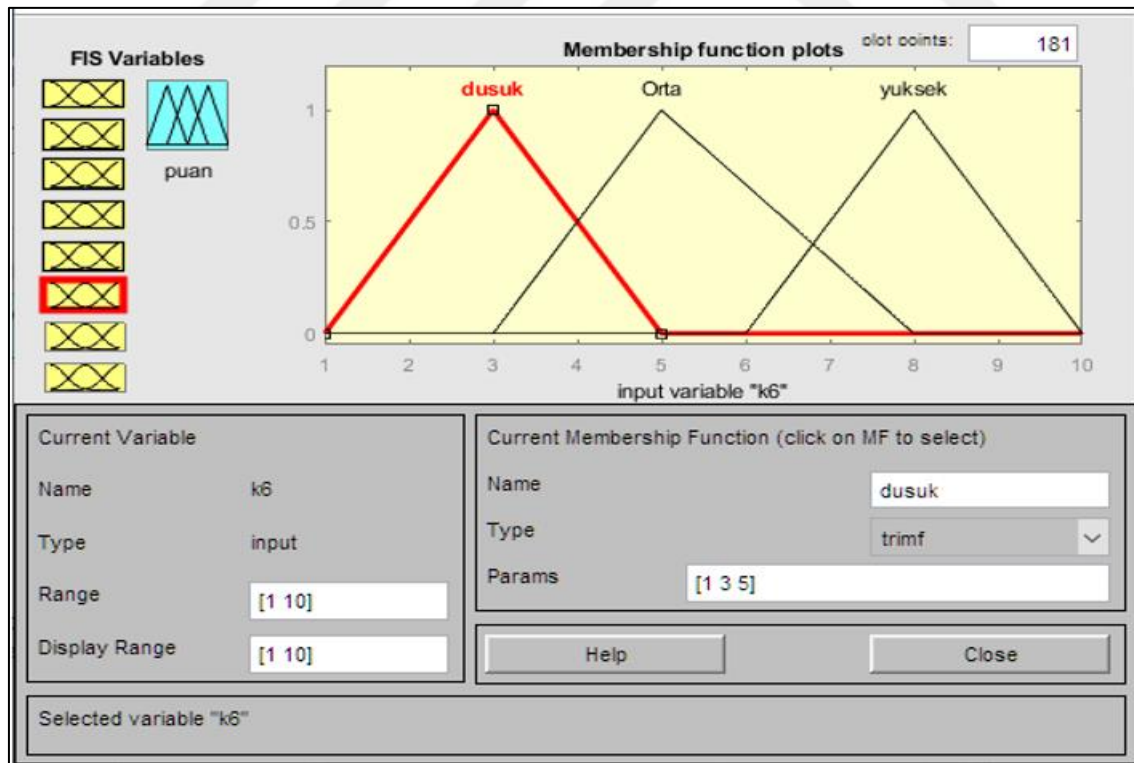
Resim 3.202. K3 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi



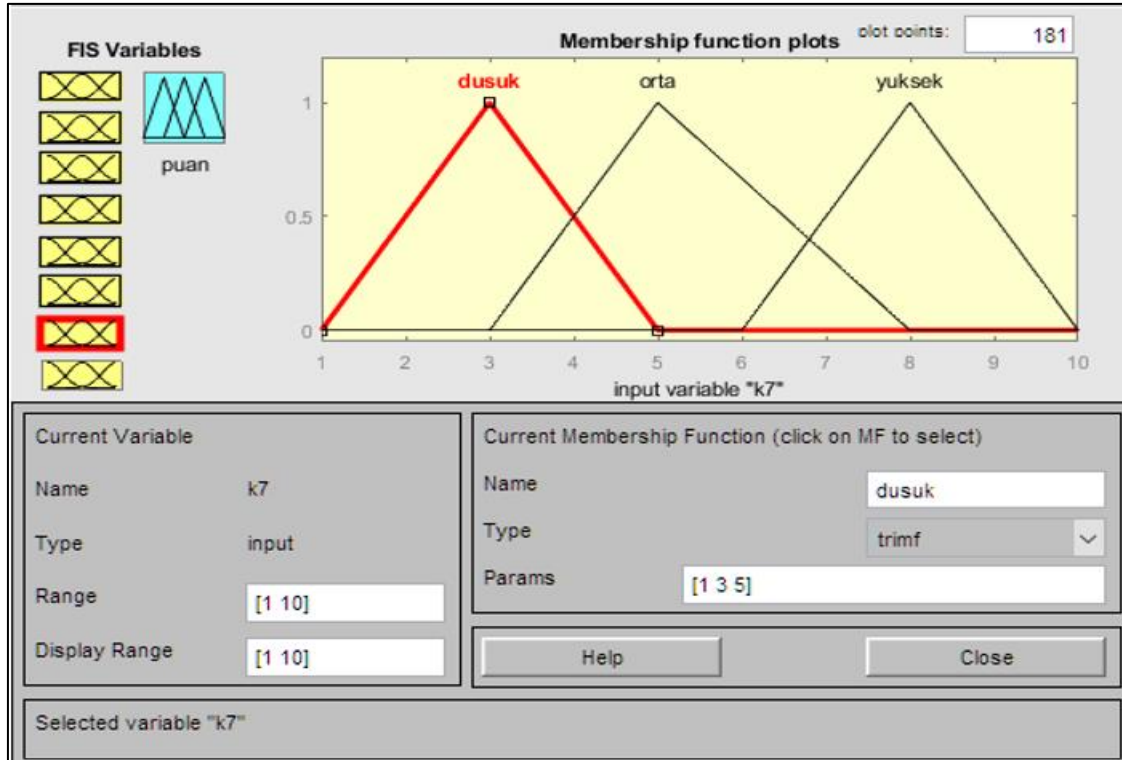
Resim 3.203. K4 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi



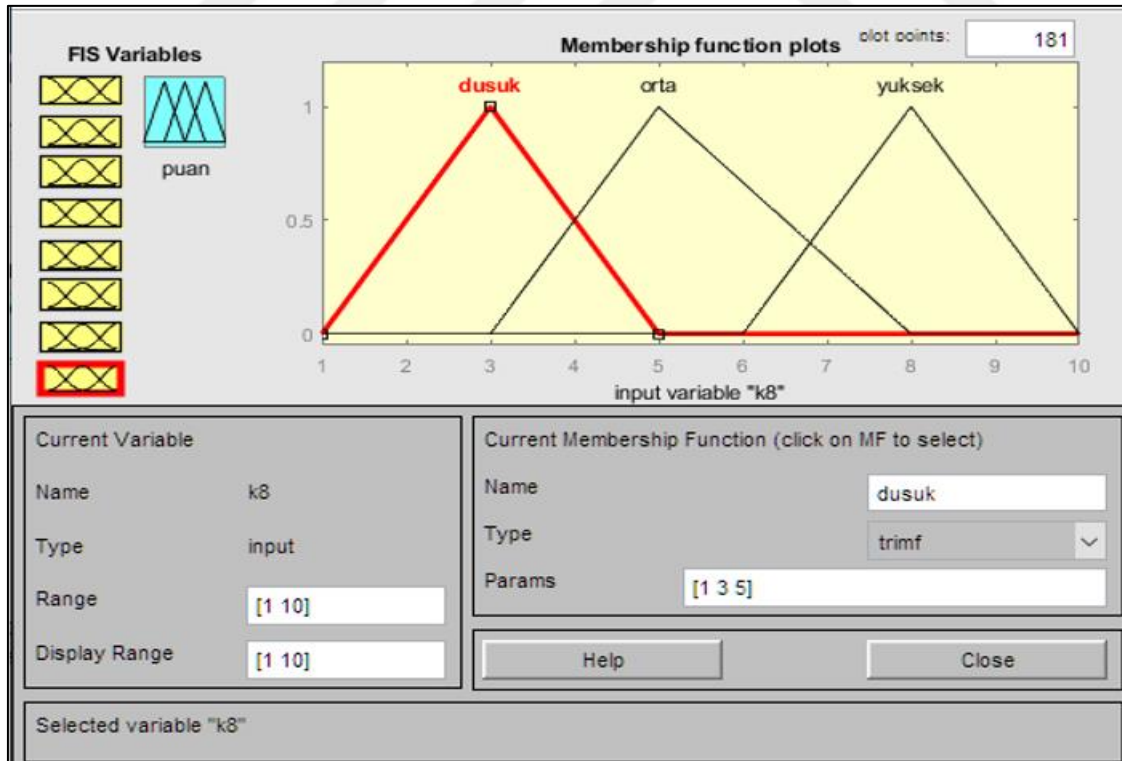
Resim 3.204. K5 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi



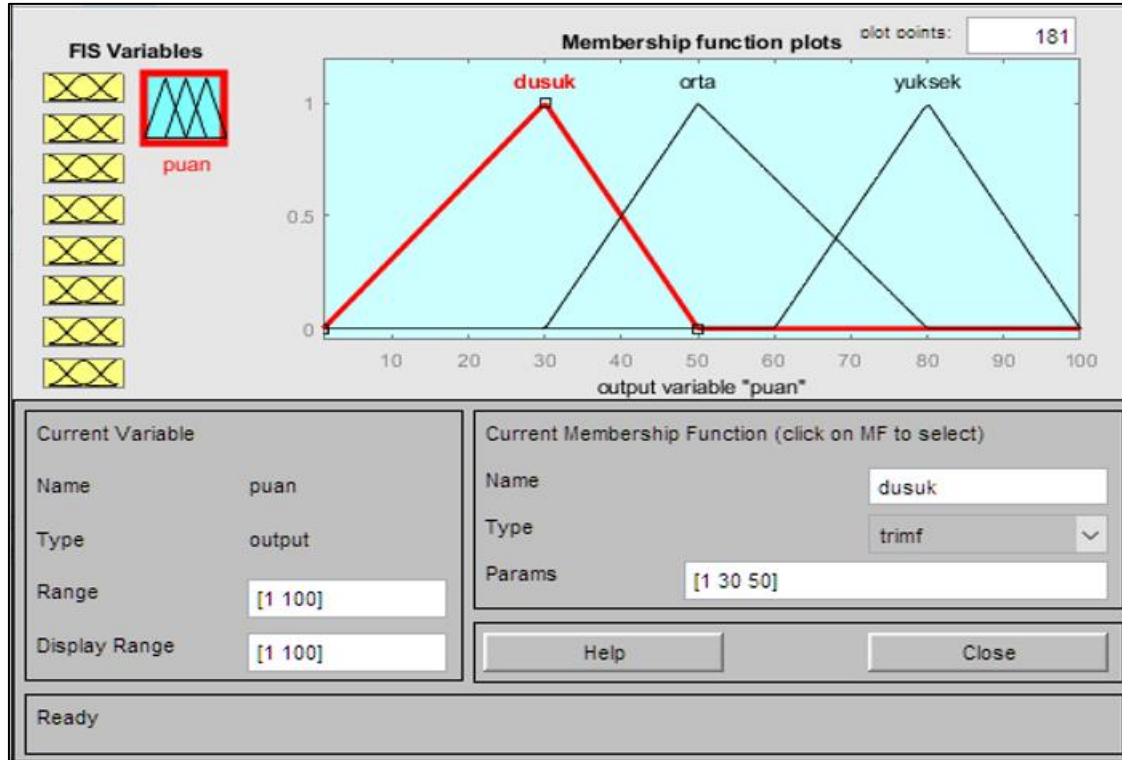
Resim 3.205. K6 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi



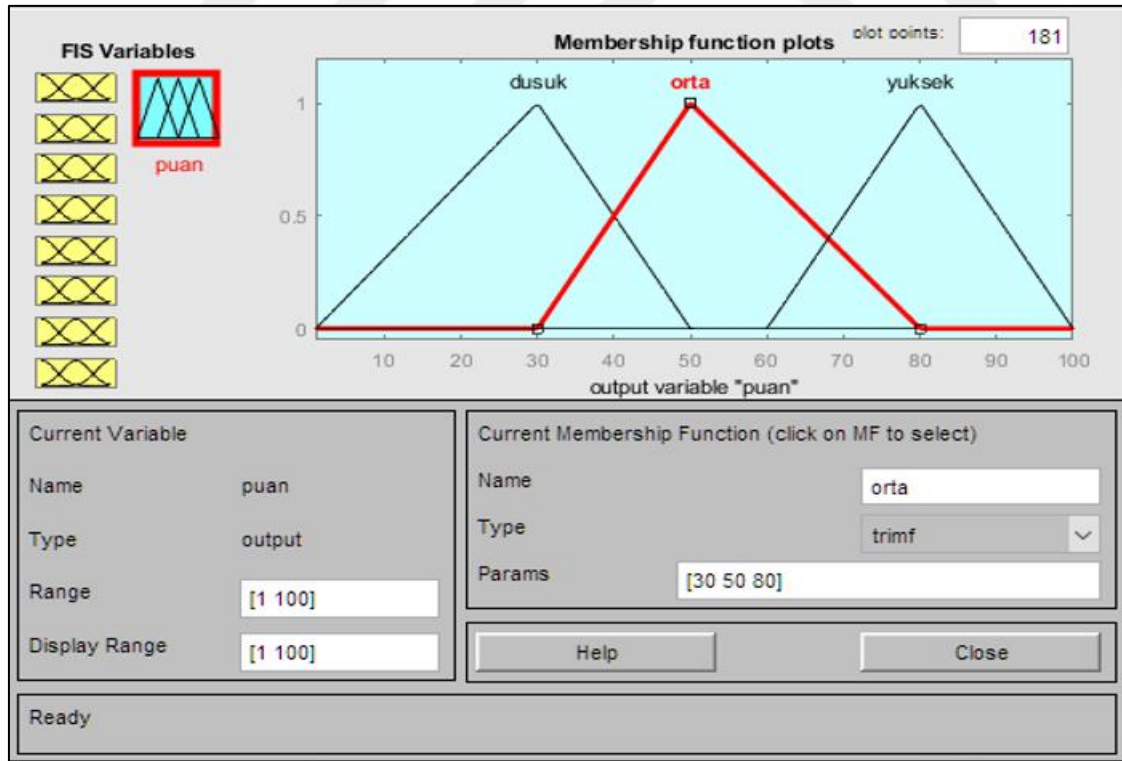
Resim 3.206. K7 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi



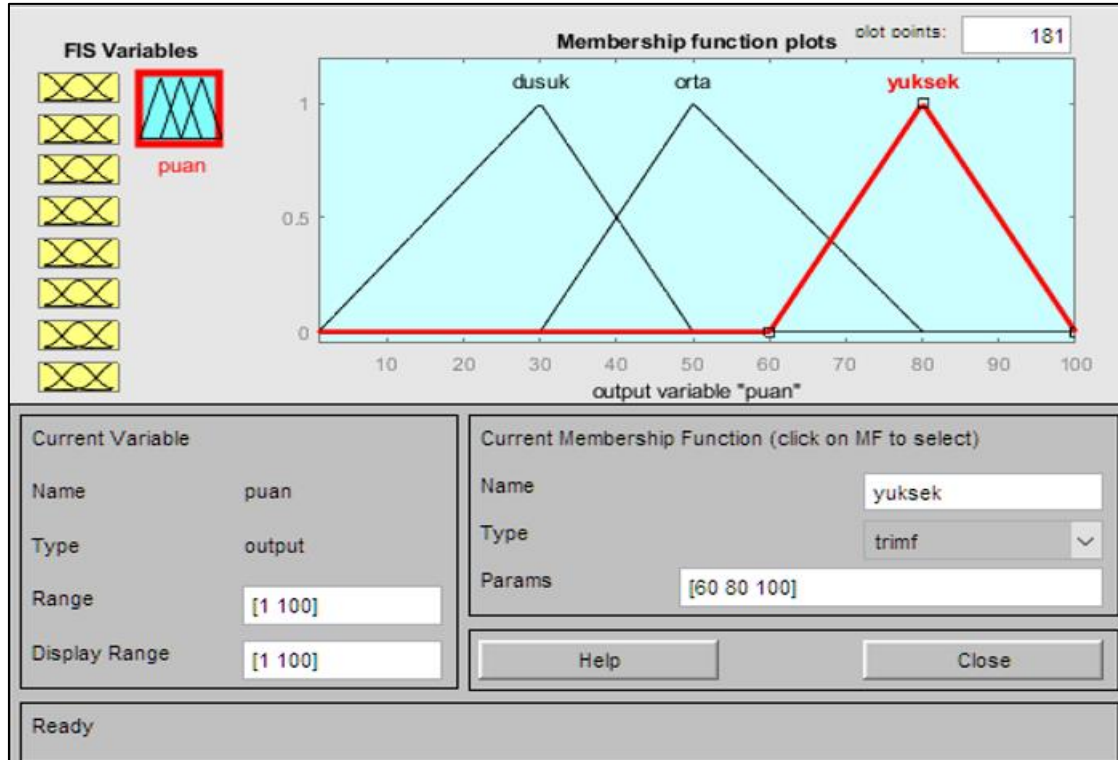
Resim 3.207. K8 kriteri için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi



Resim 3.208. “Düşük” sonuçlar için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi



Resim 3.209. “Orta” sonuçlar için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi



Resim 3.210. “Yüksek” sonuçlar için aralık değerlerinin yazılıma girilmesi

Daha sonra Bulanık Mantık analizleri için kurallar oluşturulmuştur. Bu amaçla 160 kural yazılmıştır. Kurallar önce Microsoft Excel üzerinde oluşturulmuştur (Resim 3.211).

Kural Nu	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Sonuç
1	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
2	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
3	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
4	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
5	Yk	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
6	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
7	Yk	Yk	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
8	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
9	Yk	Yk	Yk	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
10	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk
11	Yk	Yk	Yk	Yk	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk
12	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk
13	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Dş	Yk	Yk	Yk
14	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk
15	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Dş	Yk	Yk

Resim 3.211. Bulanık Mantık analizleri için yazılan kurallar

16	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Yk
17	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Dş	Yk
18	Or	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
19	Or	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
20	Yk	Yk	Or	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
21	Yk	Yk	Or	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
22	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Or	Yk	Yk	Yk
23	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Dş	Yk	Yk	Yk
24	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Or	Yk
25	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Dş	Yk
26	Or	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
27	Or	Yk	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
28	Yk	Or	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
29	Yk	Or	Yk	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
30	Yk	Yk	Or	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk
31	Yk	Yk	Or	Yk	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk
32	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Or	Yk	Yk	Yk
33	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Dş	Yk	Yk	Yk
34	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Or	Yk	Yk
35	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Dş	Yk	Yk
36	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Or	Yk
37	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Dş	Yk
38	Or	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
39	Or	Yk	Yk	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
40	Yk	Or	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk
41	Yk	Or	Yk	Yk	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk
42	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk
43	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Dş	Yk	Yk	Yk
44	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Or	Yk	Yk
45	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Dş	Yk	Yk
46	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Or	Yk
47	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Dş	Yk
48	Or	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk
49	Or	Yk	Yk	Yk	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk
50	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk
51	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Dş	Yk	Yk	Yk
52	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk
53	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Dş	Yk	Yk
54	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Or	Yk
55	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Dş	Yk

Resim 3.211 (devam). Bulanık Mantık analizleri için yazılan kurallar

56	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk
57	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Dş	Yk	Yk	Yk
58	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk
59	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Dş	Yk	Yk
60	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Yk
61	Yk	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Dş	Yk
62	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Yk	Yk
63	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Dş	Yk	Yk
64	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Yk
65	Yk	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Dş	Yk
66	Or	Or	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
67	Dş	Dş	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Or
68	Yk	Yk	Or	Or	Or	Yk	Yk	Yk	Yk
69	Yk	Yk	Dş	Dş	Dş	Yk	Yk	Yk	Or
70	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Or	Or	Yk	Yk
71	Yk	Yk	Yk	Yk	Dş	Dş	Dş	Yk	Or
72	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Or	Or	Yk
73	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Dş	Dş	Dş	Or
74	Or	Or	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
75	Or	Dş	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk
76	Yk	Yk	Or	Or	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk
77	Yk	Yk	Or	Dş	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk
78	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Or	Dş	Yk	Yk
79	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Dş	Dş	Yk	Yk
80	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Or	Dş	Yk
81	Yk	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Dş	Dş	Yk
82	Or	Or	Or	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Or
83	Yk	Or	Or	Or	Or	Yk	Yk	Yk	Or
84	Yk	Yk	Or	Or	Or	Or	Yk	Yk	Or
85	Yk	Yk	Yk	Or	Or	Or	Or	Yk	Or
86	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Or	Or	Or	Or
87	Or	Or	Or	Dş	Yk	Yk	Yk	Yk	Or
88	Yk	Or	Or	Or	Dş	Yk	Yk	Yk	Or
89	Yk	Yk	Or	Or	Or	Dş	Yk	Yk	Or
90	Yk	Yk	Yk	Or	Or	Or	Dş	Yk	Or
91	Yk	Yk	Yk	Yk	Or	Or	Or	Dş	Or
92	Dş	Or	Or	Or	Yk	Yk	Yk	Yk	Or
93	Yk	Dş	Or	Or	Or	Yk	Yk	Yk	Or
94	Yk	Yk	Dş	Or	Or	Or	Yk	Yk	Or
95	Yk	Yk	Yk	Dş	Or	Or	Or	Yk	Or

Resim 3.211 (devam). Bulanık Mantık analizleri için yazılan kurallar

96	Yk	Yk	Yk	Yk	Dş	Or	Or	Or	Or
97	Dş	Or	Yk	Or	Or	Yk	Yk	Yk	Or
98	Yk	Dş	Or	Yk	Or	Or	Yk	Yk	Or
99	Yk	Yk	Dş	Or	Yk	Or	Or	Yk	Or
100	Yk	Yk	Yk	Dş	Or	Yk	Or	Or	Or
101	Dş	Or	Yk	Or	Yk	Or	Yk	Yk	Or
102	Yk	Dş	Or	Yk	Or	Yk	Or	Yk	Or
103	Yk	Yk	Dş	Or	Yk	Or	Yk	Or	Or
104	Or	Or	Or	Or	Or	Yk	Yk	Yk	Or
105	Yk	Or	Or	Or	Or	Or	Yk	Yk	Or
106	Yk	Yk	Or	Or	Or	Or	Or	Yk	Or
107	Yk	Yk	Yk	Or	Or	Or	Or	Or	Or
108	Dş	Or	Or	Or	Or	Yk	Yk	Yk	Or
109	Dş	Dş	Or	Or	Or	Yk	Yk	Yk	Or
110	Dş	Dş	Dş	Or	Or	Yk	Yk	Yk	Or
111	Dş	Dş	Dş	Dş	Or	Yk	Yk	Yk	Or
112	Dş	Dş	Dş	Dş	Dş	Yk	Yk	Yk	Dş
113	Yk	Dş	Or	Or	Or	Or	Yk	Yk	Or
114	Yk	Dş	Dş	Or	Or	Or	Yk	Yk	Or
115	Yk	Dş	Dş	Dş	Or	Or	Yk	Yk	Or
116	Yk	Dş	Dş	Dş	Dş	Or	Yk	Yk	Or
117	Yk	Dş	Dş	Dş	Dş	Dş	Yk	Yk	Dş
118	Yk	Yk	Dş	Or	Or	Or	Or	Yk	Or
119	Yk	Yk	Dş	Dş	Or	Or	Or	Yk	Or
120	Yk	Yk	Dş	Dş	Dş	Or	Or	Yk	Or
121	Yk	Yk	Dş	Dş	Dş	Dş	Or	Yk	Or
122	Yk	Yk	Dş	Dş	Dş	Dş	Dş	Yk	Dş
123	Yk	Yk	Yk	Dş	Or	Or	Or	Or	Or
124	Yk	Yk	Yk	Dş	Dş	Or	Or	Or	Or
125	Yk	Yk	Yk	Dş	Dş	Dş	Or	Or	Or
126	Yk	Yk	Yk	Dş	Dş	Dş	Dş	Or	Or
127	Yk	Yk	Yk	Dş	Dş	Dş	Dş	Dş	Dş
128	Or	Dş	Or	Or	Or	Yk	Yk	Yk	Or
129	Or	Dş	Dş	Or	Or	Yk	Yk	Yk	Or
130	Or	Dş	Dş	Dş	Or	Yk	Yk	Yk	Or
131	Or	Dş	Dş	Dş	Dş	Yk	Yk	Yk	Or
132	Yk	Or	Dş	Or	Or	Or	Yk	Yk	Or
133	Yk	Or	Dş	Dş	Or	Or	Yk	Yk	Or
134	Yk	Or	Dş	Dş	Dş	Or	Yk	Yk	Or
135	Yk	Or	Dş	Dş	Dş	Dş	Yk	Yk	Or

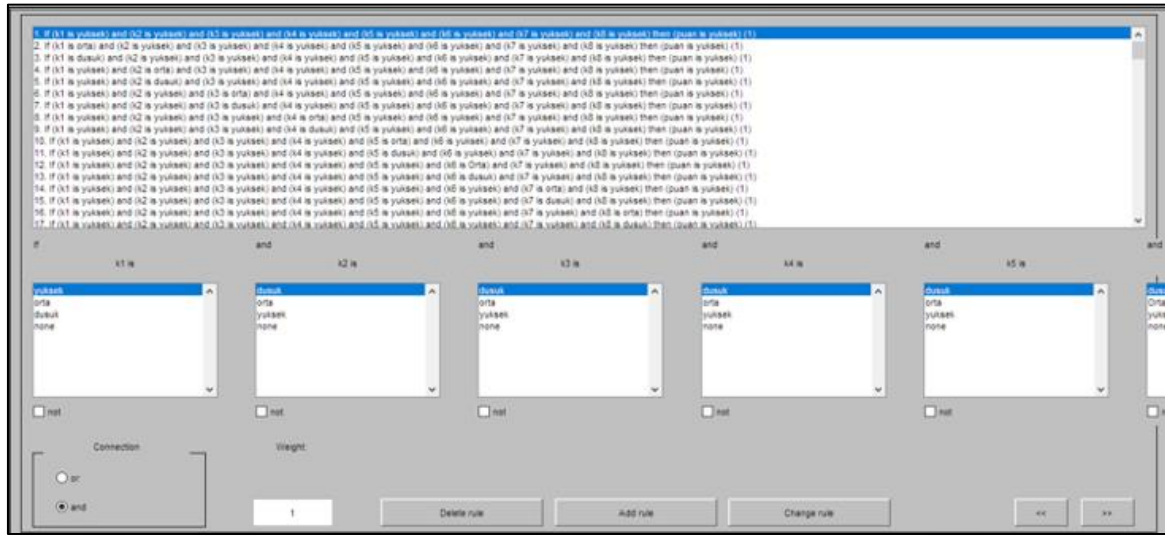
Resim 3.211 (devam). Bulanık Mantık analizleri için yazılan kurallar

136	Yk	Yk	Or	Dş	Or	Or	Or	Yk	Or
137	Yk	Yk	Or	Dş	Dş	Or	Or	Yk	Or
138	Yk	Yk	Or	Dş	Dş	Dş	Or	Yk	Or
139	Yk	Yk	Or	Dş	Dş	Dş	Dş	Yk	Or
140	Yk	Yk	Yk	Or	Dş	Or	Or	Or	Or
141	Yk	Yk	Yk	Or	Dş	Dş	Or	Or	Or
142	Yk	Yk	Yk	Or	Dş	Dş	Dş	Or	Or
143	Yk	Yk	Yk	Or	Dş	Dş	Dş	Dş	Or
144	Or	Or	Or	Or	Or	Dş	Yk	Yk	Or
145	Or	Or	Or	Or	Dş	Dş	Yk	Yk	Or
146	Or	Or	Or	Dş	Dş	Dş	Yk	Yk	Or
147	Or	Or	Dş	Dş	Dş	Dş	Yk	Yk	Or
148	Or	Dş	Dş	Dş	Dş	Dş	Yk	Yk	Dş
149	Dş	Dş	Dş	Dş	Dş	Dş	Yk	Yk	Dş
150	Yk	Or	Or	Or	Or	Or	Dş	Yk	Or
151	Yk	Or	Or	Or	Or	Dş	Dş	Yk	Or
152	Yk	Or	Or	Or	Dş	Dş	Dş	Yk	Or
153	Yk	Or	Or	Dş	Dş	Dş	Dş	Yk	Or
154	Yk	Or	Dş	Dş	Dş	Dş	Dş	Yk	Dş
155	Yk	Dş	Dş	Dş	Dş	Dş	Dş	Yk	Dş
156	Yk	Yk	Or	Or	Or	Or	Or	Dş	Or
157	Yk	Yk	Or	Or	Or	Or	Dş	Dş	Or
158	Yk	Yk	Or	Or	Or	Dş	Dş	Dş	Or
159	Yk	Yk	Or	Or	Dş	Dş	Dş	Dş	Or
160	Yk	Yk	Or	Dş	Dş	Dş	Dş	Dş	Dş
		Dş:	Düşük	Or:	Orta	Yk:	Yüksek		

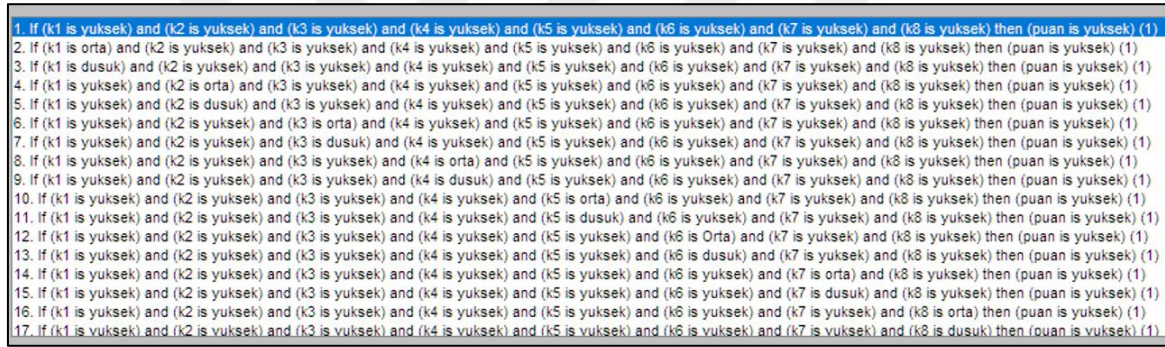
Resim 3.211 (devam). Bulanık Mantık analizleri için yazılan kurallar

Daha sonra oluşturulan kurallar Matlab yazılımına girilmiştir. Kuralların yazılıma girilmesi Resim 3.212 – Resim 3.221’de sunulmuştur.

Kural 1-17’nin yazılıma girilmesi Resim 3.212’de iki şekilde sunulmuş; öncelikle tam ekran görüntüsü, daha sonra kuralların okunabilmesi için sadece kuralların bulunduğu kısmın büyütülmüş ekran görüntüsü verilmiştir. Sonraki kuralların yazılıma girilmesi ile ilgili resimlerde (Resim 3.213 - Resim 3.221) tam ekran görüntüsü sunulmamış, yalnızca kuralların bulunduğu kısım verilmiştir.

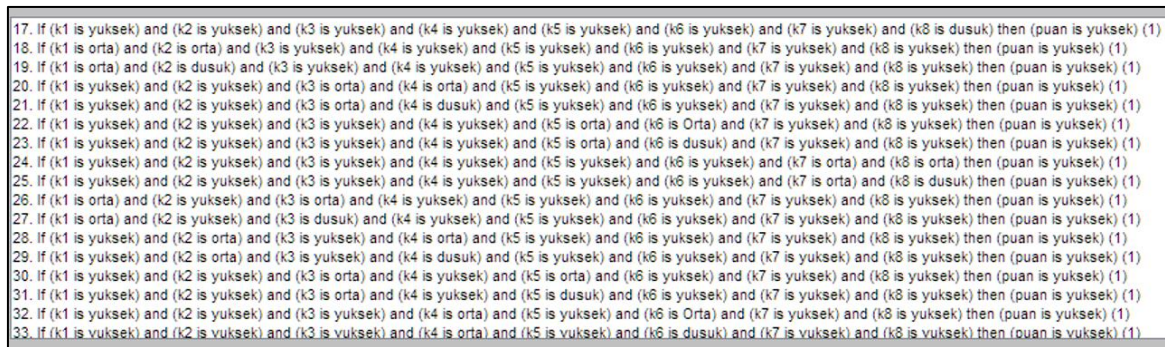


a.



b.

Resim 3.212. Bulanık Mantık analizleri için kural 1-17'nin yazılıma girilmesi



Resim 3.213. Bulanık Mantık analizleri için kural 18-33'ün yazılıma girilmesi

[illegible]

68. If (k1 is yukseK) and (k2 is yukseK) and (k3 is yukseK) and (k4 is yukseK) and (k5 is orta) and (k6 is Orta) and (k7 is orta) and (k8 is yukseK) then (puan is yukseK) (1)
69. If (k1 is yukseK) and (k2 is yukseK) and (k3 is yukseK) and (k4 is yukseK) and (k5 is yukseK) and (k6 is Orta) and (k7 is orta) and (k8 is orta) then (puan is yukseK) (1)
70. If (k1 is dusuk) and (k2 is dusuk) and (k3 is dusuk) and (k4 is yukseK) and (k5 is yukseK) and (k6 is yukseK) and (k7 is yukseK) and (k8 is yukseK) then (puan is orta) (1)
71. If (k1 is yukseK) and (k2 is yukseK) and (k3 is dusuk) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is yukseK) and (k7 is yukseK) and (k8 is yukseK) then (puan is orta) (1)
72. If (k1 is yukseK) and (k2 is yukseK) and (k3 is yukseK) and (k4 is yukseK) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is yukseK) then (puan is orta) (1)
73. If (k1 is yukseK) and (k2 is yukseK) and (k3 is yukseK) and (k4 is yukseK) and (k5 is yukseK) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is dusuk) then (puan is orta) (1)
74. If (k1 is orta) and (k2 is orta) and (k3 is dusuk) and (k4 is yukseK) and (k5 is yukseK) and (k6 is yukseK) and (k7 is yukseK) and (k8 is yukseK) then (puan is yukseK) (1)
75. If (k1 is orta) and (k2 is dusuk) and (k3 is dusuk) and (k4 is yukseK) and (k5 is yukseK) and (k6 is yukseK) and (k7 is yukseK) and (k8 is yukseK) then (puan is yukseK) (1)
76. If (k1 is yukseK) and (k2 is yukseK) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is dusuk) and (k6 is yukseK) and (k7 is yukseK) and (k8 is yukseK) then (puan is yukseK) (1)
77. If (k1 is yukseK) and (k2 is yukseK) and (k3 is orta) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is yukseK) and (k7 is yukseK) and (k8 is yukseK) then (puan is yukseK) (1)
78. If (k1 is yukseK) and (k2 is yukseK) and (k3 is yukseK) and (k4 is yukseK) and (k5 is orta) and (k6 is Orta) and (k7 is dusuk) and (k8 is yukseK) then (puan is yukseK) (1)
79. If (k1 is yukseK) and (k2 is yukseK) and (k3 is yukseK) and (k4 is yukseK) and (k5 is orta) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is yukseK) then (puan is yukseK) (1)
80. If (k1 is yukseK) and (k2 is yukseK) and (k3 is yukseK) and (k4 is yukseK) and (k5 is yukseK) and (k6 is Orta) and (k7 is orta) and (k8 is dusuk) then (puan is yukseK) (1)
81. If (k1 is yukseK) and (k2 is yukseK) and (k3 is yukseK) and (k4 is yukseK) and (k5 is yukseK) and (k6 is Orta) and (k7 is dusuk) and (k8 is dusuk) then (puan is yukseK) (1)
82. If (k1 is orta) and (k2 is orta) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is yukseK) and (k6 is yukseK) and (k7 is yukseK) and (k8 is yukseK) then (puan is orta) (1)
83. If (k1 is yukseK) and (k2 is orta) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is orta) and (k6 is yukseK) and (k7 is yukseK) and (k8 is yukseK) then (puan is orta) (1)
84. If (k1 is yukseK) and (k2 is yukseK) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is orta) and (k6 is Orta) and (k7 is yukseK) and (k8 is yukseK) then (puan is orta) (1)

Resim 3.216. Bulanık Mantık analizleri için kural 68-84'ün vazırlıma girilmesi

136. If (k1 is yuksek) and (k2 is yuksek) and (k3 is orta) and (k4 is dusuk) and (k5 is orta) and (k6 is Orta) and (k7 is orta) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
137. If (k1 is yuksek) and (k2 is yuksek) and (k3 is orta) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is Orta) and (k7 is orta) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
138. If (k1 is yuksek) and (k2 is yuksek) and (k3 is orta) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is orta) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
139. If (k1 is yuksek) and (k2 is yuksek) and (k3 is orta) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
140. If (k1 is yuksek) and (k2 is yuksek) and (k3 is yuksek) and (k4 is orta) and (k5 is dusuk) and (k6 is Orta) and (k7 is orta) and (k8 is orta) then (puan is orta) (1)
141. If (k1 is yuksek) and (k2 is yuksek) and (k3 is yuksek) and (k4 is orta) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is orta) and (k8 is orta) then (puan is orta) (1)
142. If (k1 is yuksek) and (k2 is yuksek) and (k3 is yuksek) and (k4 is orta) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is orta) then (puan is orta) (1)
143. If (k1 is yuksek) and (k2 is yuksek) and (k3 is yuksek) and (k4 is orta) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is dusuk) then (puan is orta) (1)
144. If (k1 is orta) and (k2 is orta) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is orta) and (k6 is dusuk) and (k7 is yuksek) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
145. If (k1 is orta) and (k2 is orta) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is yuksek) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
146. If (k1 is orta) and (k2 is orta) and (k3 is orta) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is yuksek) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
147. If (k1 is orta) and (k2 is orta) and (k3 is dusuk) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is yuksek) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
148. If (k1 is orta) and (k2 is dusuk) and (k3 is dusuk) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is yuksek) and (k8 is yuksek) then (puan is dusuk) (1)
149. If (k1 is orta) and (k2 is dusuk) and (k3 is dusuk) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is yuksek) and (k8 is yuksek) then (puan is dusuk) (1)
150. If (k1 is yuksek) and (k2 is orta) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is orta) and (k6 is Orta) and (k7 is dusuk) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
151. If (k1 is yuksek) and (k2 is orta) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is orta) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
152. If (k1 is yuksek) and (k2 is orta) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)

Resim 3.220. Bulanık Mantık analizleri için kural 136-152'nin yazılıma girilmesi

144. If (k1 is orta) and (k2 is orta) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is orta) and (k6 is dusuk) and (k7 is yuksek) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
145. If (k1 is orta) and (k2 is orta) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is yuksek) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
146. If (k1 is orta) and (k2 is orta) and (k3 is orta) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is yuksek) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
147. If (k1 is orta) and (k2 is dusuk) and (k3 is dusuk) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is yuksek) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
148. If (k1 is orta) and (k2 is dusuk) and (k3 is dusuk) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is yuksek) and (k8 is yuksek) then (puan is dusuk) (1)
149. If (k1 is dusuk) and (k2 is dusuk) and (k3 is dusuk) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is yuksek) and (k8 is yuksek) then (puan is dusuk) (1)
150. If (k1 is yuksek) and (k2 is orta) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is orta) and (k6 is Orta) and (k7 is dusuk) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
151. If (k1 is yuksek) and (k2 is orta) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is orta) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
152. If (k1 is yuksek) and (k2 is orta) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
153. If (k1 is yuksek) and (k2 is orta) and (k3 is orta) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is yuksek) then (puan is orta) (1)
154. If (k1 is yuksek) and (k2 is orta) and (k3 is dusuk) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is yuksek) then (puan is dusuk) (1)
155. If (k1 is yuksek) and (k2 is dusuk) and (k3 is dusuk) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is yuksek) then (puan is dusuk) (1)
156. If (k1 is yuksek) and (k2 is yuksek) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is orta) and (k6 is Orta) and (k7 is orta) and (k8 is dusuk) then (puan is orta) (1)
157. If (k1 is yuksek) and (k2 is yuksek) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is orta) and (k6 is Orta) and (k7 is dusuk) and (k8 is dusuk) then (puan is orta) (1)
158. If (k1 is yuksek) and (k2 is yuksek) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is orta) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is dusuk) then (puan is orta) (1)
159. If (k1 is yuksek) and (k2 is yuksek) and (k3 is orta) and (k4 is orta) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is dusuk) then (puan is orta) (1)
160. If (k1 is yuksek) and (k2 is yuksek) and (k3 is orta) and (k4 is dusuk) and (k5 is dusuk) and (k6 is dusuk) and (k7 is dusuk) and (k8 is dusuk) then (puan is dusuk) (1)

Resim 3.221. Bulanık Mantık analizleri için kural 153-160'ın yazılıma girilmesi

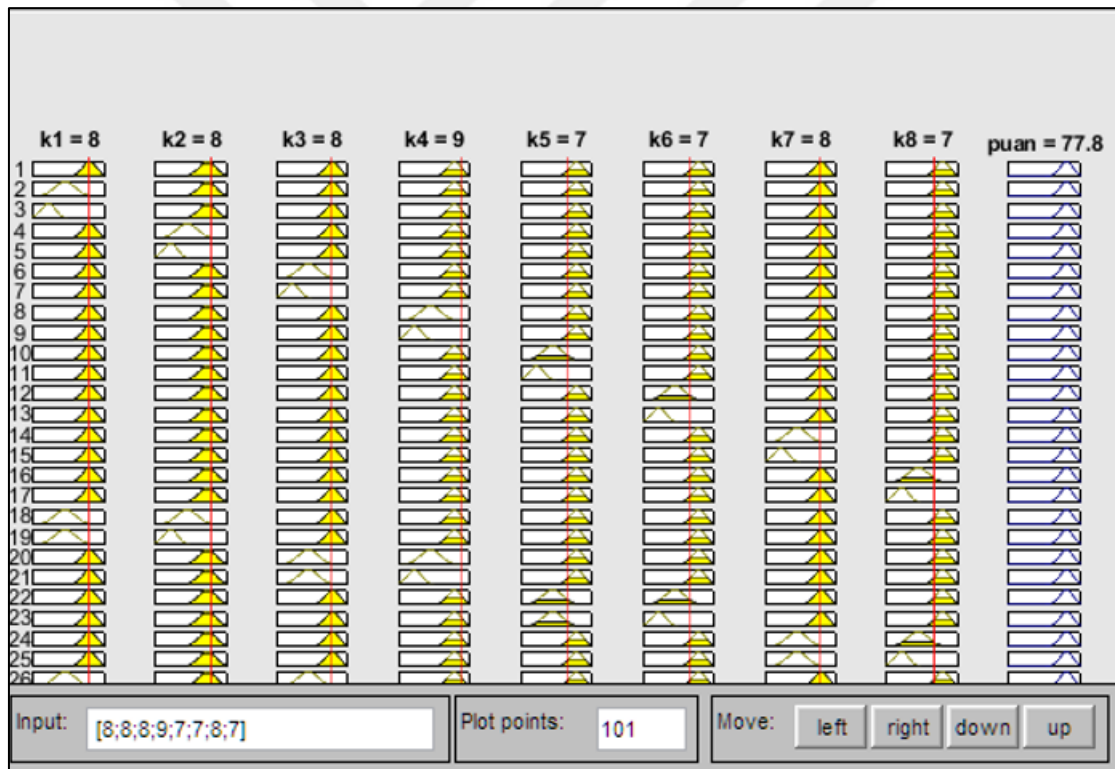
Kuralların yazılıma girilmesini takiben; şantiye şefi seçiminde bu çalışmanın kullanılması için görüşülen firma yetkilileri tarafından şantiye şefi olarak çalışmak üzere başvuran adaylara verilen puanlar ("3.2.1. Saha çalışmaları" bölümünde sunulmuş olan aday puanları) Matlab yazılımına girilmiştir. Puanlar alt kriterlere verildiği için, kriter puanlarının elde edilmesi amacıyla her bir kriterin alt kriterlerine ait puanların ortalaması alınmıştır.

Bu yöntemle A firmasında şantiye şefi olarak çalışmak üzere başvuran 4 adaya verilen ve Resim 3.6'da sunulmuş olan puanlar kullanılarak hesaplanan kriter puanları Çizelge 3.3'de sunulmuştur.

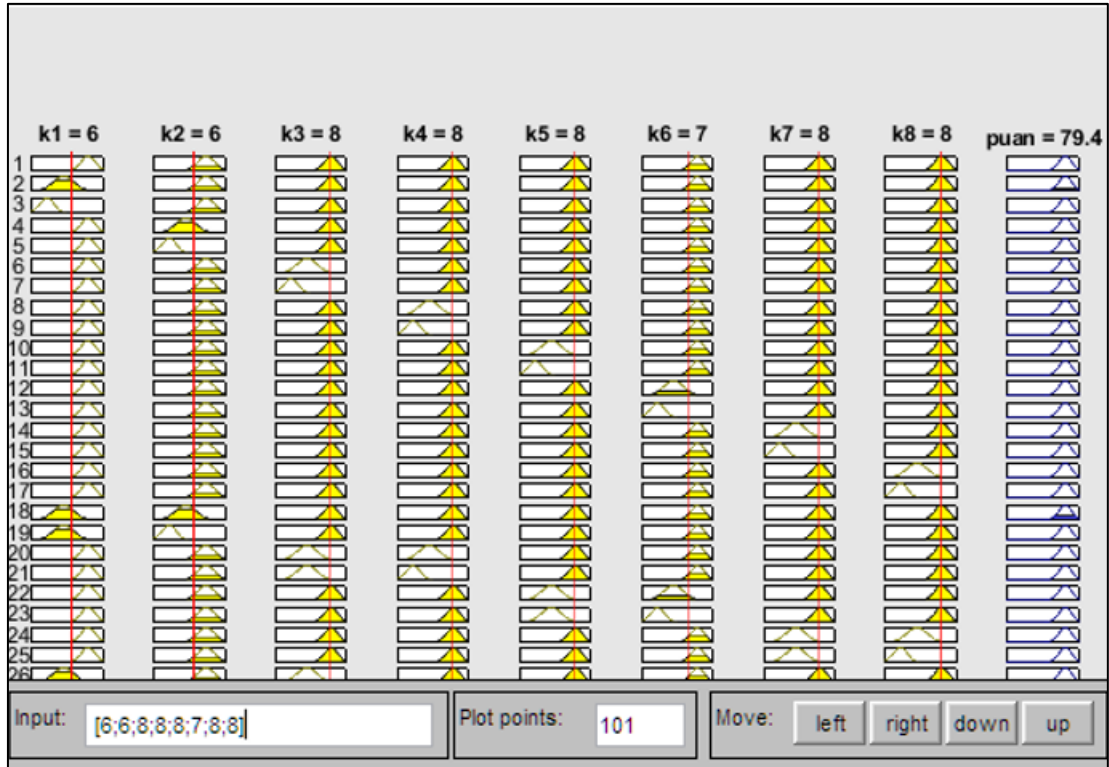
Çizelge 3.3. A firması adaylarının kriter puanları

	A1	A2	A3	A4
K1	8	6	9	5
K2	8	6	8	7
K3	8	8	8	8
K4	9	8	9	10
K5	7	8	8	8
K6	7	7	6	7
K7	8	8	8	8
K8	7	8	7	8

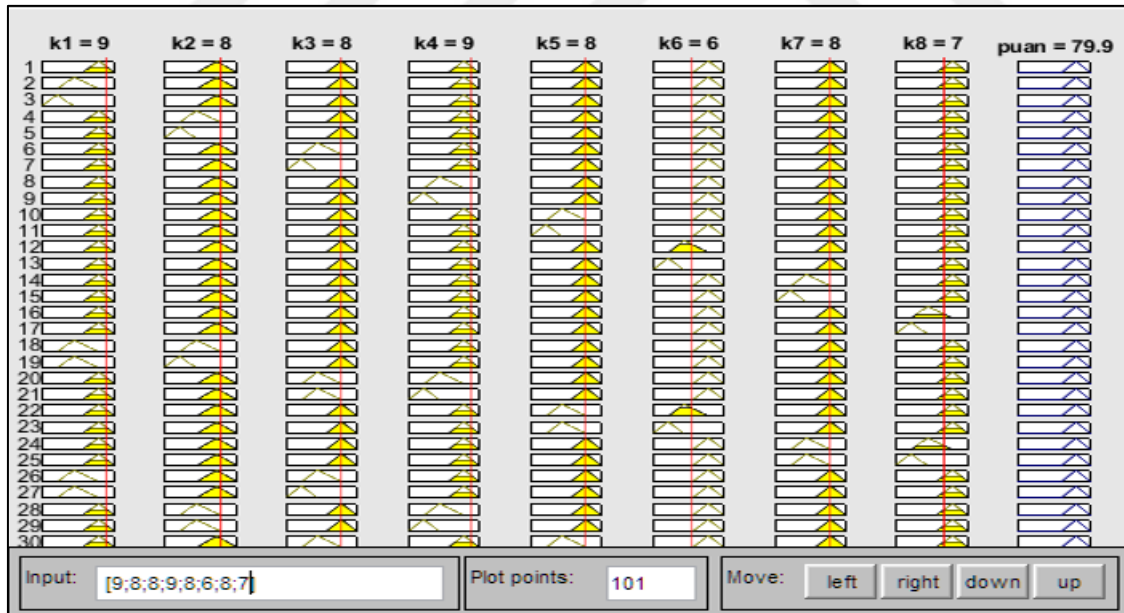
A firması adaylarına (A1 – A4) ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi, Resim 3.222 – Resim 3.225’de sunulmuştur.



Resim 3.222. A firmasının A1 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi



Resim 3.223. A firmasının A2 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi



Resim 3.224. A firmasının A3 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi



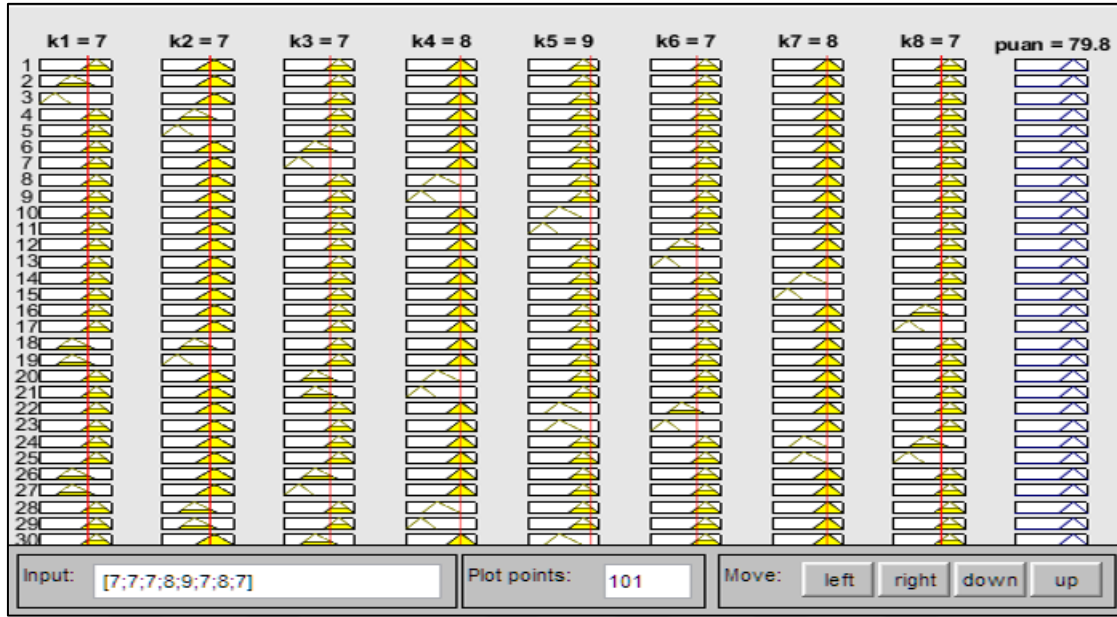
Resim 3.225. A firmasının A4 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi

B firmasında şantiye şefi olarak çalışmak üzere başvuran adaylara verilen ve Resim 3.7’de sunulmuş olan puanlar kullanılarak hesaplanan kriter puanları Çizelge 3.4’te sunulmuştur.

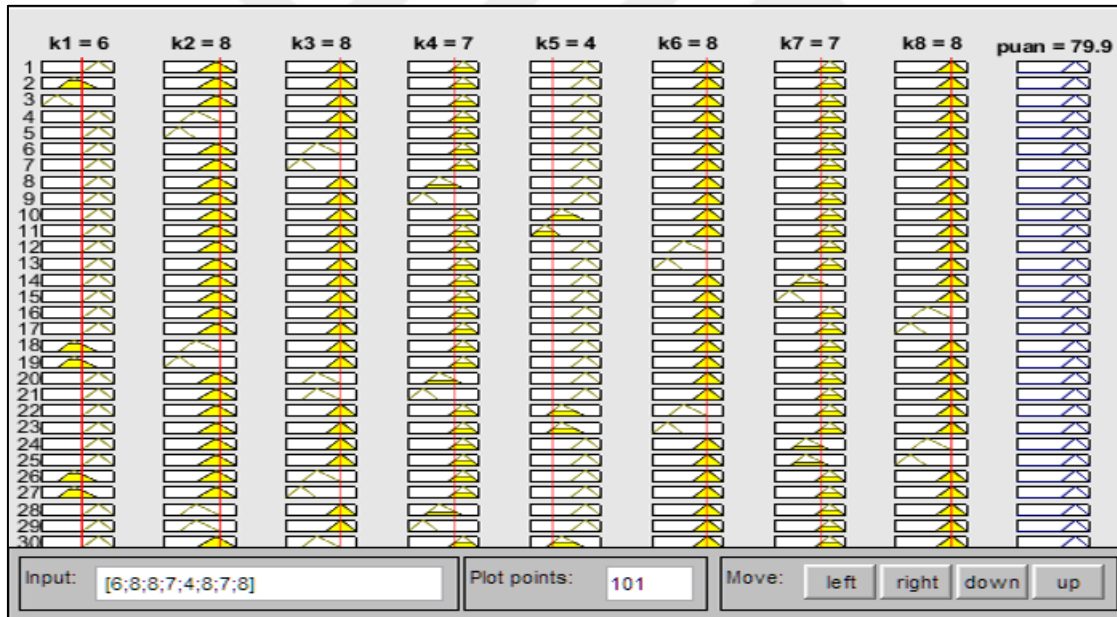
Çizelge 3.4. B firması adaylarının kriter puanları

	B5	B6	B7
K1	7	6	5
K2	7	8	9
K3	7	8	7
K4	8	7	6
K5	9	4	8
K6	7	8	5
K7	8	7	7
K8	7	8	5

B firması adaylarına (B5 – B7) ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi, Resim 3.226 – Resim 3.228’de sunulmuştur.



Resim 3.226. B firmasının B5 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi



Resim 3.227. B firmasının B6 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi



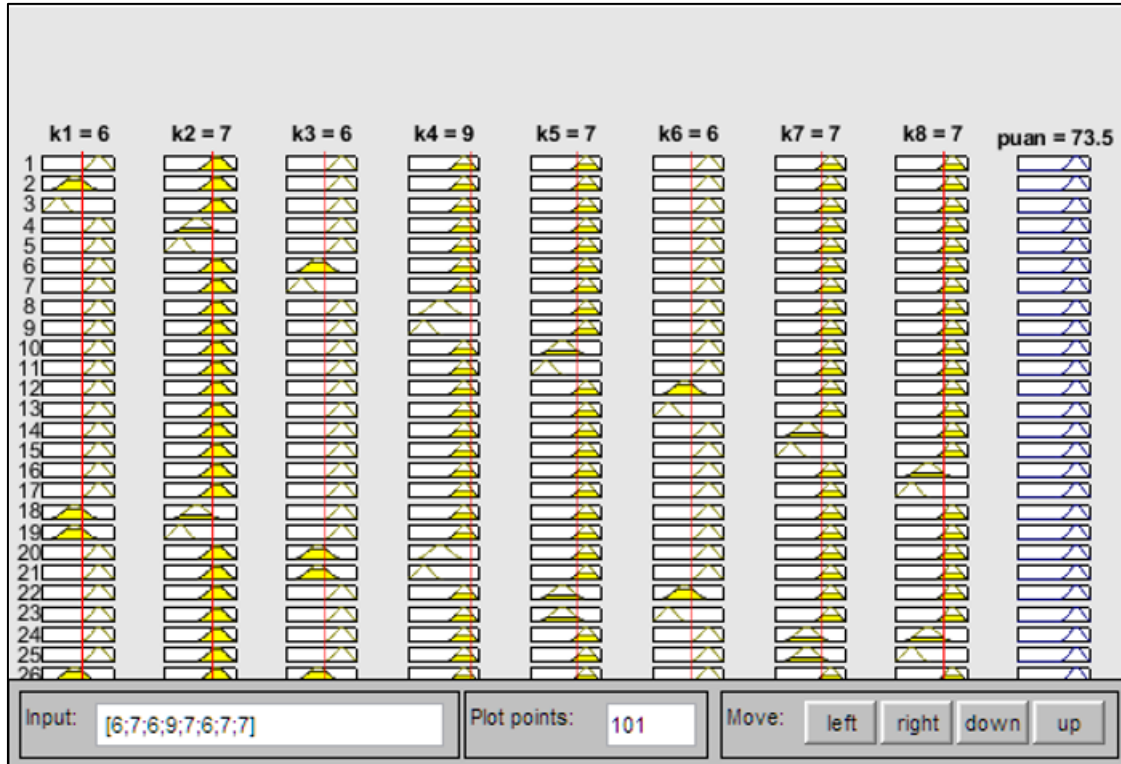
Resim 3.228. B firmasının B7 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi

C firmasında şantiye şefi olarak çalışmak üzere başvuran adaylara verilen ve Resim 3.8’de sunulmuş olan puanlar kullanılarak hesaplanan kriter puanları Çizelge 3.5’te sunulmuştur.

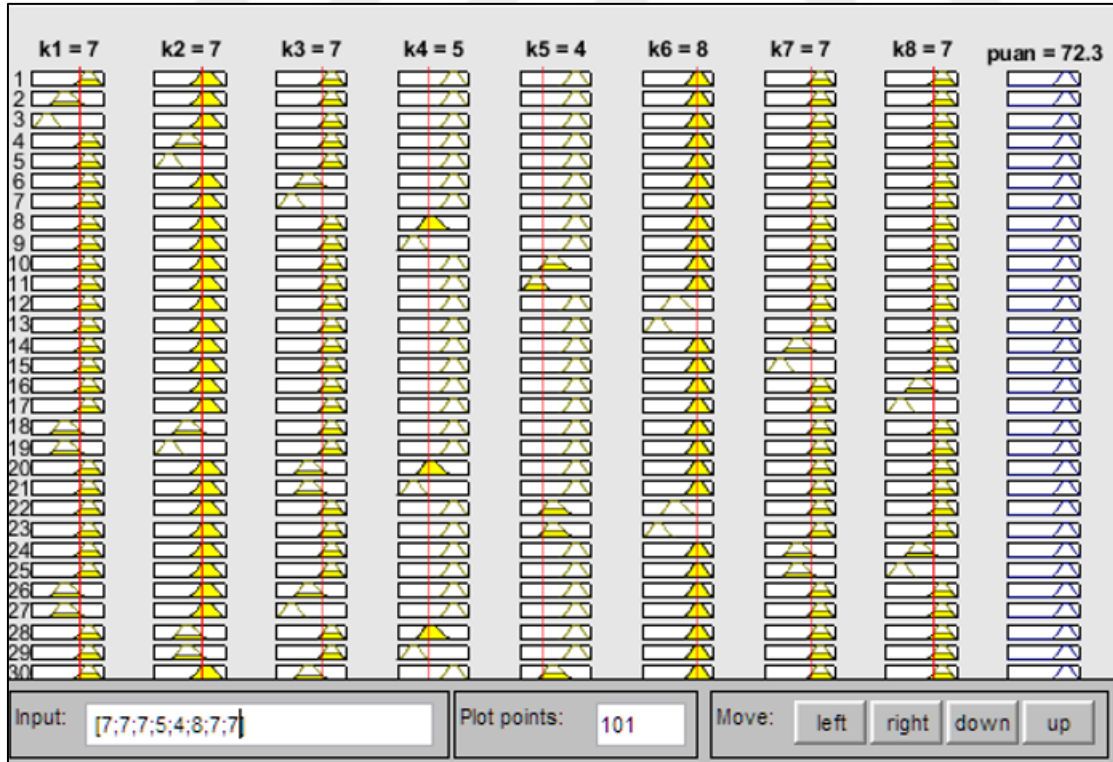
Çizelge 3.5. C firması adaylarının kriter puanları

	C8	C9	C10
K1	6	7	6
K2	7	7	6
K3	6	7	7
K4	9	5	8
K5	7	4	8
K6	6	8	9
K7	7	7	8
K8	7	7	8

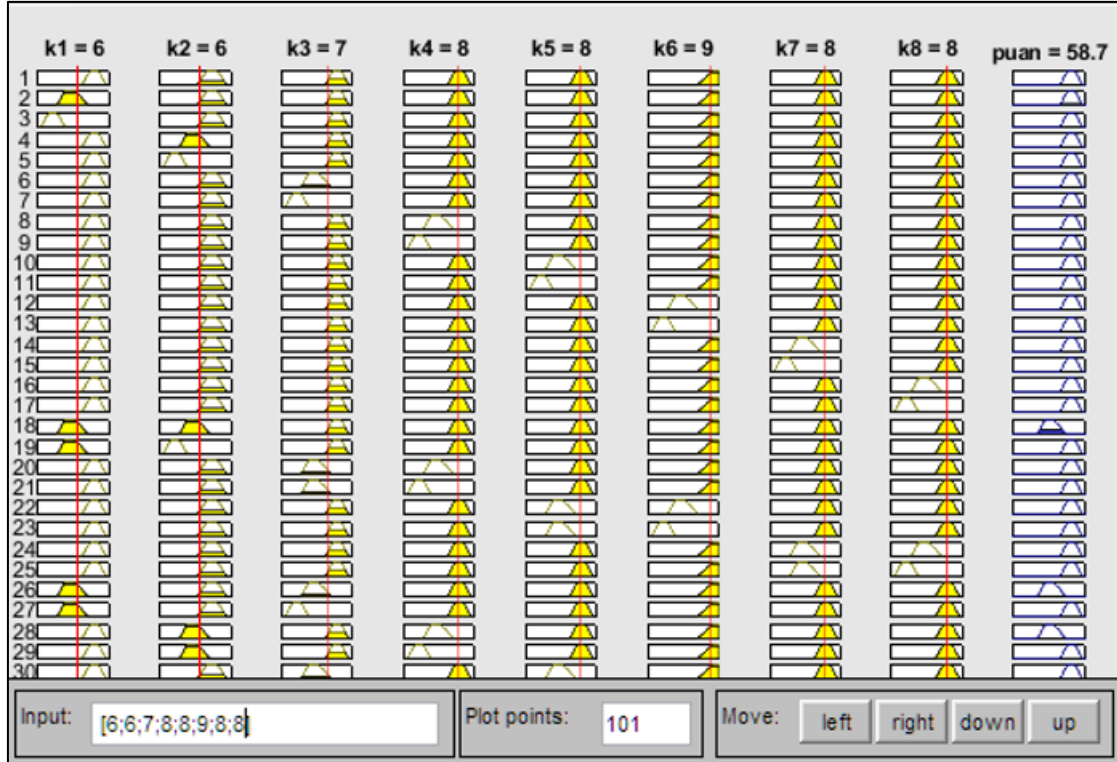
C firması adaylarına (C8 – C10) ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi, Resim 3.229 – Resim 3.231’de sunulmuştur.



Resim 3.229. C firmasının C8 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi



Resim 3.230. C firmasının C9 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi



Resim 3.231. C firmasının C10 adayına ait kriter puanlarının yazılıma girilmesi

A, B ve C firmalarının şantiye şefi adaylarının seçim sonuçları, “4. Bulgular ve Değerlendirme” bölümünde sunulmuştur.

3.2.4. Bulanık AHP analizleri

“2.2.3. Bulanık AHP (hibrit çalışma)” bölümünde açıklandığı gibi, analizlerde Chang tarafından ortaya konmuş olan yöntem uygulanmıştır. Materyal olarak Resim 3.5’de verilmiş olan puanlamalar kullanılmıştır. Bu puanlamalar; 8 kriterin birbirleri ile karşılaştırılması sonucunda oluşturulan karar kriterlerinin karşılaştırmalı önem düzeyleridir.

Bu aşamada, karşılaştırmalı önem düzeyi puanları üçgen üyelik fonksiyonlu bulanık sayılara dönüştürülmüştür. Bunun için Çizelge 3.6’da sunulmuş olan ölçek kullanılmış ve K1 – K8 kriterlerinin bulanık karşılaştırma puanları bir matris şeklinde ortaya konmuştur (Resim 3.232).

Çizelge 3.6. Bulanık mantık karşılaştırma ölçeği (Palabıyık, 2022)

Dilsel Değişim	Bulanık Ölçek	Karşılık Ölçek
Eşit derecede önemli	(1,1,1)	(1,1,1)
Orta derecede önemli	(1,3,5)	(1/5, 1/3, 1/1)
Kuvvetli derecede önem	(3,5,7)	(1/7, 1/5, 1/3)
Çok kuvvetli derecede	(5,7,9)	(1/9, 1/7, 1/5)
Mutlak derecede önemli	(7,9,9)	(1/9, 1/9, 1/7)
Ara değerler	(1,2,3)	(1/3, 1/2, 1/1)
	(3,4,5)	(1/5, 1/4, 1/3)
	(5,6,7)	(1/7, 1/6, 1/5)
	(7,8,9)	(1/9, 1/8, 1/7)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	(1 1 1)	(1 3 5)	(1 1 1)	(1 3 5)	(1/7 1/5 1/3)	(1/7 1/5 1/3)	(1 1 1)	(1/5 1/3 1/1)
K2	(1/5 1/3 1/1)	(1 1 1)	(1/5 1/3 1/1)	(1 1 1)	(1/7 1/5 1/3)	(1/7 1/5 1/3)	(1/5 1/3 1/1)	(1/7 1/5 1/3)
K3	(1 1 1)	(1 3 5)	(1 1 1)	(1 3 5)	(1/7 1/5 1/3)	(1/7 1/5 1/3)	(1 1 1)	(1/7 1/5 1/3)
K4	(1/5 1/3 1/1)	(1 1 1)	(1/5 1/3 1/1)	(1 1 1)	(1/7 1/5 1/3)	(1/7 1/5 1/3)	(1/5 1/3 1/1)	(1/7 1/5 1/3)
K5	(3 5 7)	(3 5 7)	(3 5 7)	(3 5 7)	(1 1 1)	(1 1 1)	(3 5 7)	(1 3 5)
K6	(3 5 7)	(3 5 7)	(3 5 7)	(3 5 7)	(1 1 1)	(1 1 1)	(3 5 7)	(1 3 5)
K7	(1 1 1)	(1 3 5)	(1 1 1)	(1 3 5)	(1/7 1/5 1/3)	(1/7 1/5 1/3)	(1 1 1)	(1/5 1/3 1/1)
K8	(1 3 5)	(3 5 7)	(3 5 7)	(3 5 7)	(1/5 1/3 1/1)	(1/5 1/3 1/1)	(1 3 5)	(1 1 1)

Resim 3.232. Kriterlerin bulanık karşılaştırma puanları

Daha sonra her bir satırdaki bulanık sayıların matematiksel değerleri toplanarak ilgili satırın toplam bulanık sayı değerleri elde edilmiştir. Bunun için bulanık sayıların ilk değerleri (l) toplanarak L değerini, orta değerleri (m) toplanarak M değerini, son değerleri (u) toplanarak U değerini oluşturmuş, bu işlem her bir satır için tekrarlanarak Çizelge 3.7 elde edilmiştir.

Çizelge 3.7. Bulanık sayıların satır bazında toplam değerleri

	L	M	U
K1	5,486	9,733	14,666
K2	3,029	3,599	5,999
K3	5,429	9,600	13,999
K4	3,029	3,599	5,999
K5	18,000	30,000	42,000
K6	18,000	30,000	42,000
K7	5,486	9,733	14,666
K8	12,400	22,666	34,000
Toplam	70,859	118,930	173,329

Chang tarafından ortaya konan Bulanık AHP yöntemine göre tüm göstergeler için sentetik mertebe değerleri hesaplanmıştır. Sonraki aşamada, L sütunundaki her bir hücre için $\frac{L_i}{\sum U_i}$ formülüne göre, M sütunundaki her bir hücre için $\frac{M_i}{\sum M_i}$ formülüne göre ve U sütunundaki her bir hücre için $\frac{U_i}{\sum L_i}$ formülüne göre işlem yapılarak ilgili değer yazılmıştır. Böylece sentetik mertebe değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 3.8).

“2.2.3. Bulanık AHP (hibrit çalışma)” bölümünde izah edildiği şekilde Eş. 2.16’ya göre sentetik mertebe değerlerinin kıyaslanması ve bu değerler üzerinden yapılan hesaplamalar sonucunda olasılık dereceleri elde edilmiştir (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.8. Sentetik mertebe değerleri

	L	M	U
K1	0,032	0,082	0,207
K2	0,017	0,030	0,085
K3	0,031	0,081	0,198
K4	0,017	0,030	0,085
K5	0,104	0,252	0,593
K6	0,104	0,252	0,593
K7	0,032	0,082	0,207
K8	0,072	0,191	0,480

Çizelge 3.9. Olasılık dereceleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1		0,505	0,994	0,505	1	1	1	1
K2	1		1,392	1	1	1	1	1
K3	1	0,514		0,514	1	1	1	1
K4	1	1	1		1	1	1	1
K5	0,377	0	0,355	0		1	0,377	0,860
K6	0,377	0	0,355	0	1		0,377	0,860
K7	1	0,505	0,994	0,505	1	1		1
K8	0,553	0,075	0,534	0,075	1	1	0,553	

Her bir satır için hesaplanmış olan olasılık dereceleri içinde en düşük değer seçilerek, satır bazında minimum olasılık dereceleri bulunmuştur (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10. Minimum olasılık dereceleri

	Minimum
K1	0,505
K2	1
K3	0,514
K4	1
K5	0
K6	0
K7	0,505
K8	0,075
Toplam	3,599

Minimum olasılık derecelerine, toplam değer üzerinden normalizasyon işlemi yapılarak kriterlerin ağırlık değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 3.11).

Çizelge 3.11. Kriterlerin ağırlık değerleri

	Minimum	Ağırlık
K1	0,505	0,140
K2	1	0,278
K3	0,514	0,143
K4	1	0,278
K5	0	0,000
K6	0	0,000
K7	0,505	0,140
K8	0,075	0,021
Toplam	3,599	1,000

Adayların toplam puanlarının hesaplanmasında, kriterlerin ağırlık değerleri kullanılmıştır. A, B ve C firmalarının adaylarına ait kriter puanları daha önce Bulanık Mantık analizlerinde kullanıldığı şekilde sırasıyla Çizelge 3.3, Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5'te verilmiştir. Bu kriter puanları, Çizelge 3.11'de verilen ağırlık değerleri ile çarpılarak ağırlıklandırılmış aday puanları elde edilmiştir.

A firması adayları için bu şekilde elde edilen ağırlıklandırılmış aday puanları Çizelge 3.12'de verilmiştir. Benzer şekilde B firması adayları için elde edilen ağırlıklandırılmış aday puanları Çizelge 3.13'te, C firması için elde edilen ağırlıklandırılmış aday puanları ise Çizelge 3.14'te verilmiştir.

Çizelge 3.12. A firması adaylarının ağırlıklandırılmış puanları

	A Firması Adaylarının Puanları				A Firması Adaylarının Ağırlıklandırılmış Puanları			
	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
K1	8	6	9	5	1,123	0,842	1,263	0,702
K2	8	6	8	7	2,223	1,667	2,223	1,945
K3	8	8	8	8	1,143	1,143	1,143	1,143
K4	9	8	9	10	2,501	2,223	2,501	2,779
K5	7	8	8	8	0,000	0,000	0,000	0,000
K6	7	7	6	7	0,000	0,000	0,000	0,000
K7	8	8	8	8	1,123	1,123	1,123	1,123
K8	7	8	7	8	0,146	0,167	0,146	0,167

Çizelge 3.13. B firması adaylarının ağırlıklandırılmış puanları

	B Firması Adaylarının Puanları			B Firması Adaylarının Ağırlıklandırılmış Puanları		
	B5	B6	B7	B5	B6	B7
K1	7	6	5	0,982	0,842	0,702
K2	7	8	9	1,945	2,223	2,501
K3	7	8	7	1,000	1,143	1,000
K4	8	7	6	2,223	1,945	1,667
K5	9	4	8	0,000	0,000	0,000
K6	7	8	5	0,000	0,000	0,000
K7	8	7	7	1,123	0,982	0,982
K8	7	8	5	0,146	0,167	0,104

Çizelge 3.14. C firması adaylarının ağırlıklandırılmış puanları

	C Firması Adaylarının Puanları			C Firması Adaylarının Ağırlıklandırılmış Puanları		
	C8	C9	C10	C8	C9	C10
K1	6	7	6	0,842	0,982	0,842
K2	7	7	6	1,945	1,945	1,667
K3	6	7	7	0,857	1,000	1,000
K4	9	5	8	2,501	1,389	2,223
K5	7	4	8	0,000	0,000	0,000
K6	6	8	9	0,000	0,000	0,000
K7	7	7	8	0,982	0,982	1,123
K8	7	7	8	0,146	0,146	0,167

A, B ve C firmalarının şantiye şefi adaylarının seçim sonuçları, “4. Bulgular ve Değerlendirme” bölümünde sunulmuştur.

4. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Yapılan analizlerin bulguları bu bölümde sunulmuş ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu çalışmada ulaşılan bulgular, oluşturulan seçim kriterleri ve alt kriterleri ile bu kriterlerin uygulandığı inşaat müteahhitlik firmalarının inşaat üretim yönetimi (inşaat projelerinin yönetimi) alanındaki birikim ve tecrübeleri ile sınırlıdır. Öncelikle şantiye şefi seçim kriterlerinin ağırlıklandırılarak önem düzeylerinin bulunmasına dair bulgular sunulmuş; daha sonra üç safhada yapılan analizlerin bulguları yine üç ayrı başlık altında verilmiş; analiz sonuçları toplu olarak ele alınarak firmaların seçim sonuçları ile karşılaştırması yapılmış ve son olarak çalışma bulgularının, literatür taramasında sunulmuş olan aynı konudaki iki çalışmanın sonuçları ile karşılaştırılması yapılmıştır.

4.1. Şantiye Şefi Seçim Kriterlerinin Önem Düzeyleri

Bu çalışmada ulaşılan öncelikli bulgu, şantiye şefi seçim kriterlerinin önem düzeyleri ve buna göre yapılan sıralamadır.

Şantiye Şefi Seçimi Karar Kriterleri Anketi'nde verilmiş olan 8 kriter altında 51 alt kriterden oluşan karar kriterleri için öncelik değerlendirmesi, "3.2.2. AHP analizleri" bölümünde detaylı olarak açıklanmış olan AHP analizleri ile yapılmıştır. Aynı bölümde hem 8 kriterin kendi aralarındaki önem düzeylerinin hem de her bir kriter altında bulunan alt kriterlerin kendi aralarındaki önem düzeylerinin bulunmasına dair AHP analizleri yer almaktadır. Elde edilen bulgular bu bölümde toplu olarak verilmiştir.

'K2. Tecrübe' ve 'K4. Bilgisayar Bilgisi' kriterleri %22,34 öncelik değeri ile önem düzeyi en yüksek kriterler olarak belirlenmiştir. 'K2. Tecrübe' kriterinin 8 alt kriteri bulunmaktadır. Bunlar içinde ilk üçü; %19,54 öncelik değeri ile ilk sırada gelen '2.3 Bir Şantiyeyi Başından Sonuna Kadar Yönetmiş Olma Tecrübesi', %15,31 ile ikinci sıradaki '2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı' ve %15,04 ile üçüncü sıradaki '2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)' alt kriterleridir.

'K4. Bilgisayar Bilgisi' kriterinin 3 alt kriteri arasında önem düzeyi en yüksek olanın %75,14 öncelik değeri ile '4.2 Autocad Programı Kullanabilme', ikinci sıradakinin %17,82

ile '4.1 MS Office Programları Kullanabilme' ve üçüncü sıradakinin %7,04 ile '4.3 Planlama Programı Kullanabilme (Primavera, MS Project vb.)' olduğu görülmektedir.

Önem düzeyi sıralamasında kriterler arasında %13,61 öncelik değeri ile ikinci sırada yer alan 'K3. İş Bilgisi' kriterinin 13 alt kriteri bulunmaktadır. Bu alt kriterlerden ilk sırada %17,51 öncelik değeri ile '3.9 Kaynak Yönetimi Bilgisi (malzeme, işgücü, makine-ekipman, para, zaman vb)' gelmektedir. İkinci sırada %14,51 ile '3.2 Metraj, Hakediş, Kesin Hesap Bilgisi' ve üçüncü sırada %13,25 ile '3.10 Maliyet Yönetimi Bilgisi (inşaat imalatları maliyeti)' alt kriterleri yer almaktadır.

Önem düzeyi sıralamasında kriterler arasında 'K7. Yetenekler ve Kişisel Özellikler' ve 'K1. Eğitim / Sertifika' kriterleri %12,74 öncelik değeri ile üçüncü sırada bulunmaktadır. 'K7. Yetenekler ve Kişisel Özellikler' kriterinin 11 alt kriteri içinde ilk sırada %22,17 öncelik değeri ile '7.8 Ekip Yönetme Yeteneği', ikinci sırada %21,78 ile '7.2 Güvenilirlik (önceki işyerleri, referans vb bilgiler ile desteklenecektir)' ve üçüncü sırada %16,78 ile '7.11 Zararlı/Kötü Alışkanlıkları Olup Olmadığı (kumar, sigara, alkol vb)' alt kriterleri gelmektedir.

'K1. Eğitim / Sertifika' kriterinin 6 alt kriteri içinde ilk sırada %52,34 öncelik değeri ile '1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması', ikinci sırada %17,67 ile '1.3 "A sınıfı İş Güvenliği Uzmanı Sertifikası" Sahibi Olması' ve üçüncü sırada %11,87 ile '1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)' alt kriterleri yer almaktadır.

Şantiye şefi seçim kriterlerinin yüzdelik olarak ağırlıklandırılmış öncelik değerleri ile buna göre oluşturulan önem düzeyi sıralarının tamamı Çizelge 4.1'de, alt kriterlerin yüzdelik olarak ağırlıklandırılmış öncelik değerleri ile buna göre oluşturulan önem düzeyi sıralarının tamamı ise Resim 4.1'de verilmiştir. Resim 4.1'deki gösterimde öncelikle kriterler, daha sonra alt kriterler önem düzeyi sırasına göre sıralanmışlardır.

Çizelge 4.1. Kriterlerin öncelik değerleri ve önem düzeyi sıraları

Karar Kriterleri	Öncelik Değeri (%)	Önem Düzeyi Sırası
K2. Tecrübe	22,34	1
K4. Bilgisayar Bilgisi	22,34	1
K3. İş Bilgisi	13,61	2
K7. Yetenekler ve Kişisel Özellikler	12,74	3
K1. Eğitim / Sertifika	12,74	3
K8. Diğer	7,11	4
K5. Yabancı Dil Bilgisi	4,56	5
K6. Adayın Talepleri	4,56	5

Kriterler / Alt Kriterler	Seçimde Önem Düzeyi	
2. TECRÜBE	Öncelik Değeri (%)	Önem Düzeyi Sırası
2.3 Bir Şantiyeyi Başından Sonuna Kadar Yönetmiş Olma Tecrübesi	19,54	1
2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı	15,31	2
2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)	15,04	3
2.2 Bina İnşaatı Alanında Şantiye Şefi Olarak Deneyim Süresi	13,20	4
2.5 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İşin/İşlerin Büyüklüğü (alan, maliyet)	12,89	5
2.1 Tüm İnşaat Alanlarında Şantiye Şefi Olarak Toplam Deneyim Süresi	9,89	6
2.6 İnşaat Sektöründe Toplam Kaç Yıl Çalıştığı	8,09	7
2.7 Bina İnşaatı Alanında Toplam Kaç Yıl Çalıştığı	6,04	8
4. BİLGİSAYAR BİLGİSİ	Öncelik Değeri (%)	Önem Düzeyi Sırası
4.2 Autocad Programı Kullanabilme	75,14	1
4.1 MS Office Programları Kullanabilme	17,82	2
4.3 Planlama Programı Kullanabilme (Primavera, MS Project vb.)	7,04	3
3. İŞ BİLGİSİ	Öncelik Değeri (%)	Önem Düzeyi Sırası
3.9 Kaynak Yönetimi Bilgisi (malzeme, işgücü, makine-ekipman, para, zaman vb)	17,51	1
3.2 Metraj, Hakediş, Kesin Hesap Bilgisi	14,51	2
3.10 Maliyet Yönetimi Bilgisi (inşaat imalatları maliyeti)	13,25	3
3.13 Verimlilik Yönetimi Bilgisi (optimum kaynakla imalat yapabilme)	11,78	4
3.4 İnşaat Malzemeleri Bilgisi (beton, katkı mlz, boya, seramik vb)	10,65	5
3.5 Şantiyede Tutulması Gerekli Kayıtlar Bilgisi	8,54	6
3.6 İnşaat Mevzuatı Bilgisi (Yapım İşleri Genel Şartnamesi bilgisi, Sözleşme ve	5,52	7
3.1 Planlama Bilgisi (iş programı hazırlayabilme ve takibini yapabilme)	5,32	8
3.3 Ekipman ve Teknoloji Bilgisi (iş makineleri, el aletleri vb)	3,55	9
3.7 İş Hukuku Bilgisi (İş Kanunu ve bağlı mevzuat, işçi-işveren ilişkileri)	3,28	10
3.8 İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği) Bilgisi	2,42	11
3.12 Genel Ekonomi ve İnşaat Ekonomisi Bilgisi	1,86	12
3.11 Çevre Yönetimi Bilgisi	1,81	13
7. YETENEKLER VE KİŞİSEL ÖZELLİKLER	Öncelik Değeri (%)	Önem Düzeyi Sırası
7.8 Ekip Yönetme Yeteneği	22,17	1
7.2 Güvenilirlik (önceki işyerleri, referans vb bilgiler ile desteklenecektir)	21,78	2
7.11 Zararlı/Kötü Alışkanlıkları Olup Olmadığı (kumar, sigara, alkol vb)	16,78	3
7.7 Koordinasyon Yeteneği (yukarı, aşağı ve yatay yönde bilgi akışı sağlayabilme:	10,55	4
7.9 Problemlerle Karşılaştığında İnisiyatif Alma Becerisi	9,51	5
7.1 Başarma Arzusu (işe karşı heves, işi sahiplenme)	5,59	6
7.4 Aktiflik ve Dinamiklik (pratiklik, hızlı düşünme ve davranma)	4,20	7
7.3 Özgüven	3,13	8
7.10 Kişisel Kariyer Gelişimine Yatkınlık	2,57	9
7.5 Tertiplilik ve Düzenlilik	2,09	10
7.6 Temsil Kabiliyeti (dış görünüş ve konuşma tarzı ile firmayı temsil edebilme	1,63	11
1. EĞİTİM / SERTİFİKA	Öncelik Değeri (%)	Önem Düzeyi Sırası
1.5 "Sürücü Ehliyeti" Sahibi Olması	52,34	1
1.3 "A sınıfı İş Güvenliği Uzmanı Sertifikası" Sahibi Olması	17,67	2
1.6 Almış Olduğu Mesleki Eğitimler (sertifikalı)	11,87	3
1.1 Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu üniversite)	10,28	4
1.2 Yüksek Lisans Eğitimi (adayın mezun olduğu/devam ettiği üniversite ve bilim	4,13	5
1.4 "İlk Yardımcı Sertifikası" Sahibi Olması	3,71	6
8. DİĞER	Öncelik Değeri (%)	Önem Düzeyi Sırası
8.3 Adayın İşe Alınması Durumunda Yöneteceği Şantiyenin Bulunduğu Yeri	36,03	1
8.1 Referanslar	23,26	2
8.5 Adayın (evli olması halinde) eşi ve çocuklarının durumu (şantiyenin bulunduğu	21,98	3
8.2 Adayın İşe Alınması Durumunda Yöneteceği Şantiyenin Büyüklüğü	9,93	4
8.4 Şantiyenin Bulunduğu Yerin Adayın Memleketi Olup Olmadığı	8,80	5
5.YABANCI DİL BİLGİSİ	Öncelik Değeri (%)	Önem Düzeyi Sırası
5.2 Mesleki İngilizce Seviyesi (teknik terminolojiye hakimiyet)	83,33	1
5.1 Genel İngilizce Seviyesi	16,67	2
6. ADAYIN TALEPLERİ	Öncelik Değeri (%)	Önem Düzeyi Sırası
6.2 Adayın Barınma İhtiyacı Olup Olmadığı, Bunu Firmanın Karşılama Gerekip	69,10	1
6.1 Adayın Talep Ettiği Ücret	21,76	2
6.3 Adayın Araç İhtiyacı Olup Olmadığı, Bunu Firmanın Karşılama Gerekip	9,14	3

Resim 4.1. Alt kriterlerin öncelik değerleri ve önem düzeyi sıraları

4.2. AHP Analiz Bulguları

Bu çalışmada amaç, öncelik değeri en yüksek olan adayı seçebilmek için adayları öncelik değeri en büyükten küçüğe doğru sıralayabilmektir.

A firması açısından bu sonuç; adayların bulunan öncelik değerleri için Resim 4.2.'de, adayların seçim sonucu için Çizelge 4.2'de verilmiştir. Buna göre öncelik değerleri (büyükten küçüğe doğru); Aday A3 için %26,57, Aday A1 için %26,07, Aday A4 için %25,43 ve Aday A2 için %21,93 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre Aday A3 %26,57 öncelik değeri ile birinci sırada yer almaktadır. Dikkat çekici bir detay, seçilen Aday A3 ile Aday A1'in öncelik değerlerinin birbirlerine çok yakın olması, aralarında yalnızca %0,5'lik bir fark bulunmasıdır. Aday A3 ile Aday A4 arasında %1,14'lük, Aday A3 ile Aday A2 arasında ise %4,64'lük bir fark bulunmaktadır. Bu sonuçlar göstermektedir ki, bu çalışmada oluşturulan yöntem ile seçime esas değerleri birbirine çok yakın olan alternatifler arasında tercih yapılabilmesini mümkün kılacak şekilde öncelik değerlerinin farkı ve birbirine yakınlığı görülebilmektedir.

Veriye dayalı olmaksızın yapılan seçimlerde fark edilemeyecek düzeydeki önceliklerin bu yöntemle bilimsel olarak tespit edilmesi ve en iyi şantiye şefinin seçilmesi mümkün olmaktadır. Bu fark eğer firma yetkilileri tarafından çok önemli görülüyorsa elbette yakın öncelik değerli diğer aday da seçilebilecektir. Ancak firma yetkililerinin iki veya daha fazla aday arasındaki değerlendirmede bu farkın büyüklüğünü görebilmeleri, nihai kararı daha bilinçli olarak vermelerine imkân sağlayacaktır.

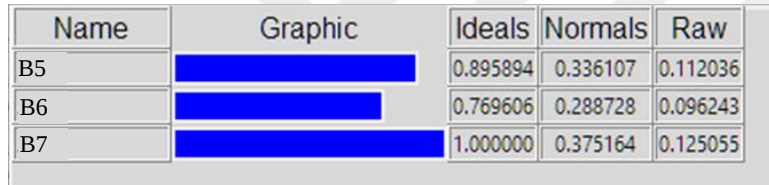
Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
A1		0.981088	0.260707	0.086902
A2		0.825102	0.219257	0.073085
A3		1.000000	0.265733	0.088578
A4		0.956991	0.254304	0.084768

Resim 4.2. A firması adaylarının toplam öncelik değerleri

Çizelge 4.2. A firması adayları seçim sonucu

Firma	Adaylar	Adayların Toplam Öncelik Değerleri	AHP Analizi Sonucunda Seçilen Aday
A	A3	%26,57	A3
	A1	%26,07	
	A4	%25,43	
	A2	%21,93	

B firması açısından sonuç; adayların bulunan öncelik değerleri için Resim 4.3'te, adayların seçim sonucu için Çizelge 4.3'te verilmiştir. Buna göre öncelik değerleri (büyükten küçüğe doğru); Aday B7 için %37,52, Aday B5 için %33,61, Aday B6 için %28,87'dir. Bu sonuçlara göre Aday B7 %37,52 öncelik değeri ile birinci sırada yer almakta ve şantiye şefi olarak seçilmiş olmaktadır.



Resim 4.3. B firması adaylarının toplam öncelik değerleri

Çizelge 4.3. B firması adayları seçim sonucu

Firma	Adaylar	Adayların Toplam Öncelik Değerleri	AHP Analizi Sonucunda Seçilen Aday
B	B7	%37,52	B7
	B5	%33,61	
	B6	%28,87	

C firması açısından sonuç; adayların bulunan öncelik değerleri için Resim 4.4'te, adayların seçim sonucu için Çizelge 4.4'te verilmiştir. Buna göre öncelik değerleri (büyükten küçüğe doğru); Aday C8 için %35,87, Aday C10 için %35,17, Aday C9 için %28,95'tir. Bu sonuçlara göre AdayC81 %35,87 öncelik değeri ile birinci sırada yer almakta ve şantiye şefi olarak seçilmiş olmaktadır.

A firmasındakine benzer şekilde C firmasının en öncelikli ilk iki adayının öncelik değerleri birbirine çok yakındır. Aday C8 ile Aday C10 arasında sadece %0,70'lik bir fark bulunmaktadır. Çalışmada oluşturulan seçim yönteminin, üç adaylı seçimde de çok yakın öncelik değerine sahip adaylar arasında seçim yapılabilmesini mümkün kılacak şekilde yeterli veri sunduğu görülmektedir.

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
C8		1.000000	0.358738	0.119579
C9		0.807126	0.289547	0.096516
C10		0.980422	0.351715	0.117238

Resim 4.4. C firması adaylarının toplam öncelik değerleri

Çizelge 4.4. C firması adayları seçim sonucu

Firma	Adaylar	Adayların Toplam Öncelik Değerleri	AHP Analizi Sonucunda Seçilen Aday
C	C8	%35,87	C8
	C10	%35,17	
	C9	%28,95	

4.3. Bulanık Mantık Analiz Bulguları

Bulanık Mantık analizlerinde adayların nihai puanları hesaplanmıştır. Her bir adayın aldığı nihai puan, “3.2.3. Bulanık Mantık analizleri” bölümünde sunulmuş olan, adaylara ait kriter puanlarının yazılıma girilmesine dair çizelgelerde yer almaktadır.

A firmasının 4 adayının Bulanık Mantık analizleri sonucunda aldıkları puanlar Resim 3.222 – Resim 3.225’te verilmiş olup özet olarak büyükten küçüğe sıralanacak şekilde aşağıda sunulmuştur (Çizelge 4.5). Buna göre Aday A3 en yüksek puanı (79,9) almış, 79,4 puan alan Aday A2 ikinci, 77,8 puan alan Aday A1 üçüncü olmuş, Aday A4 50,5 puanla dördüncü sırada yer almıştır. Bu sonuçlara göre Aday A3 şantiye şefi olarak seçilmiş olmaktadır.

Çizelge 4.5. A firması adaylarının nihai puanları

Firma	Adaylar	Adayların Nihai Puanları	Bulanık Mantık Analizi Sonucunda Seçilen Aday
A	A3	79,9	A3
	A2	79,4	
	A1	77,8	
	A4	50,5	

B firmasının 3 adayının Bulanık Mantık analizleri sonucunda aldıkları puanlar Resim 3.226 – Resim 3.228’de verilmiş olup özet olarak büyükten küçüğe sıralanacak şekilde aşağıda sunulmuştur (Çizelge 4.6). Buna göre 79,9 puanla Aday B6 birinci, 79,8 puanla Aday B5 ikinci, 50,5 puanla Aday B7 ise üçüncü sıradadır. Bu sonuçlara göre Aday B6 şantiye şefi olarak seçilmiş olmaktadır.

İlk iki sıradaki adayların puanları arasında yalnız 0,1 puanlık önemsenmeyebilecek düzeyde bir fark bulunmaktadır. Burada önemli olan, bu farkın (veya yakınlık derecesinin) firma yetkilileri tarafından veriye dayalı olarak tespit edilebilmesi ve nihai kararı verirken farkın dikkate alınıp alınmayacağına bilinçli olarak karar verilebilmesidir. Bu çalışmada geliştirilen yöntem, bu farkındalığı sağlayacak veri sunmaktadır.

Çizelge 4.6. B firması adaylarının nihai puanları

Firma	Adaylar	Adayların Nihai Puanları	Bulanık Mantık Analizi Sonucunda Seçilen Aday
B	B6	79,9	B6
	B5	79,8	
	B7	50,5	

C firmasının 3 adayının Bulanık Mantık analizleri sonucunda aldıkları puanlar Resim 3.229 – Resim 3.231’de verilmiş olup özet olarak büyükten küçüğe sıralanacak şekilde aşağıda sunulmuştur (Çizelge 4.7). Buna göre 73,5 puanla Aday C8 birinci, 72,3 puanla Aday C9 ikinci, 58,7 puanla Aday C10 ise üçüncü sıradadır. Bu sonuçlara göre Aday C8 şantiye şefi olarak seçilmiş olmaktadır.

Çizelge 4.7. C firması adaylarının nihai puanları

Firma	Adaylar	Adayların Nihai Puanları	Bulanık Mantık Analizi Sonucunda Seçilen Aday
C	C8	73,5	C8
	C9	72,3	
	C10	58,7	

4.4. Bulanık AHP Analiz Bulguları

Bulanık AHP analizleri yapılmış ve adayların her bir kriter için aldıkları ağırlıklandırılmış puanlar hesaplanarak “3.2.4. Bulanık AHP analizleri” bölümünde sunulmuştur. Adayların toplam puanları, kriter bazında aldıkları ağırlıklandırılmış puanların toplamıdır.

A firmasının 4 adayının toplam puanları bu şekilde hesaplanmış ve Çizelge 4.8’de sunulmuştur. Buna göre 8,397 toplam puan ile Aday A3 birinci, 8,257 toplam puan ile Aday A1 ikinci, 7,857 toplam puan ile Aday A4 üçüncü ve 7,164 toplam puan ile Aday A2 dördüncü sırada yer almaktadır.

Çizelge 4.8. A firması adaylarının toplam puanlarının hesaplanması

	A1	A2	A3	A4
K1	1,123	0,842	1,263	0,702
K2	2,223	1,667	2,223	1,945
K3	1,143	1,143	1,143	1,143
K4	2,501	2,223	2,501	2,779
K5	0,000	0,000	0,000	0,000
K6	0,000	0,000	0,000	0,000
K7	1,123	1,123	1,123	1,123
K8	0,146	0,167	0,146	0,167
Toplam Puan	8,257	7,164	8,397	7,857

B firmasının 3 adayının hesaplanan toplam puanları Çizelge 4.9'da sunulmuştur. Buna göre 7,418 toplam puan ile Aday B5 birinci, 7,301 toplam puan ile Aday B6 ikinci ve 6,956 toplam puan ile Aday B7 üçüncü sırada yer almaktadır.

Çizelge 4.9. B firması adaylarının toplam puanlarının hesaplanması

	B5	B6	B7
K1	0,982	0,842	0,702
K2	1,945	2,223	2,501
K3	1,000	1,143	1,000
K4	2,223	1,945	1,667
K5	0,000	0,000	0,000
K6	0,000	0,000	0,000
K7	1,123	0,982	0,982
K8	0,146	0,167	0,104
Toplam Puan	7,418	7,301	6,956

C firmasının 3 adayının hesaplanan toplam puanları Çizelge 4.10'da sunulmuştur. Buna göre 7,273 toplam puan ile Aday C8 birinci, 7,021 toplam puan ile Aday C10 ikinci ve 6,444 toplam puan ile Aday C9 üçüncü sırada yer almaktadır.

Çizelge 4.10. C firması adaylarının toplam puanlarının hesaplanması

	C8	C9	C10
K1	0,842	0,982	0,842
K2	1,945	1,945	1,667
K3	0,857	1,000	1,000
K4	2,501	1,389	2,223
K5	0,000	0,000	0,000
K6	0,000	0,000	0,000
K7	0,982	0,982	1,123
K8	0,146	0,146	0,167
Toplam Puan	7,273	6,444	7,021

4.5. Analiz Sonuçlarının Firmaların (A, B, C) Seçimleri ile Karşılaştırılması

Bu çalışmayla geliştirilen şantiye şefi seçim yöntemi, saha çalışması ile gerçek bir şantiye şefi seçiminde test edilmiştir. Bunun için geliştirilen yöntemin, üç firma (A, B ve C firmaları) tarafından kullanılması ve bunun sonucunda belirlenen öncelikli şantiye şefi adaylarının, bu işlem ile eş zamanlı olarak firmaların kendi yöntemleri ile yaptıkları şantiye şefi seçimleri ile karşılaştırılması sağlanmıştır. Üç farklı yöntemle yapılan analizler neticesinde elde edilen şantiye şefi seçim sonuçları toplu olarak Çizelge 4.11’de yer almaktadır.

Bu sonuçlara göre A firmasının adayları arasından tüm yöntemlerle Aday 3 seçilmiş, B firmasının adayları arasından farklı yöntemlerle farklı adaylar seçilmiş, C firmasının adayları arasından ise tüm yöntemlerle Aday 1 seçilmiştir. B firması için farklı yöntemlerle farklı adaylar seçilmesinin nedeninin; firmaya başvuran adayların puanlarının dağılımı sebebiyle aday profillerinin değişimi ve bu değişimin farklı yöntemlerle farklı adayları öne çıkaracak şekilde tezahür etmesi olduğu değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.11. Şantiye şefi seçim sonuçları

Firma	AHP Analizi ile Seçilen Aday	Bulanık Mantık Analizi ile Seçilen Aday	Bulanık AHP Analizi ile Seçilen Aday
A	A3	A3	A3
B	B7	B6	B5
C	C8	C8	C8

Daha sonra söz konusu seçim sonuçları; A, B ve C firmaları tarafından kendi yöntemleri ile yapılmış olan gerçek seçim sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma Çizelge 4.12’de sunulmuştur. Karşılaştırma sonuçları incelendiğinde, AHP analizi ile yapılan seçimlerin firmalar tarafından yapılan seçimler ile tam olarak örtüştüğü (%100 tutarlılık), Bulanık Mantık ve Bulanık AHP analizleri ile yapılan seçimlerin ise B firmasının seçiminde farklılık görülmekle birlikte üçte iki oranında örtüştüğü (%67 tutarlılık) görülmektedir.

Çizelge 4.12. Şantiye şefi seçim sonuçlarının karşılaştırılması

Firma	AHP Analizi ile Seçilen Aday	Bulanık Mantık Analizi ile Seçilen Aday	Bulanık AHP Analizi ile Seçilen Aday	Firmanın Kendi Yöntemiyle Seçtiği Aday
A	A3	A3	A3	A3
B	B7	B6	B5	B7
C	C8	C8	C8	C8

Bu sonuçlara göre saha çalışması ile karşılaştırıldığında, bu çalışmada geliştirilen şantiye şefi seçim yönteminin başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür.

4.6. Çalışma Bulgularının Aynı Konudaki Çalışmalarla Karşılaştırılması

Şantiye şefi seçimine dair literatürde iki çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların ilkinde (Anbarcı ve Manisalı, 2012) şantiye şefi seçimine dair kriterler araştırılarak şirketler için her kriterin önemi belirlenmiştir. İkinci çalışmada (Anbarcı ve Öz, 2015) ise, ilk çalışmadaki kriterlere bazı ilave kriterler eklenerek şantiye şefi seçimi için bir bulanık mantık değerlendirme modeli geliştirmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, her iki çalışmanın sonuçları ile ayrı ayrı karşılaştırılmıştır.

Anbarcı ve Manisalı (2012) tarafından yapılan çalışmada; İstanbul ili Beylikdüzü, Avcılar, Bahçeşehir ve Esenyurt ilçelerinde yapılan konut projelerinde istihdam edilecek şantiye şefi için gerekli özellikler çalışılmıştır. Bu amaçla konut projelerinin yapımını üstlenmiş inşaat müteahhitleri ile anket çalışması yapılmıştır. Anket, şantiye şefi olarak işe alım kriterlerinin araştırılması amacıyla *15 inşaat şirketiyle* görüşülerek uygulanmış, sonuç olarak *12 kriter* ve bu kriterlerin şirketler açısından önemi belirlenmiştir. Söz konusu kriterlerden ilk üçü ve bu kriterler için ankete verilen en yüksek oranlar; Adayın mezun olduğu üniversite (Etkisi var: %55), İş tecrübesi (4-6 yıl: %43), Kullanması gereken bilgisayar programı (Autocad: %36) şeklinde oluşmuştur.

Anbarcı ve Manisalı (2012) tarafından yapılan çalışmada her bir kriterin şirketler açısından önemi kendi içinde değerlendirilmiş, *kriterlerin birbirlerine göre karşılaştırmalı önem düzeyi çalışılmamıştır*. Bu çalışmada bundan farklı olarak kriter ve alt kriterlerin göreceli (karşılaştırmalı) önem düzeyleri de bulunmuştur.

Bu çalışmada 8 kriter altında 51 alt kriterden oluşan bir anket hazırlanmış, uygulanmış, 32 inşaat şirketinin katılımı alınmış, kriter ve alt kriterlerin önem düzeyleri belirlenmiştir. İlk üç kriter ve alt kriterin önem düzeyi Çizelge 4.13'te sunulmuştur. Tüm kriter ve alt kriterlerin önem düzeyleri ise Çizelge 4.1 ve Resim 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Önem düzeyi sırasına göre ilk üç kriter ve alt kriter

K2. Tecrübe

K2.3 Bir Şantiyeyi Başından Sonuna Kadar Yönetmiş Olma Tecrübesi

K2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı

K2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)

K4. Bilgisayar Bilgisi

K4.2 Autocad Programı Kullanabilme

K4.1 MS Office Programları Kullanabilme

K4.3 Planlama Programı Kullanabilme (Primavera, MS Project vb.)

K3. İş Bilgisi

K3.9 Kaynak Yönetimi Bilgisi (malzeme, işgücü, makine-ekipman, para, zaman vb.)

K3.2 Metraj, Hakediş, Kesin Hesap Bilgisi

K3.10 Maliyet Yönetimi Bilgisi (inşaat imalatları maliyeti)

Anbarcı ve Öz (2015), genellikle firmadaki personel seçiminden sorumlu kişilerin subjektif değerlendirmelerine göre yapılan teknik personel seçimi için bir bulanık mantık değerlendirme modeli geliştirmiştir. Model şantiye şefi seçiminde uygulanmış, elde edilen sonuçlar önerilen yöntemin teknik personel seçim problemi için kullanılmasının etkili ve yararlı olabileceğini göstermiştir. Çalışmada; Anbarcı ve Manisalı (2012) tarafından kullanılan seçim kriterleri, bir kısım değişiklikler ve ilavelerle kullanılmış, inşaat işi yapan firmalarda yönetici kadrosunda çalışan kişilerle yapılan anket sonucunda kriterlerin değerlendirmeye olan etki yüzdeleri belirlenmiştir. Anket cevapları; etkisi yok (EY), çok düşük etkili (ÇD), düşük etkili (D), orta etkili (O), yüksek etkili (Y) ve çok yüksek etkili (ÇY) olarak sınıflandırılmışlardır. Kullanılan kriterlerden ilk üçü ve elde edilen etki yüzdeleri; Eğitim geçmişi (O: %67,39), İş tecrübesi (Y: %76,09), Liderliği (Y: %60,87), şeklinde oluşmuştur.

Anbarcı ve Öz (2015) tarafından yapılan çalışmada şantiye şefi seçimi için Bulanık Mantık yöntemi kullanılmış; saha çalışması olarak birlikte çalışılan firma tarafından seçilen adayın, çalışmada kullanılan Bulanık Mantık yöntemi ile yapılan seçim sonucu ile uyumlu olmadığı görülmüştür. Firma tarafından seçilen aday, çalışma yöntemine göre üçüncü sırada bulunmaktadır. Ancak firma tarafından seçilen adayın bir süre sonra idare ile sıkıntılar yaşanmasına sebebiyet vermesi nedeniyle işten çıkarıldığı ve başarısız olduğu;

seçim aşamasında geliştirilen bulanık mantık yönteminin tercih edilmesi ile firmaların projelerinde, uygun olmayan adayın seçilip işe alınmasından kaynaklanabilecek olumsuz etkileri minimize edebileceklerinin düşünöldüğü ifade edilmiştir.

Bu çalışmada kullanılan Bulanık Mantık yöntemi ile yapılan seçim sonuçlarının birlikte çalışılan üç firmanın kendi yöntemleri ile yaptıkları seçim sonuçları ile karşılaştırılması sonucunda, seçim sonuçlarının %67 oranında tutarlı olduğı, bu saha testi ile çalışmada kullanılan Bulanık Mantık yönteminin başarılı seçim sonuçları verdiğı görölmüşür.

Çalışmamızda aynı veri seti ile Bulanık AHP analizi de uygulanmıştır. B firmasının seçiminde Bulanık Mantık ile farklı aday belirlenmişse de bu analiz yönteminde de sonuçlar %67 oranında tutarlıdır.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ulaşılan sonuçlar, oluşturulan seçim kriterleri ve alt kriterleri ile bu kriterlerin uygulandığı inşaat müteahhitlik firmalarının inşaat üretim yönetimi (inşaat projelerinin yönetimi) alanındaki birikim ve tecrübeleri ile sınırlıdır.

Bu bölümde, çalışmada ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlara dayalı olarak getirilen öneriler kendi başlıkları altında sunulmuştur.

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada; şantiye şefi seçim kriterleri ve önceliklendirilmesi ile AHP, Bulanık Mantık ve Bulanık AHP analiz sonuçlarına ulaşılmıştır.

5.1.1. Şantiye şefi seçim kriterleri ve önceliklendirilmesi

Saha çalışmaları ile elde edilen veriler kullanılarak yapılan AHP analizleri sonucunda kriterlerin önem düzeyi sırası belirlenmiş ve elde edilen önem düzeyi sırası Çizelge 4.1’de verilmiştir. Buna göre, ‘Tecrübe’ ve ‘Bilgisayar Bilgisi’ kriterleri önem düzeyi açısından ilk sırayı paylaşmakta, ikinci sırada ‘İş Bilgisi’ kriteri gelmektedir. , ‘Yetenekler ve Kişisel Özellikler’ ile ‘Eğitim / Sertifika’ kriterleri üçüncü sırada yer almaktadır. Dördüncü sırada ‘Diğer’ kriteri, beşinci sırada ise ‘Yabancı Dil Bilgisi’ ve ‘Adayın Talepleri’ kriterleri bulunmaktadır.

Her alt kriter grubu kendi içinde değerlendirilerek önceliklendirilmiş ve önem düzeyi sıralaması Resim 4.1’de verilmiştir. Buna göre önem düzeyi sıralaması açısından ilk üç kriter ile bu kriterlerin ilk üç sıradaki alt kriteri aşağıda verilmiştir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. Önem düzeyi sırasına göre ilk üç kriter ve alt kriter

K2. Tecrübe

K2.3 Bir Şantiyeyi Başından Sonuna Kadar Yönetmiş Olma Tecrübesi

K2.4 Şantiye Şefi Olarak Bitirdiği İş Sayısı

K2.8 Daha Önce Çalıştığı Firmalar ve Süreleri (istikrarlılık)

K4. Bilgisayar Bilgisi

K4.2 Autocad Programı Kullanabilme

K4.1 MS Office Programları Kullanabilme

K4.3 Planlama Programı Kullanabilme (Primavera, MS Project vb.)

K3. İş Bilgisi

K3.9 Kaynak Yönetimi Bilgisi (malzeme, işgücü, makine-ekipman, para, zaman vb.)

K3.2 Metraj, Hakediş, Kesin Hesap Bilgisi

K3.10 Maliyet Yönetimi Bilgisi (inşaat imalatları maliyeti)

5.1.2. Şantiye şefi adaylarının belirlenmesi

Bu çalışma inşaat yapım firmaları (A, B ve C) ile eş zamanlı olarak yapılmış; firmaların kendi seçim yöntemleri ile şantiye şefi seçimini yürütmeleri sağlanmış; çalışma sonuçları firmaların kendi seçim sonuçları ile karşılaştırılarak test edilmiş ve şantiye şefi seçimi için geliştirilen yöntemin saha çalışması ile doğrulaması yapılmıştır.

Şantiye şefi seçimi için uygulanan anketle oluşturulan veri seti üç farklı yöntemle analiz edilmiştir. AHP analizlerinde Super Decisions yazılımı, Bulanık Mantık analizlerinde Matlab yazılımı, Bulanık AHP analizinde ise Microsoft Excel yazılımı kullanılmıştır. Üç analiz yöntemi ile A, B ve C firmaları için seçilen şantiye şefi adayları ile firmaların kendi yöntemleriyle yaptıkları seçim sonuçları Çizelge 5.2’de verilmiştir.

Çizelge 5.2. Şantiye şefi seçim sonuçları ve firma seçimleri ile karşılaştırılması

Firma	AHP Analizi ile Seçilen Aday	Bulanık Mantık Analizi ile Seçilen Aday	Bulanık AHP Analizi ile Seçilen Aday	Firmanın Kendi Yöntemiyle Seçtiği Aday
A	A3	A3	A3	A3
B	B7	B6	B5	B7
C	C8	C8	C8	C8

Bu sonuçlara göre; AHP analizi ile yapılan seçimlerin firmalar tarafından yapılan seçimler ile %100 oranında örtüştüğü; Bulanık Mantık ve Bulanık AHP analizleri ile yapılan seçimlerde, B firmasının seçimine göre Bulanık Mantık ve Bulanık AHP yöntemleri farklı adayları işaret etmekte ise de sonuçların firmalar tarafından yapılan seçimler ile %67 oranında örtüştüğü görülmüştür.

Adayların seçime esas puanları karşılaştırıldığında, birbirine çok yakın değerlere sahip adaylar bulunabildiği görülmektedir. Bazı durumlarda bu fark önemsenmeyebilecek düzeydedir. Çok yakın değerlere sahip adaylar arasında firmalar tarafından en yüksek puanlı adayın değil farklı bir adayın seçilmesi de mümkündür. Burada önemli olan, adayların puanlarının ne derecede birbirine yakın olduğunun firma yetkilileri tarafından veriye dayalı olarak tespit edilebilmesi ve nihai kararı verirken farkın dikkate alınıp alınmayacağına bilinçli olarak karar verilebilmesidir. Bu çalışmada geliştirilen yöntem, bu farkındalığı sağlayacak veri sunmaktadır.

5.2. Öneriler

Bu çalışmayla ulaşılan sonuçlara dayalı olarak getirilen öneriler aşağıda sunulmuştur.

1. İnşaat üretim teknolojisi hızla gelişmekte, çeşitlenmekte ve buna bağlı olarak da şantiye şeflerinin teknik profilleri değişmektedir. Şantiye şefi seçim kriterleri bu duruma paralel olarak geliştirilebilir.
2. Şantiye şefi seçim kriterlerinin önem düzeyinde “Tecrübe” ilk sırada görülmektedir. Bu

bağlamda inşaatların büyüklüğüne göre de seçim kriterleri oluşturulabilir.

3. Farklı inşaat alanları için (su yapıları, ulaşım yapıları, yüksek yapılar, köprüler, tüneller vb.) şantiye şefi seçim kriterleri ve önceliklendirmeleri çalışılabilir.

4. Aynı kriterlerle daha büyük ölçekli ve daha çok sayıda inşaat firmalarıyla çalışılıp, aynı analiz yöntemleri uygulanarak farklılıklar ve nedenleri gözlemlenebilir.

5. Bu çalışmayla ulaşılan seçim kriterleri ve önem düzeylerine dair veriler başka karar verme yöntemleri ile analiz edilerek bulunan sonuçlarla karşılaştırılabilir.



KAYNAKLAR

- Anbarcı, M., Manisalı, E. (2012). Konut Projeleri Şantiye Şefi Seçimi. *Yapı Dünyası*, 190, 12-16.
- Anbarcı, M., Öz, B. (2015). İnşaat Projeleri İçin Şantiye Şefinin Seçiminde Bir Bulanık Mantık Değerlendirme Modeli. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 4, 104-113.
- Ataei, M. (2011). *Fuzzy Multi Criteria Decision Making*. Shahrood: University of Shahrood.
- Aykan, E., Çataltepe, O. (2022). AHP ve TOPSIS Yöntemleri ile İnsan Kaynakları Uzman Yardımcısı Seçimi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İnsan Kaynakları Yönetimi Dergisi*, 1(1), 41-51.
- Baykal, N. ve Beyan, T. (2004). *Bulanık Mantık İlke ve Temelleri*. (1. Baskı). Ankara: Bıçaklar Kitabevi.
- Bazyel, M. (2019). *İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Bakımından Şantiye Şeflerinin Görev ve Sorumlulukları*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Esenyurt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Buckley, J.J. (1985). Fuzzy Hierarchical Analysis. *Fuzzy Sets and Systems*, 17, 233-247.
- Chang, D.Y. (1996). Applications of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, 95, 649-655.
- Chen, S. J., Hwang, C. L. (1992). *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. (1. Baskı). New York: Springer, 351.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2019). *Şantiye Şefleri Hakkında Yönetmelik*.
- Çoban, M. (2012). *Personel Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve İmalat Sanayiinde Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, Balıkesir.
- Ecer, F. (2007). Üyelik Fonksiyonu Olarak Üçgen Bulanık Sayılar mı Yamuk Bulanık Sayılar mı?. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 161-180.
- Elmas, Ç. (2003). *Bulanık mantık denetleyiciler*. (1. Baskı). Ankara: Bıçaklar Kitabevi.
- Erdemir, N., Öztürk, F., Kaya, G.K. (2022). Kamu personeli performans değerlendirmesi için entegre karar destek modeli: AHP ve bulanık TOPSIS kullanımı. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 37(4), 1809-1821.
- Hanss, M. (2005). *Applied fuzzy arithmetic*. Berlin: Springer Verlag.

Kamu İhale Kurumu (2009). *Yapım İşleri Genel Şartnamesi*.

Kamu İhale Kurumu (2009). *Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği*.

Kanıt, R, Yılmaz, M. (2020). *Proje Yönetimi ve Kamu Sektörü Özelinde İnşaat Faaliyetleri*. (1. Baskı). Ankara: Gece Kitaplığı.

Kankılıç, H. (2005). *Development Of A Fuzzy Decision Making Model For Personnel Selection*. M.Sc.Thesis, Gaziantep University Graduate School of Natural & Applied Sciences Industrial Engineering, Gaziantep.

Karabayır, A.N., Botsalı, A.R. (2022). Supplier Selection Among Different Scale Construction Companies Using Fuzzy AHP And Fuzzy TOPSIS. *El-Cezerî Journal of Science and Engineering*, 9(1), 35-48.

Keleş, A.E. (2016). *İnşaat Projelerinde Şantiye Şeflerinin Liderliği ve Çalışan Motivasyonu İlişkisinin Veri Madenciliği ile Belirlenmesi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı.

Keser, İ. (2022). *Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Etkin Personel Seçimine Yönelik Bir Banka Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul.

Konaçoğlu, J. (2017). *Bulanık Mantık Yaklaşımı ile İnsan Kaynakları Yönetimi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul.

Kuşan, H. (2009). *İnşaat projelerinde risklerin bulanık mantık modeli ile değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Lee, H. K. (2005). *First Course On Fuzzy Theory And Applications*. Berlin: Springer, 8, 27.

Mamdani, E. H., Assilian, S. (1975). An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller. *International Journal of Man-Machine Studies*, 7(1), 1-13.

Massad, E., Ortega, N. R. S., De Barros, L. C., Struchiner, C. J. (2008). *Fuzzy logic in action: Applications in epidemiology and beyond*. Berlin: Springer.

Özdamar, İ. H. (2004). *Bulanık İstatistiksel Kalite Kontrolü ve Bir Orman Endüstrisi İşletmesinde Uygulama*. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

Özyürek, İ., Erdal, M. (2018). Assessment of qualification criteria described in public procurement law code 4734 in construction works by Analytic Hierarchy Process (AHP). *Gazi University Journal of Science*, 31(2), 437-454.

Özyürek, İ., Erdal, M. (2023a). Crisp and fuzzy appraisal of tenderer's qualifications in

- public works procurement in Turkey. *Journal of Public Procurement*, 23(1), 78-99.
- Özyürek, İ., Erdal, M. (2023b). Solution Proposals based on Fuzzy AHP-TOPSIS Hybrid Model to the Problems in Public Works Procurement in Turkey. *Turkish Journal of Civil Engineering*, 34(1), 153-165.
- Pakdamar, F. (2009). *Betonarme Yapılarda Performansa Dayalı Tasarım Kriterlerinin Bulanık Küme Yaklaşımı ile İncelenmesi*. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Palabıyık, H. (2022). *AHP, Bulanık AHP ve Tereddütlü Bulanık AHP Yöntemleriyle Sağlık Kurumları İçin Performans Göstergelerinin Önceliklendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Sakarya.
- Patyra, M. J., Mlynek, D. M. (1996). *Fuzzy Logic: Implementation and Applications*. Stuttgart: Teubner Publishers.
- Reynolds, N., Diamantopoulos, A., Schlegelmilch B. (1993). Pretesting in questionnaire design: A review of the literature and suggestions for further reserach. *Journal of the Market Research Society*, 35(2), 171-182.
- Rosenstein, M. (2004). General semantics and fuzzy logic. *ETC: A Review of General Semantics*, 61(3), 327-330.
- Ross, J. T. (2004). *Fuzzy Logic With Engineering Applications*. Singapore: John Wiley and Sons, 91.
- Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: Mcgraw-Hill.
- Sarar, Y. (2018). *Alüminyum Giydirmce Cephelerde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Taşıyıcı Sistem Seçimi*. Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Düzce.
- Şahin, O. (2019). *Türkiye’de İnşaat Sektöründe, Vekalet Sözleşmesi Kapsamında Şantiye Şefinin Hukuki, Cezai ve İdari Sorumluluğu Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Antalya.
- Şen, Z. (2004). *Fuzzy logic and system models in water sciences*. İstanbul: Turkish Water Foundation.
- Şen, Z. (2009). *Fuzzy logic and hydrological modeling*. (1. Baskı). Bota Racon: CRC Press.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik*. (1. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.
- Şener, T. (2011). *Personel Seçimi Probleminde Analitik Hiyerarşi Prosesi: Tekstil Sektörü İçin Örnek Uygulama*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Ana Bilim Dalı, Konya.

Türkiye Büyük Millet Meclisi (2002). *4734 sayılı Kamu İhale Kanunu*.

Uğur, L.O., Korkmaz, S. (2011). *Şantiye Şeflerinin Yetki ve Sorumlulukları ile Sahip Olmaları Gereken Beşeri ve Teknik Niteliklerin Araştırılması*. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası 6. İnşaat Yönetimi Kongresi, Bursa, 25-27 Kasım 2011, 65-85.

Üzgün, T. (2006). *Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Ana Bilim Dalı, İstanbul.

Van Laarhoven, P. J. M., Pedrycz, W., (1983). A Fuzzy Extension of Saaty's Priority Theory, *Fuzzy Sets and Systems*, 11, 229-241.

Yaralıoğlu, K. (2010). *Karar Verme Yöntemleri*. (1. Baskı). Ankara: Detay Yayıncılık, 59-69.

Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2008)

Yıldırım, B.F., Önder, E. (2014). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. (1. Baskı). Bursa: Dora Yayıncılık, 21-74.

Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy Sets. *Information and Control*, 8(3), 338-353.

Zhang, Q. ve Doll, W. F. (2001). The Fuzzy Front-End Success of New Product Development: A Casual Model. *European Journal of Innovation Management*, 4(2), 95-112.



Gazili olmak ayrıcalıktır