

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SEZGİSEL DEĞERLENDİRME VE BULANIK ÇOK
KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI İLE BİR ACİL
SERVİSİN EVRENSEL TASARIM KRİTERLERİ AÇISINDAN
ANALİZİ**

SEDA DEMİROK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2017

**SEZGİSEL DEĞERLENDİRME VE BULANIK ÇOK
KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI İLE BİR ACİL
SERVİSİN EVRENSEL TASARIM PRENSİPLERİ
AÇISINDAN ANALİZİ**

**ANALYSIS OF AN EMERGENCY SERVICE FOR
UNIVERSAL DESIGN PRINCIPLES WITH HEURISTIC
EVALUATION AND FUZZY MULTI CRITERIA DECISION
APPROACH**

SEDA DEMİROK

Başkent Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
ENDÜSTRİ Mühendisliği Anabilim Dalı İçin Öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak hazırlanmıştır.

2017

“Sezgisel Değerlendirme ve Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı ile Bir Acil Servisin Evrensel Tasarım Kriterleri Açısından Analizi” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından, 29/06/2017 tarihinde, **ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI** 'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yard. Doç. Dr. Uğur BAÇ

Üye (Danışman) : Yard. Doç. Dr. Gülin Feryal CAN

Üye : Doç. Dr. Kumru Didem ATALAY

ONAY

..../07/2017

Prof. Dr. Emin AKATA
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 03 / 07 / 2017

Öğrencinin Adı, Soyadı : Seda DEMİROK

Öğrencinin Numarası : 21510220

Anabilim Dalı : Endüstri Mühendisliği

Programı : Tezli Yüksek Lisans Programı

Danışmanın Adı, Soyadı : Yard. Doç. Dr. Gülin Feryal CAN

Tez Başlığı : Sezgisel Değerlendirme ve Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı
ile Bir Acil Servisin Evrensel Tasarım Kriterleri Açısından Analizi

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 190 sayfalık kısmına ilişkin, 03 / 07 / 2017 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %11'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

"Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esasları"nı inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

03 / 07 / 2017

Yard. Doç. Dr. Gülin Feryal CAN

TEŐEKKÜR

Bu alıőma s¼recinde kıymetli bilgi, birikim ve tecr¼beleri ile beni s¼rekli y¼nlendiren ve y¼reklendiren, g¼ler y¼z¼ ve içtenliğiyle ilgisini ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım Sayın Yard. Doç. Dr. G¼lin Feryal CAN'a minnet ve teőekk¼rlerimi sunarım.

Ayrıca bana olan inançları, destekleri ve varlıkları için sevgili aileme, tez s¼recim boyunca g¼sterdikleri hoőg¼r¼ ve destek için Őirket y¼neticilerime, çalışmamın uygulama aşamasına destek veren hastane y¼neticilerine ve Sayın Uğur ÇELİKKOL'a, çalıőmama sağladıkları katkılarından dolayı saygıdeğer uzman grubuna teőekk¼r¼ bir borç bilirim.

ÖZ

SEZGİSEL DEĞERLENDİRME VE BULANIK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI İLE BİR ACİL SERVİSİN EVRENSEL TASARIM PRENSİPLERİ AÇISINDAN ANALİZİ

Seda DEMİROK

Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Sağlık hizmetlerinin organizasyonunda acil sağlık hizmetlerinin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi önemli bir yer tutmaktadır. Bu hizmetlerin etkinliği, tasarım açısından acil servislerden birçok insanın rahat bir şekilde yararlanmasına büyük oranda bağlıdır. Buna göre, acil servislerde evrensel tasarım ilkelerinin uygulanması ile bu yapıların toplumun büyük bir kısmı tarafından rahat bir şekilde kullanılması sağlanabilecektir. Bu çalışmada, özel bir hastanenin acil servisinin kullanılabilirliği evrensel tasarım prensipleri açısından değerlendirilmiştir. Bu kapsamda ilk aşamada, kullanılabilirlik analizi için Sezgisel Değerlendirme yaklaşımı kullanılarak acil servisteki evrensel tasarım prensiplerine ilişkin problemler tespit edilmiştir. İkinci aşamada, sezgisel değerlendirme sonucunda belirlenen problemler için Bulanık Delfi yöntemi uygulanarak kritik evrensel tasarım problemleri bulunmuştur. Üçüncü aşamada ise çok kriterli karar verme yapısına uygun bir şekilde, kritik problemlerin her biri birer alt kriter olarak tanımlanmış ve ana kriterleri temsil eden ilgili evrensel tasarım prensibi ile ilişkilendirilmiştir. Bu şekilde oluşturulan karar hiyerarşisine Bulanık DEMATEL yöntemi uygulanmış ve kriterler arasındaki ilişkiler dikkate alınarak öncelikle iyileştirilmesi gereken alt kriterler tanımlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ilk üç sırada, asansör buton tasarımı, asansör acil durum zili, kat tabelasının konumu ile ilgili tespit edilen problemler öncelikle iyileştirilmesi gereken problemler olarak belirlenmiştir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Acil Servis, Evrensel Tasarım, Sezgisel Değerlendirme, Bulanık Delfi, Bulanık DEMATEL

Danışman: Yard. Doç. Dr. Gülin Feryal CAN, Başkent Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü.

ABSTRACT

ANALYSIS OF AN EMERGENCY SERVICE FOR UNIVERSAL DESIGN PRINCIPLES WITH HEURISTIC EVALUATION AND FUZZY MULTI CRITERIA DECISION APPROACH

Seda DEMİROK

Başkent University Institute of Science and Technology

Department of Industrial Engineering

Efficiency of emergency health services have an important place in the organization of health services. In terms of design, the efficiency of these services depends heavily on benefit from emergency services by people. Accordingly, with the implementation of universal design principles in emergency services, these structures will enable to be used comfortably by a large part of the population. In this study, the usability of a private hospital emergency service was evaluated in terms of universal design principles. Firstly, universal design problems in the emergency service was identified by using heuristic evaluation approach for usability analysis. Secondly, critical universal design problems were found by applying the Fuzzy Delphi method for the problems identified as the result of heuristic evaluation. In the third stage, in accordance with multi-criteria decision making structure, critical problems were defined as subcriteria and associated with the relevant universal design principle which represents the main criteria. Fuzzy DEMATEL method was applied to the decision hierarchy and the sub criteria that should be primarily improved have been defined by considering the relations between the criteria. According to the results, the problems identified in the first three ranks, the elevator button design, the elevator emergency button, the position of the floor signboard were determined as problems that should be primarily focused.

KEYWORDS: Emergency Service, Universal Design, Heuristic Evaluation, Fuzzy Delphi, Fuzzy DEMATEL

Consultant: Ass. Prof. Gülin Feryal CAN, Başkent University, Industrial Engineering Department.

İÇİNDEKİLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER LİSTESİ.....	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	v
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	vi
EKLER LİSTESİ.....	xi
1 GİRİŞ.....	1
2 KULLANILABİLİRLİK.....	5
3 EVRENSEL TASARIM PRENSİPLERİ.....	6
3.1 Eşit Kullanım Prensibi.....	9
3.2 Kullanımda Esneklik Prensibi.....	10
3.3 Basit ve Sezgisel Kullanım Prensibi.....	10
3.4 Algılanabilir Bilgilendirme Prensibi.....	11
3.5 Tasarımda Hata Payı Prensibi.....	12
3.6 Düşük Fiziksel Güç Kullanımı Prensibi.....	13
3.7 Yaklaşım ve Kullanım için Boyut ve Mekan Sağlanması Prensibi.....	14
4 YÖNTEM.....	16
4.1 Bulanık Mantık.....	16
4.1.1 Bulanık küme teorisi.....	17
4.1.1.1 Üyelik fonksiyonu.....	17
4.1.2 Bulanık sayılar.....	18
4.2 Sezgisel Değerlendirme (Heuristic Evaluation).....	20
4.3 Çok Kriterli Karar Verme.....	27
4.3.1 Bulanık Delfi yöntemi.....	29
4.3.2 Bulanık DEMATEL yöntemi.....	32

5 ÖZEL BİR HASTANENİN ACİL SERVİS BÖLÜMÜNÜN EVRENSEL TASARIM PRENSİPLERİ AÇISINDAN KULLANILABİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	40
5.1 Sezgisel Değerlendirme Aşaması.....	43
5.2 Bulanık Delfi Aşaması.....	51
5.3 Bulanık DEMATEL Aşaması.....	57
6 SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....	96
KAYNAKLAR LİSTESİ.....	105
EKLER.....	115

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Eşit Kullanım Prensibi için Örnekler	9
Şekil 3.2 Kullanımda Esneklik Prensibi için Örnekler.....	10
Şekil 3.3 Basit ve Sezgisel Kullanım Prensibi için Örnekler.....	11
Şekil 3.4 Algılanabilir Bilgilendirme Prensibi için Örnekler.....	12
Şekil 3.5 Tasarımda Hata Payı Prensibi için Örnekler.....	12
Şekil 3.6 Düşük Fiziksel Güç Kullanımı Prensibi için Örnekler.....	13
Şekil 3.7 Yaklaşım ve Kullanım için Boyut ve Mekan Sağlanması Prensibi için Örnekler.....	14
Şekil 5.1 Birinci Kat Planı.....	42
Şekil 5.2 Eksi Üçüncü Kat Planı.....	42
Şekil 5.3 Eşit Kullanım Ana Kriterine Ait Hiyerarşik Yapı.....	58
Şekil 5.4 Kullanımda Esneklik Ana Kriterine Ait Hiyerarşik Yapı.....	59
Şekil 5.5 Basit ve Sezgisel Kullanım Ana Kriterine Ait Hiyerarşik Yapı.....	60
Şekil 5.6 Algılanabilir Bilgilendirme Ana Kriterine Ait Hiyerarşik Yapı.....	61
Şekil 5.7 Tasarımda Hata Payı Ana Kriterine Ait Hiyerarşik Yapı.....	63
Şekil 5.8 Düşük Fiziksel Güç Kullanımı Ana Kriterine Ait Hiyerarşik Yapı.....	64
Şekil 5.9 Yaklaşım ve Kullanım için Boyut ve Mekan Sağlanması Ana Kriterine Ait Hiyerarşik Yapı.....	65
Şekil 5.10 Ana Kriterler için Neden Sonuç İlişki Diyagramı.....	86
Şekil 5.11 Birinci Ana Kriterlerin Alt Kriterleri için Neden Sonuç İlişki Diyagramı	87
Şekil 5.12 İkinci Ana Kriterlerin Alt Kriterleri için Neden Sonuç İlişki Diyagramı.	87
Şekil 5.13 Üçüncü Ana Kriterlerin Alt Kriterleri için Neden Sonuç İlişki Diyagramı.....	88
Şekil 5.14 Dördüncü Ana Kriterlerin Alt Kriterleri için Neden Sonuç İlişki Diyagramı.....	89
Şekil 5.15 Beşinci Ana Kriterlerin Alt Kriterleri için Neden Sonuç İlişki Diyagramı.....	89
Şekil 5.16 Altıncı Ana Kriterlerin Alt Kriterleri için Neden Sonuç İlişki Diyagramı.....	90
Şekil 5.17 Yedinci Ana Kriterlerin Alt Kriterleri için Neden Sonuç İlişki Diyagramı.....	91
Şekil 6.1 Asansörlerde Buton Dizaynı.....	98
Şekil 6.2 Örnek Buton Tasarımları.....	98
Şekil 6.3 Acil Girişi Otopark Dizaynı.....	100
Şekil 6.4 Hastane Girişindeki Manuel Kapı.....	101
Şekil 6.5 Merdiven Alanına Açılan Kapı.....	101
Şekil 6.6 Tuvalet Kapısı.....	101
Şekil 6.7 Örnek Kapı Tasarımları.....	102
Şekil 6.8 Hastanenin Mevcut Zemin Tasarımı.....	102
Şekil 6.9 Örnek Zemin Tasarımı.....	103
Şekil 6.10 Yön Gösterici Örnekleri.....	103

ÇİZELGELER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1 Sezgisel Değerlendirme Şiddet Skalası.....	24
Çizelge 4.2 Bulanık Şiddet Skalası.....	25
Çizelge 4.3 Bulanık Etki Skalası.....	34
Çizelge 5.1 Birleştirilmiş Problem Listesi.....	46
Çizelge 5.2 Birinci Uzmanın Problemlere İlişkin Şiddet Değerlendirmeleri.....	49
Çizelge 5.3 Karar Verici Ağırlık Tablosu.....	51
Çizelge 5.4 Birinci Karar Vericinin Ağırlıklandırılmış Şiddet Değerlendirmesi..	52
Çizelge 5.5 Karar Vericilerin Ağırlıklı Birleştirilmiş Şiddet Değerlendirmeleri...	54
Çizelge 5.6 Kabul ve Reddedilen Problemler.....	56
Çizelge 5.7 Eşit Kullanım Ana Kriterine Ait Alt Kriterler.....	58
Çizelge 5.8 Kullanımda Esneklik Ana Kriterine Ait Alt Kriterler.....	59
Çizelge 5.9 Basit ve Sezgisel Kullanım Ana Kriterine Ait Alt Kriterler.....	60
Çizelge 5.10 Algılanabilir Bilgilendirme Ana Kriterine Ait Alt Kriterler.....	61
Çizelge 5.11 Tasarımda Hata Payı Ana Kriterine Ait Alt Kriterler.....	62
Çizelge 5.12 Düşük Fiziksel Güç Kullanımı Ana Kriterine Ait Alt Kriterler.....	63
Çizelge 5.13 Yaklaşım ve Kullanım için Boyut ve Mekan Sağlanması Ana Kriterine Ait Alt Kriterler.....	64
Çizelge 5.14 Birinci Karar Vericinin Yedi Ana Kriterine Ait Direkt İlişki Matrisi.....	66
Çizelge 5.15 Birinci Karar Vericinin Birinci Ana Kriterine Ait Alt Kriterlere İlişkin Direkt İlişki Matrisi.....	67
Çizelge 5.16 Birinci Karar Vericinin Yedi Ana Kriterine İlişkin Ağırlıklandırılmış Direkt İlişki Matrisi.....	69
Çizelge 5.17 Birinci Karar Vericinin Birinci Ana Kriterine Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direkt İlişki Matrisi.....	70
Çizelge 5.18 Ana Kriterler için Birleştirilmiş Ağırlıklı Direkt İlişki Matrisi.....	72
Çizelge 5.19 Birinci Ana Kriterine Ait Alt Kriterler için Birleştirilmiş Ağırlıklı Direkt İlişki Matrisi.....	73
Çizelge 5.20 Ana Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direkt İlişki Matrisi.....	75
Çizelge 5.21 Birinci Ana Kriterine Ait Alt Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direkt İlişki Matrisi.....	76
Çizelge 5.22 Ana Kriterler için Toplam İlişki Matrisi.....	78
Çizelge 5.23 Birinci Ana Kriterine Ait Alt Kriterler için Toplam İlişki Matrisi.....	79
Çizelge 5.24 Ana Kriterler için \tilde{D}_{ji} ve \tilde{R}_{ji} Değerleri	80
Çizelge 5.25 Alt Kriterler için \tilde{D}_{jtz} ve \tilde{R}_{jtz} Değerleri.....	80
Çizelge 5.26 Ana Kriterler için $\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji}$ ve $\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji}$ Değerleri	82
Çizelge 5.27 Alt Kriterler için $\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz}$ ve $\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz}$ Değerleri.....	82
Çizelge 5.28 Ana Kriterler için $(\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji})_{def}$ ve $(\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji})_{def}$ Değerleri	84
Çizelge 5.29 Alt Kriterler için $(\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz})_{def}$ ve $(\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz})_{def}$ Değerleri.....	84
Çizelge 5.30 Ana Kriterler için w_j Değerleri.....	92
Çizelge 5.31 Alt Kriterler için w_{jt} Değerleri	92

Çizelge 5.32	Alt Kriterler için $(w_{jt})_f$ Değerleri.....	94
Çizelge 2.1	Birinci Karar Vericiye Ait Problem Listesi.....	118
Çizelge 2.2	İkinci Karar Vericiye Ait Problem Listesi.....	120
Çizelge 2.3	Üçüncü Karar Vericiye Ait Problem Listesi.....	121
Çizelge 2.4	Dördüncü Karar Vericiye Ait Problem Listesi.....	122
Çizelge 2.5	Beşinci Karar Vericiye Ait Problem Listesi.....	123
Çizelge 3.1	Karar Vericilerin Problemlere İlişkin Şiddet Değerlendirmeleri.....	124
Çizelge 4.1	Karar Vericilerin Problemlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Şiddet Değerlendirmeleri.....	127
Çizelge 5.1	İkinci Karar Vericinin Yedi Ana Kriterere Ait Direk İlişki Matrisi.....	130
Çizelge 5.2	Üçüncü Karar Vericinin Yedi Ana Kriterere Ait Direk İlişki Matrisi....	131
Çizelge 5.3	Dördüncü Karar Vericinin Yedi Ana Kriterere Ait Direk İlişki Matrisi..	132
Çizelge 5.4	Beşinci Karar Vericinin Yedi Ana Kriterere Ait Direk İlişki Matrisi.....	133
Çizelge 5.5	İkinci Karar Vericinin Birinci Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	134
Çizelge 5.6	Üçüncü Karar Vericinin Birinci Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	135
Çizelge 5.7	Dördüncü Karar Vericinin Birinci Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	136
Çizelge 5.8	Beşinci Karar Vericinin Birinci Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	137
Çizelge 5.9	Birinci Karar Vericinin İkinci Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	138
Çizelge 5.10	İkinci Karar Vericinin İkinci Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	138
Çizelge 5.11	Üçüncü Karar Vericinin İkinci Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	138
Çizelge 5.12	Dördüncü Karar Vericinin İkinci Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	139
Çizelge 5.13	Beşinci Karar Vericinin İkinci Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	139
Çizelge 5.14	Birinci Karar Vericinin Üçüncü Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	139
Çizelge 5.15	İkinci Karar Vericinin Üçüncü Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	140
Çizelge 5.16	Üçüncü Karar Vericinin Üçüncü Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	140
Çizelge 5.17	Dördüncü Karar Vericinin Üçüncü Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	141
Çizelge 5.18	Beşinci Karar Vericinin Üçüncü Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	141
Çizelge 5.19	Birinci Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	142
Çizelge 5.20	İkinci Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	142
Çizelge 5.21	Üçüncü Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriterere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	143

Çizelge 5.22	Dördüncü Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	143
Çizelge 5.23	Beşinci Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	144
Çizelge 5.24	Birinci Karar Vericinin Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	145
Çizelge 5.25	İkinci Karar Vericinin Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	146
Çizelge 5.26	Üçüncü Karar Vericinin Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	147
Çizelge 5.27	Dördüncü Karar Vericinin Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	148
Çizelge 5.28	Beşinci Karar Vericinin Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	149
Çizelge 5.29	Birinci Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	150
Çizelge 5.30	İkinci Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	150
Çizelge 5.31	Üçüncü Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	150
Çizelge 5.32	Dördüncü Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	151
Çizelge 5.33	Beşinci Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	151
Çizelge 5.34	Birinci Karar Vericinin Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	151
Çizelge 5.35	İkinci Karar Vericinin Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	152
Çizelge 5.36	Üçüncü Karar Vericinin Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	152
Çizelge 5.37	Dördüncü Karar Vericinin Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	153
Çizelge 5.38	Beşinci Karar Vericinin Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi.....	153
Çizelge 6.1	İkinci Karar Vericinin Yedi Ana Kriteria İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	154
Çizelge 6.2	Üçüncü Karar Vericinin Yedi Ana Kriteria İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	155
Çizelge 6.3	Dördüncü Karar Vericinin Yedi Ana Kriteria İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	156
Çizelge 6.4	Beşinci Karar Vericinin Yedi Ana Kriteria İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	157
Çizelge 6.5	İkinci Karar Vericinin Birinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	158
Çizelge 6.6	Üçüncü Karar Vericinin Birinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	159
Çizelge 6.7	Dördüncü Karar Vericinin Birinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	160
Çizelge 6.8	Beşinci Karar Vericinin Birinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	161

Çizelge 6.9	Birinci Karar Vericinin İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	162
Çizelge 6.10	İkinci Karar Vericinin İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	162
Çizelge 6.11	Üçüncü Karar Vericinin İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	162
Çizelge 6.12	Dördüncü Karar Vericinin İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	163
Çizelge 6.13	Beşinci Karar Vericinin İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	163
Çizelge 6.14	Birinci Karar Vericinin Üçüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	163
Çizelge 6.15	İkinci Karar Vericinin Üçüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	164
Çizelge 6.16	Üçüncü Karar Vericinin Üçüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	164
Çizelge 6.17	Dördüncü Karar Vericinin Üçüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	165
Çizelge 6.18	Beşinci Karar Vericinin Üçüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	165
Çizelge 6.19	Birinci Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	166
Çizelge 6.20	İkinci Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	166
Çizelge 6.21	Üçüncü Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	167
Çizelge 6.22	Dördüncü Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	167
Çizelge 6.23	Beşinci Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	168
Çizelge 6.24	Birinci Karar Vericinin Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	169
Çizelge 6.25	İkinci Karar Vericinin Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	170
Çizelge 6.26	Üçüncü Karar Vericinin Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	171
Çizelge 6.27	Dördüncü Karar Vericinin Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	172
Çizelge 6.28	Beşinci Karar Vericinin Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	173
Çizelge 6.29	Birinci Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	174
Çizelge 6.30	İkinci Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	174
Çizelge 6.31	Üçüncü Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	174
Çizelge 6.32	Dördüncü Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	175
Çizelge 6.33	Beşinci Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	175

Çizelge 6.34	Birinci Karar Vericinin Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	175
Çizelge 6.35	İkinci Karar Vericinin Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	176
Çizelge 6.36	Üçüncü Karar Vericinin Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	176
Çizelge 6.37	Dördüncü Karar Vericinin Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	177
Çizelge 6.38	Beşinci Karar Vericinin Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi.....	177
Çizelge 7.1	İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler İçin Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi.....	178
Çizelge 7.2	Üçüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterler İçin Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi.....	178
Çizelge 7.3	Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterler İçin Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi.....	179
Çizelge 7.4	Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler İçin Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi.....	180
Çizelge 7.5	Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterler İçin Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi.....	181
Çizelge 7.6	Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler İçin Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi.....	181
Çizelge 8.1	İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi.....	182
Çizelge 8.2	Üçüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi.....	182
Çizelge 8.3	Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi.....	183
Çizelge 8.4	Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi.....	184
Çizelge 8.5	Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi.....	185
Çizelge 8.6	Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi.....	185
Çizelge 9.1	İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Toplam İlişki Matrisi.....	186
Çizelge 9.2	Üçüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Toplam İlişki Matrisi.....	186
Çizelge 9.3	Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Toplam İlişki Matrisi.....	187
Çizelge 9.4	Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Toplam İlişki Matrisi.....	188
Çizelge 9.5	Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Toplam İlişki Matrisi.....	189
Çizelge 9.6	Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Toplam İlişki Matrisi.....	189

EKLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
EK-1 Problemlere İlişkin Şiddet Değerlendirme Anketi.....	115
EK-2 Karar Verici Bireysel Problem Listeleri.....	118
EK-3 Karar Vericilere Ait Şiddet Değerlendirmeleri.....	124
EK-4 Karar Vericilere Ait Ağırlıklandırılmış Şiddet Değerlendirmeleri.....	127
EK-5 Direkt İlişki Matrisleri.....	130
EK-6 Ağırlıklandırılmış Direkt İlişki Matrisleri.....	154
EK-7 Birleştirilmiş Ağırlıklı Direkt İlişki Matrisleri.....	178
EK-8 Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direkt İlişki Matrisleri.....	182
EK-9 Toplam İlişki Matrisleri.....	186

1. GİRİŞ

Ani olarak gelişen ve kişinin hayatını tehdit eden durumlar acil sağlık durumları olarak tanımlanmaktadır. Bu tür durumlarda, acil servisler tarafından hastalara tanı ve tedavi amaçlı acil sağlık hizmetlerinin verilmesi gerekmektedir. Bu amaçla acil sağlık hizmetlerinin, 7 gün 24 saat kesintisiz olarak, farklı özelliklere sahip kişilerin ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde tasarlanması önemlidir. Acil sağlık hizmetlerinin etkinliği, hastane organizasyonu içinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu hizmetin etkin bir şekilde verilebilmesi birçok kriterle bağlıdır. Bu kriterler arasında, tasarım açısından acil servislerden birçok kişinin rahat bir şekilde yararlanmasının payı büyüktür. Bu kapsamda, etkinlik düzeyinin artırılması için acil servislerde evrensel tasarım ilkelerinin uygulanması büyük önem taşımaktadır. Evrensel tasarım, farklı talep ve ihtiyaçları dikkate alarak mümkün olan en geniş insan kitlesi için tasarımı içeren bir uygulamadır.

Toplumun farklı üyelerinin (çocuklar, hamileler, yetişkinler, yaşlılar veya engelliler) ihtiyaçları ve talepleri oldukça değişkendir. Bu nedenle, bugün dünyadaki birçok ülkede farklı kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamak için yapı tasarımcıları arasında evrensel tasarım konusunda artan bir bilinç ve ilgi bulunmaktadır. Evrensel tasarım ilkelerinin uygulanması, yapı tasarımında erişilebilirlik ve kullanılabilirlik özelliklerinin bütünleştirilmesini, boy, yetenek, yaş gibi özelliklere bakılmaksızın kullanıcıların en rahat ve kolay bir şekilde yapıyı kullanabilmelerinin sağlanmasını amaçlar. Dolayısıyla, tasarımcılar bir yapı projesinin başlangıç tasarım aşamasında, kullanılabilirliğin ön koşullarının sağlanması ile evrensel tasarım sürecinde kullanılabilirlik problemlerini çözebilmektedirler [1].

Acil servisler açısından düşünüldüğünde, en basit yaklaşımla, bu birimlerin hastane ve diğer sağlık kuruluşlarının ulaşımı kolay ve girişlerinin ambulansların yanaşabileceği bir bölgede bulundurulması önem arz etmektedir. Bununla birlikte yapının diğer kullanım koşullarının da farklı kişiler açısından kolaylık taşıması gerekmektedir. Bu kapsamda tez çalışmasında, özel bir hastaneye ait bir acil servisin evrensel tasarım prensipleri açısından kullanılabilirliğinin

değerlendirilmesi, bu prensiplere uygun olmayan durumların tespit edilerek iyileştirme yapılması için önceliklendirilmesi ve bu problemlerin giderilmesi için çözüm önerilerinin sunulması amaçlanmıştır. Bu amaçla ilk aşamada Sezgisel Değerlendirme (Heuristic Evaluation) yaklaşımı kullanılarak acil serviste evrensel tasarım prensipleri açısından mevcut olan problemler belirlenmiş, bu problemler arasından kritik olanlar Bulanık Delfi (Fuzzy Delphi) yöntemi kullanılarak tespit edilmiş ve son aşamada kritik problemler alt kriterler haline getirilip, evrensel tasarım prensipleri altında toplanarak Bulanık DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory Method) (Fuzzy DEMATEL) yöntemi ile önceliklendirilmiştir. Bu şekilde, ilgili acil servisin öncelikle iyileştirilmesi gereken evrensel tasarım problemleri belirlenerek yapı kullanılabilirliğinin analiz edildiği bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Sezgisel Değerlendirme, kullanılabilirlik analizlerinde en sık kullanılan güçlü yöntemlerden birisidir. Hızlı, düşük maliyetli ve kolay uygulanabilen bir yöntemdir. Sadece 4-5 değerlendirici ile sınırlı sayıda sezgisel (ilke) kullanılarak kullanılabilirlik problemlerinin çoğu saptanabilir. Sezgisel Değerlendirmede, her değerlendirici, tasarlanan sistemi, ürünü, alanı veya yapıyı tek başına inceler ve bir dizi kullanılabilirlik ilkesine göre uygunluğunu belirler.

Kendi tasarım gereksinimleri ve sınırları nedeniyle, yapıların kullanılabilirliğini değerlendirmek için ürün ve yazılım ortamlarında kullanılan ilkeler doğrudan mimari tasarım içeriğine uygulanamaz. Sezgiseller, tasarım prensiplerine göre değiştirilmelidir. Bu nedenle, bu çalışmada yedi evrensel tasarım prensibi evrensel kullanılabilirlik analizi için bir sezgisel kümesi olarak kullanılmıştır [1].

Kullanılabilirlik analizi çok kriterli bir karar verme problemi yapısındadır. Çok kriterli karar verme, karmaşık mühendislik problemlerinin çözümü için geliştirilen bir modelleme yaklaşımıdır [2]. Birden fazla kriterin olduğu durumda, kriterlere göre en uygun çözümü belirleme sürecidir [3]. Buna göre, değerlendirmede kullanılacak olan sezgiseller ana ve alt kriterleri oluşturmaktadır. Değerlendirmeyi yapacak olan uzmanlar ise karar vericileri oluşturmaktadır. Karar vericiler birden çok kriteri dikkate alarak bu kriterlerin önem ağırlıklarını belirlemektedir. Genel olarak, çok

kriterli karar verme probleminin alternatifler, kriterler ve kriterlerin birbirlerine göre ağırlıkları olmak üzere üç bileşeni vardır [4]. Birbirleriyle çelişen kriterlerin varlığında, her zaman tüm kriterleri sağlayan bir çözüm bulmak mümkün değildir. Bu durumda karar vericiler, amaçlarına en uygun olan çözüm kümesini ya da uzlaşık çözümü bulma yoluna giderler [5]. Çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanılmasının amacı, kriterlere göre en iyi alternatifi seçmek ya da alternatifleri istenen ölçüde göre sıralamaktır. Bu çalışmada, öncelikli olarak iyileştirilmesi gereken kriterleri belirlemek için sadece kriterlerin önem ağırlıklarına göre sıralanması üzerinde durulmuştur.

Bununla birlikte karar vericiler, karar verme süreçlerinde eksik ve yetersiz bilgiler ve belirsizlikler sebebiyle birçok sorunla karşı karşıya kalmaktadır. Bulanık küme yaklaşımları, insan düşünce sistemindeki bu belirsizliğin modellenmesinde ve dilsel değişkenlerle değerlendirmelerin yapıldığı durumlarda güçlü bir araçtır. Bulanık küme teorisi mühendislik, işletme, doğa bilimleri, tıp ve diğer sağlık bilimlerindeki birçok problemin çözümü için uygulanmaktadır. Çok kriterli karar verme problemlerinin büyük bir bölümünde de bulanık küme teorisinin başarılı uygulamaları gerçekleştirilmiştir [2]. Bu çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden Bulanık Delfi (Fuzzy Delphi) ve Bulanık DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory Method) (Fuzzy DEMATEL) yöntemleri uygulanmıştır.

Delfi yöntemi, bağımsız uzmanların görüş birliğine dayanan sistematik bir tekniktir. Bu yöntem, değerlendirilen konuya uygun olarak seçilen, yapılandırılmış bir uzman grubunun tahminine dayandığı için, yapılandırılmamış bir grup ya da bireysel değerlendirmelere göre daha doğru sonuçlar verir. Uzmanlar iki ya da daha fazla turdan oluşan anketler doğrultusunda sistemi değerlendirirler. Bir önceki turda uzmanların seçimlerine ve değerlendirmelerine göre bir sonraki turun anketi hazırlanır. Bu süreç sonunda kriter sayısı azalır ve uzman grubu doğru sonuca daha çok yaklaşır [6].

DEMATEL yöntemi, karmaşık karar problemlerini incelemek için geliştirilmiştir. Yapısal modelleme tekniklerinden biri olan DEMATEL, karar probleminde, kriterler

arasındaki ilişkileri analiz ederek bunları etkileyen ve etkilenen olmak üzere iki kategoride incelemektedir [7].

2. KULLANILABİLİRLİK

Kullanılabilirlik, ISO 9241'e göre (1998), "bir üründen potansiyel kullanıcıları tarafından, belirli bir kullanım amacı içerisinde, amaçlanan kullanım hedeflerine ulaşmak için, ne derece etkin, verimli ve tatmin edici bir şekilde faydalandığı" olarak tanımlanmaktadır.

Nielsen (1994)'e göre kullanılabilirlik, kullanım kolaylığı olarak tanımlanmakta ve öğrenilebilirlik, verimlilik, hatırlanabilirlik, yapılan hata sayısını azaltma ve kullanıcı memnuniyeti olmak üzere beş ayrı boyuttan oluşmaktadır. Öğrenilebilirlik, kullanıcının hızlı bir şekilde ürünü ya da alanı kullanarak iş yapmaya başlaması için bir teknolojinin öğrenilmesinin kolay olmasını ifade etmektedir. Verimlilik, bir teknolojinin kullanılmaya başlanması ile iş verimliliğinin artmasını ifade eder. Hatırlanabilirlik, bir ürünü ya da alanı kullanmaya bir süre ara veren bir kişinin tekrar ürünü/alanı kullanmaya başlaması ile ürün/alanda kullanılan teknoloji ile ilgili her şeyi tekrar öğrenmek zorunda kalmamasını ifade eder. Hata sayısı, bir sistemin düşük hata oranı ile çalışmasını ve hataya düşmesi durumunda verilerini kolaylıkla kurtarabilmesini ifade eder. Memnuniyet ise, bir ürünün/alanın kullanılmasının kullanıcılar üzerinde mutluluk ve tatmin duygusu yaratmasını ifade etmektedir [8].

Kullanılabilirlikte amaç, kullanıcıların beklenti ve ihtiyaçlarına uygun ürün ve alanlar tasarlamaktır. Kullanılabilirlik sayesinde kullanılan alanların ve ürünlerin etkinliği, verimliliği ve kullanıcı açısından memnuniyet derecesi artırılabilir. Etkinlik, kullanıcıların amaçlarına doğru ve tam olarak ulaşabilme düzeylerini; verimlilik, amaçlara ulaşılması için kullanılan kaynak, zaman ve işgücü miktarını; memnuniyet ise kullanıcıların sistem ile ilgili pozitif düşüncelerini ve sistemi rahat kullanabilmesini ifade etmektedir.

3. EVRENSEL TASARIM PRENSİPLERİ

Geçmişte, çok az sayıda insan kronik hastalıklardan ve kazalardan kurtularak engelli halinde yaşamlarını sürdürebilmiştir. Yaşamlarını sürdürebilenler ise gündelik hayattan koparak, pasif bir yaşamı tercih etmiştir. Artık pek çok ülkede fiziksel ve zihinsel engellilerin toplum yaşamına daha çok katılabilmelerine yönelik faaliyetlere öncelik verilmektedir. Fiziksel engellilerin toplumla uyumunu sağlayacak, psikolojik ve sosyal sorunlarını çözecek ve aynı zamanda fiziksel olarak karşılaştıkları engelleri ortadan kaldıracak önlemlerin alınması çağdaş yaşam ortamlarında önemli bir gündem oluşturmaktadır. Fiziksel engelliler için engelin derecesi ile yapıların kullanılabilirlik özellikleri arasında doğrudan bir neden-sonuç ilişkisi bulunmaktadır. Ancak asıl önemli olan engellilerin kendilerini günlük yaşamın içinde ayrı bir grup olarak hissetmeleridir. Bu durum yetersizlikleri olan insanların hayatlarını kolaylaştıracak önlemlerin yeterince alınmamasından kaynaklanmaktadır [9].

Dünya Sağlık Örgütü (World Health Association) 2011 yılı Engellilik Raporu'ndaki Dünya Sağlık Araştırması'na (World Health Survey) göre 15 yaş ve üstündeki kişiler arasında fiziksel ya da zihinsel bir engele sahip olanların sayısı 785 milyon (%15.6) olarak belirtilmiştir [10]. Türkiye İstatistik Kurumu (2002) verilerine göre ise, Türkiye'deki engelli nüfus oranı %12.29'dur. Erkek engelli oranı %11.10, kadın engelli oranı ise %13.45'dir. Türkiye'de istihdam durumuna bakıldığında ise, engellilerin işgücüne katılma oranı %21.71'dir [11].

İçinde bulunduğumuz yüzyılda fiziksel çevrenin, toplumun tüm bireyleri için adil olarak düzenlenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, günlük yaşamın tüm alanlarındaki eylemleri etkileyen, mekanların engelleyici nitelikleri yaşanılabilirlik açısından büyük önem taşımaktadır. Bugünkü yaşam alanları, önemli bir bölümü fiziksel olan ciddi engeller içermektedir. Bu engeller, belirli olanakların bulunmaması anlamında olabileceği gibi var olan olanaklara erişilememesi anlamında da ortaya çıkabilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde "evrensel" (universal), Avrupa ülkelerinde "kapsayıcı" (inclusive) olarak adlandırılan tasarım yaklaşımı farklı ölçülere ve yeteneklere sahip engelli olan veya olmayan insanlar,

çocuklar ve yaşlılar gibi özel grupların ürünleri, hizmetleri ve çevreyi kullanım yollarını eşitlemeyi amaçlamaktadır. Eşit statü, eşit davranış ve eşit değer evrensel tasarım prensiplerinin merkezidir. Yaşam kalitesinin yükseltilebilmesi, evrensel tasarım anlayışının yaygınlaştırılması ve daha etkin hale getirilmesi ile mümkün olmaktadır.

Geleneksel olarak tasarımcılar “ortalama insan” kavramıyla tasarım yapma eğilimindedirler. Yapılanmış çevrenin tasarımında da ölçütler oluşturulurken söz konusu ortalama insan ölçütleri ve kapasiteleri dikkate alınmaktadır. Ülkemizdeki tasarımcılar, Türk insanının ölçülerine uygun bilimsel bir boyutlandırma kullanmak yerine genellikle Alman insanını göz önüne alarak yapılmış bir çalışma olan Neufert ölçülerini (1980) veya yine yurtdışı kaynaklı kitaplarda yer alan ölçüleri aynen ya da kısmen alarak kullanmaktadır [12] [13]. Ancak gerçekte böyle bir insan modeli veya bu standartlarla birebir uyuşabilecek bir kullanıcı bulunmamaktadır. İnsanlar hareket kapasiteleri, görme, işitme yetenekleri ve antropometrik ölçüleri açısından farklılık gösterirler. Bütün bunların ötesinde tekerlekli sandalye kullanıcılarına yönelik tasarımlarda ölçütler daha karmaşık olabilmektedir. Bu nedenle kişilerin farklı ihtiyaçları için farklı tasarımlar yapmak yerine herkes tarafından kullanılabilir ürünler ve yapılar tasarlamamanın önemi anlaşılmaya başlanmıştır. Gelişen teknoloji ile birlikte insanların daha uzun süre ve daha bağımsız olarak yaşamaya başlamaları ortalama antropometrik ölçülere dayalı geleneksel tasarım anlayışının yeniden gözden geçirilmesini ve yapılı çevrenin evrensel olarak daha kullanılabilir hale getirilmesini sağlamıştır. Bu durum, yeni bir tasarım yaklaşımının gerekliliğini ortaya koymaktadır [13].

Evrensel tasarım terimi ilk kez Ron Mace (1985) tarafından kullanılmıştır. Evrensel tasarım fikrinin odak noktası, tasarımın herkes tarafından erişilebilir olmasıdır [14]. Evrensel tasarım, uyarılma ya da özel tasarıma ihtiyaç duymadan yaş, boy ve yetenek gibi farklılıklara bakılmaksızın tüm insanlar tarafından kullanılabilir günlük ortamlar ve ürünler yaratmaya yönelik bir yaklaşımdır. Evrensel tasarım, hem ürün çeşitliliğini hem de kapsayıcılığını arttıran, ürünün ve çevrenin kullanılabilirliğini en üst düzeye çıkaran bir araç olarak görülmektedir. Evrensel tasarımın amacı, ürünü ve çevreyi mümkün olduğunca çok sayıda insan tarafından az maliyetle veya

fazladan maliyet olmadan daha kullanışlı hale getirerek herkes için yaşamı basitleştirmektir [15].

Kuzey Karolayna Devlet Üniversitesi Evrensel Tasarım Merkezi'ne (North Carolina State University Universal Design Center) göre (1997), evrensel tasarım, peyzaj tasarımından, mimari ve iç mekan tasarımına, ürün tasarımından, grafik tasarımı ve iletişim tasarımına kadar tüm tasarım disiplinleri için geçerli olmalıdır.

1994-1997 yılları arasında Evrensel Tasarım Merkezi, Engellilik ve Rehabilitasyon Araştırmaları Ulusal Enstitüsü (National Institute on Disability and Rehabilitation Research) tarafından finanse edilen "Evrensel Tasarımın Geliştirilmesi için Çalışmalar" başlıklı bir araştırma ve canlandırma projesi yürütmüştür. Merkez görevlileri tüketici ürünlerinin, mimari alanların ve yapı unsurlarının bir dizi değerlendirmesini gerçekleştirmiştir. Değerlendirmeler, saha ziyaretleri, odak grupları, gözlemler ve kişisel mülakatları içermektedir. Değerlendirmelerin amacı, ürünlerin ve çevrenin insanların büyük bir kısmı tarafından kullanılabilmelerini sağlayacak en iyi performans özelliklerinin belirlenmesidir.

Proje ekibi daha sonra evrensel tasarım prensiplerini oluşturmak üzere diğer araştırma merkezlerinden mimar, ürün tasarımcısı, mühendis ve çevresel tasarım araştırmacılarından oluşan bir çalışma grubu kurarak toplanmıştır. Evrensel tasarım prensipleri 1997'de beş farklı organizasyondan gelen ABD'li tasarımcılar ve tasarım eğitimcilerinden oluşan bir grup tarafından geliştirilmiştir. Bu prensipler, grupların temsil ettikleri farklı alanlarda evrensel tasarım araştırması ve uygulaması konusunda kolektif tecrübelerini yansıtmaktadır [16]. Bu kapsamda yedi farklı evrensel tasarım prensibi oluşturulmuştur. Bunlar, eşit kullanım prensibi, kullanımda esneklik prensibi, basit ve sezgisel kullanım prensibi, algılanabilir bilgilendirme prensibi, tasarımda hata payı prensibi, düşük fiziksel güç kullanımı prensibi, yaklaşım ve kullanım için boyut ve mekan sağlanması prensibidir. Söz konusu yedi prensibin, tasarım sürecine kılavuzluk etmesi hedeflenmiştir. Prensipler, yeni veya mevcut tasarımların sistematik bir şekilde değerlendirilmesini ve hem tasarımcıları hem de tüketicileri daha kullanışlı ürünlerin ve çevrenin

özellikleriyle ilgili bilgilendiren bir çerçeve sağlamaktadır [17]. Aşağıda yedi evrensel tasarım prensibi detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

3.1 Eşit Kullanım Prensibi

Bu prensibe göre tasarım, farklı yeteneklere sahip insanlara faydalı ve pazarlanabilir olmalıdır [15]. Ayrıca eşit kullanım prensibi, fiziksel özelliklere, yetenek ve becerilere bakılmaksızın bütün kullanıcılar için eşit olan hizmetler sağlanması, mahremiyetin korunması ve genellikle tasarımın çekici bir şekilde yapılması anlamına gelir [13]. Aşağıda yer alan Şekil 3.1'de eşit kullanım prensibine ilişkin örnekler sunulmaktadır.



Şekil 3.1. Eşit Kullanım Prensibi için Örnekler [13]

Şekil 3.1(a)'da görülen kamusal alandaki telefonların, farklı yüksekliklerde konumlandırılmış olması, oturan veya ayakta duran kullanıcılar için eşit kullanım imkanı sağlamaktadır. Şekil 3.1(b)'de yer alan bir bankada alçaltılmış banko tasarımı, bütün kullanıcılar için, özellikle kısa boylu kişiler ve tekerlekli sandalye kullanıcıları için uygundur. Şekil 3.1(c)'de bulunan kamusal alandaki düzenleme hem merdiven hem de rampa kullanımına aynı anda olanak sunmaktadır.

3.2 Kullanımda Esneklik Prensibi

Bu prensibe göre tasarım, bireysel tercih ve yetenekleri geniş bir yelpazede barındırmalıdır [15]. Bu durum, kullanıcıların kendileri için uygun olan tercihi yapabilmeleri açısından gereklidir [13]. Aşağıda yer alan Şekil 3.2'de kullanımda esneklik prensibine ilişkin örnekler sunulmaktadır.



(a)



(b)

Şekil 3.2. Kullanımda Esneklik Prensibi için Örnekler [13]

Şekil 3.2(a)'da yer alan makas tasarımı hem sağ hem de sol el ile kullanılabilme imkanı sunar. Şekil 3.2(b)'de ise kamusal alan düzenlemesi merdiven veya rampa konusunda tercihi kullanıcıya bırakmaktadır.

3.3 Basit ve Sezgisel Kullanım Prensibi

Bu prensibe göre tasarımın kullanımı, kullanıcının deneyimine, bilgisine, dil becerisine veya mevcut konsantrasyon seviyesine bakılmaksızın anlaşılması kolay olmalıdır [15]. Tasarımda basitlik; gereksiz karmaşıklığı gidererek, tutarlı biçimde bilgi sağlayarak, okuryazarlık ve yabancı dil becerilerinin seviyeleri göz önünde bulundurularak gerçekleştirilir [13]. Aşağıda yer alan Şekil 3.3'de basit ve sezgisel kullanım prensibine ilişkin örnekler sunulmaktadır.



(a)



(b)



(c)

Şekil 3.3. Basit ve Sezgisel Kullanım Prensipleri için Örnekler [13]

Şekil 3.3(a)'da yer alan telefon tasarımı, büyük tuşları ve okunabilir rakamları ile kullanımda karmaşayı ortadan kaldırmaktadır. Şekil 3.3(b)'de bulunan batarya tasarımında manivela şeklindeki açma-kapama elemanının çalışma şekli herkes tarafından kolayca algılanabilir. Şekil 3.3(c)'de verilen bilet makinasının çalışma şekli farklı biçimlerdeki (görülebilir, duyulabilir) bilgi alışverişi yöntemleri ile kolaylaştırılmıştır.

3.4 Algılanabilir Bilgilendirme Prensipleri

Tasarım ortam koşullarına veya kullanıcının duyuşal yeteneklerine bakılmaksızın kullanıcıya etkili bir şekilde gerekli bilgileri iletmelidir [15]. Algılanabilir bilgilendirmenin kalitesi, bilgi dağıtımında farklı tarzların kullanımı, dikkati çeken gerekli bilginin açık ve kolay ifadeler ile verilmesi ve duyuşal kısıtlamalara sahip insanların tüm dikkatlerini verebilmeleri için ulaşılabilir tarzda bilgi sağlanması ile gerçekleşir [13]. Aşağıda yer alan Şekil 3.4'de algılanabilir bilgilendirme prensibine ilişkin örnekler sunulmaktadır.



(a)



(b)

Şekil 3.4. Algılanabilir Bilgilendirme Prensibi için Örnekler [13]

Şekil 3.4(a)'da yer alan cihazın kablo girişlerinin farklı renklerde düzenlenmesi kullanım sırasında kolaylık sağlamaktadır. Şekil 3.4(b)'de yuvarlak duvar termostatu, iki farklı sıcaklık derecesi aralığında görsel bilgi, dokunma duyusuyla algılanabilen harfle belirtme ve duyulabilir bir sesle durma özelliklerini kapsamaktadır.

3.5 Tasarımda Hata Payı Prensibi

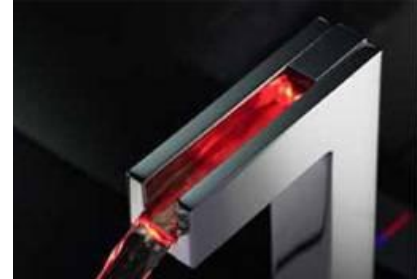
Bu prensibe göre tasarım, tehlikeli durumları ve kazara ya da istenmeyen eylemlerin olumsuz sonuçlarını en aza indirmelidir [15]. Evrensel tasarım tüm kullanıcıları tehlike ve kazalara karşı korumalıdır [13]. Aşağıda yer alan Şekil 3.5'de tasarımda hata payı prensibine ilişkin örnekler sunulmaktadır.



(a)



(b)



(c)

Şekil 3.5. Tasarımda Hata Payı Prensibi için Örnekler [13]

Şekil 3.5(a)'da görülen tencerenin tasarımı kullanım sırasında sıcak su nedeniyle oluşabilecek kazaları önler. Şekil 3.5(b) ve Şekil 3.5(c)'de görülen armatür, soğuk ve sıcak su kullanımı sırasında farklı renklerde akış sağladığı için özellikle ellerinde his kaybı olan kullanıcılar ve çocuklar için sıcak sudan dolayı oluşabilecek kazaları azaltmaya yardımcı olur.

3.6 Düşük Fiziksel Güç Kullanımı Prensibi

Bu prensibe göre tasarım verimli, rahat bir şekilde ve en az seviyede yorgunluk yaratarak kullanılabilirdir [15]. Kullanıcı hep kendini tekrar eden hareketler gerçekleştirmek durumunda kalmamalı ve kullanım süresince sarf edilen fiziksel güç mümkün olduğunca azaltılmalıdır. Mekan ve çevre asgari güç harcanacak şekilde ulaşılabilir olmalıdır [13]. Aşağıda yer alan Şekil 3.6'da düşük fiziksel güç kullanımı prensibine ilişkin örnekler sunulmaktadır.



Şekil 3.6. Düşük Fiziksel Güç Kullanımı Prensibi için Örnekler [13]

Şekil 3.6(a)'da yer alan manivela şeklindeki kapı kulpu ile, topuz şeklindeki kulplardan farklı olarak yumruk veya dirsek ile daha az enerji harcanarak kapının açılması/kapanması sağlanabilmektedir. Şekil 3.6(b)'de bulunan mutfak üst dolabının tasarımı erişim kolaylığı ve daha az kuvvet ile daha kolay kullanım sağlar. Şekil 3.6(c)'de verilen bahçe hortum ağızlığı sürekli aynı güçte su akışının ayarlanmasını sağlayarak kullanılan su miktarını ve harcanacak fiziksel gücü azaltır.

3.7 Yaklaşım ve Kullanım için Boyut ve Mekan Sağlanması Prensipleri

Kullanıcının vücut boyutuna, duruşuna veya hareketliliğine bakılmaksızın yaklaşım, erişim, manipülasyon ve kullanım için uygun boyut ve alan sağlanmasıdır [15]. Tasarım, oturan veya ayakta duran kullanıcılar tarafından rahatlıkla kullanılmalıdır. Ayrıca, yardımcı araçlar ve kişisel yardım için yeterli alan bulunmalıdır [13]. Aşağıda yer alan Şekil 3.7’de yaklaşım ve kullanım için boyut ve mekan sağlama prensibine ilişkin örnekler sunulmaktadır.



Şekil 3.7. Yaklaşım ve Kullanım için Boyut ve Mekan Sağlanması Prensipleri için Örnekler [13]

Şekil 3.7(a)'da görülen mutfak depolama elemanının çevresinde bırakılan alan çekmecelerin kullanımında kullanıcının beden ölçüsüne, durumuna ve hareket kabiliyetine bakılmaksızın yanaşma, uzanma, hareket ettirme, kullanma ve rafa koyarken bütün depolama parçalarına tam erişim sağlar. Çekmece raflarına her iki taraftan uzanılabilir. Dışarı çekilebilmesi tekerlekli sandalye kullanıcılarının da paralel olarak elemana yaklaşmalarını kolaylaştırır. Şekil 3.7(b)'de mutfak tasarımı, cihazları ve elemanları oturarak kullanacak olan kişileri de kapsayan, bütün kullanıcılar için eşit derecede erişim imkanı sağlamaktadır. Şekil 3.7(c)'de yer alan koridorun genişliği, özellikle tekerlekli sandalye kullanan insanlar ve onlara yardımcı olan kişiler için kullanışlıdır.

Literatürde evrensel tasarım prensiplerine ilişkin yapılan çalışmalara aşağıda değinilmiştir.

Jackson et al. (2003), İhtiyaç Analizi ve Gereksinim Edinimi (Needs Analysis and Requirements Acquisition (NARA)) yaklaşımını kullanarak engelli insanlar için erişilebilir ve kullanılabilir bir cep telefonu tasarımına ilişkin kullanıcı gereksinimlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada, tasarım için belirlenen birçok gerekliliğin evrensel tasarım prensiplerinden ilk altısı ile uyum sağladığı sonucuna varılmıştır [18]. Demirbilek ve Demirkan (2004), çalışmalarında kapı ve kapı kollarının tasarımı için evrensel tasarım prensiplerinden yararlanmışlardır [19]. Beecher ve Paquet (2005), kalemler, gıda saklama kapları, pense ve hesap makinalarının kullanılabilirliğinin değerlendirilmesinde evrensel tasarım prensiplerini kullanmışlardır [20]. Afacan ve Erbug çalışmalarında (2009), sezgisel değerlendirme yöntemini kullanarak bir alışveriş merkezini evrensel tasarım prensipleri açısından değerlendirmişlerdir [1]. Chan et al. (2009), yaşlı insanların ihtiyaçlarını karşılamak üzere ATM'ler için yeni bir insan-makine arayüzü geliştirilmesini amaçlayan çalışmalarında, evrensel tasarım prensiplerinden faydalanmışlardır [21]. Mackelprang ve Clute (2009), iş yerlerinde uygun bir çalışma alanı yaratmak için evrensel tasarım prensiplerini kullanmışlardır [22]. Chou (2012), hesap makineleri ve zimbaların kullanılabilirliğini evrensel tasarım prensipleri açısından değerlendirmiştir [15]. Mustaquim ve Nyström (2013) çalışmalarında, evrensel tasarım prensiplerini temel alan sürdürülebilir bilişim sistemleri için tasarım ilkeleri oluşturmuşlardır [23]. Hwangbo et al. (2015) çalışmalarında, Kore'de toplu taşıma sistemlerinin kullanımında engelli insanlar için erişilebilirlik özelliklerinin sağlanması ile ergonomik konfor arasındaki ilişkiye değinmiş ve evrensel tasarım kavramının Kore'de toplu taşıma sistemlerinde uygulanmasının gerekliliğini vurgulamışlardır [14]. Ahmed ve Ergenoğlu (2016), toplumdaki herkese eşit hakların sunulması ve demokratik bir ortamın oluşmasını sağlamak için cadde tasarımlarında evrensel tasarım ilkelerinin kullanılmasını önermişlerdir [24]. Dean et al. (2017) çalışmalarında, büyük sınıflarda eğitim ve öğretim için bir öğrenim ortamının tasarlanması ve uygulanmasında evrensel tasarım kavramından yararlanılmıştır [25].

4. YÖNTEM

4.1 Bulanık Mantık

Gerçek dünya karmaşıktır ve bu karmaşıklık, genel olarak belirsiz ve eksik bilgilerden kaynaklanır. Gerçek bir olayın tam olarak kavranılması insan bilgisinin yetersizliği nedeniyle mümkün olamayacağı için insan düşünce sisteminde ve zihninde bu gibi olayları yaklaşık düşünme, eksiklik ya da belirsizlik içeren veri ile işlem yapabilme yeteneği vardır. Genel olarak, değişik biçimlerde ortaya çıkan karmaşıklık ve belirsizlik gibi tam ve kesin olmayan bilgi kaynaklarına bulanık kaynaklar adı verilir [26]. Bu tür tam ve kesin olmayan bilgilere dayanarak tutarlı ve doğru kararlar vermeyi sağlayan düşünme ve karar verme mekanizması bulanık mantık olarak adlandırılır [27]. Bulanık mantık, modelleme ve hesap yaparken günlük konuşma dilinde geçen sözel belirsizlikleri modelleme imkanı sağlar. Gerçekte insan kararları belirsiz ve bulanıktır ve kesin sayısal değerlerle belirtmeye uygun değildir. Bu nedenle insan kararlarını modellemede sözel değişkenler kullanmak daha gerçekçi olacaktır [28].

Bulanık mantık kavramı, ilk kez 1965 yılında Lotfi A. Zadeh tarafından Bilgi ve Kontrol (Information and Control) dergisinde yayınlanan "Bulanık Kümeler" adlı makale ile ortaya atılmıştır [29]. Bu makalede Zadeh, gerçek dünya sorunları ne kadar yakından incelenmeye alınırsa, çözümün de daha bulanık hale geleceğini ifade etmiştir. Çünkü bilgi kaynaklarının tümünü insan aynı anda kavrayamaz ve bunlardan kesin sonuçlar çıkaramaz. Burada, bilgi kaynaklarının temel ve kesin bilgilere ilave olarak, özellikle sözel olan bilgileri de içerdiği vurgulanmaktadır. İnsan sözel bir şekilde düşünebildiğine ve bildiklerini başkalarına sözel ifadelerle aktarabildiğine göre bu ifadelerin kesin olması beklenemez [26]. Bulanık sistemlerin asıl değerlendirdiği alan, bu tür bilgilerin bulunması halinde çözüme ulaşmak için nasıl bir yol izleneceğidir. Bulanık mantıkta, herhangi bir problemin yaklaşık olarak modellenmesine ve matematiksel olarak karmaşık olmayacak çözümlerle denetim altına alınmasına çalışılmaktadır [30].

4.1.1 Bulanık küme teorisi

Zadeh (1965)'e göre klasik sistem kuramının matematiksel yöntemleri, gerçek dünyada, özellikle insanları içeren karmaşık sistemlerle uğraşırken yetersiz kalmaktadır. Bu durumun üstesinden gelebilmek için Zadeh (1965), niteliklerin üyelik fonksiyonlarıyla ifade edildiği bulanık kümeleri önermiştir. Bulanık küme, her nesneyi 0 ile 1 arasında değişen üyelik derecesine sahip bir üyelik fonksiyonu ile nitelendirmektedir [29]. Burada "0" değeri kümeye üye olmamayı, "1" değeri de kümeye tam üye olmayı belirtirken (0,1) arası değerler de kısmi üyelik kavramını tanımlamaktadır.

Klasik küme teorisinde nesnenin üyelik değeri "1" ise, nesne kümenin elemanıdır, "0" ise elemanı değildir. Klasik küme teorisinde, bir elemanın hem üye hem de üye olmama durumu söz konusu olamaz. Bu yüzden gerçek hayattan birçok uygulama problemi klasik küme teorisi ile açıklanıp ele alınamaz. Bu durumun tersine, bulanık küme teorisi kısmi üyeliği kabul etmektedir. Bu yüzden bulanık küme teorisi, klasik küme teorisinin genelleştirilmiş şeklidir [31]. Bulanık küme, klasik kümelerin aksine kesin sınırlara sahip değildir. Kümeye ait olma ve ait olmama arasında kademeli bir geçiş vardır ve bu geçiş üyelik fonksiyonları ile ifade edilmiştir.

Bulanık küme teorisi az, sık, orta, düşük, çok, birçok gibi dilbilimsel yapıları kullanarak dereceli veri modellemesini gerçekleştirmektedir. Böylece, olayların modellenmesinde daha gerçekçi ve doğala yakın sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır [32]. Başka bir deyişle, belirsiz bilgileri işleyebilmekte ve kesin rakamlar ile ifade edilemeyen durumlarda karar vermeyi kolaylaştırmaktadır [33].

4.1.1.1 Üyelik fonksiyonu

Bulanık küme teorisi tarafından tanımlanan, herhangi bir elemanın kümeye üye olma derecesini "0" ile "1" arasında değişen değerlerle gösteren karakteristik fonksiyona üyelik fonksiyonu denilmektedir [34].

Bulanık kümelerde, evrensel küme elemanlarının bir \tilde{A} bulanık kümesine ait olma derecelerini temsil etmek amacıyla üyelik fonksiyonları belirlenir. Bu fonksiyonlar, elemanlara $[0,1]$ kapalı aralığında gerçel değerler atayarak elemanların \tilde{A} bulanık kümesi ile temsil edilen kavrama ne derece uygun olduklarını veya \tilde{A} bulanık kümesi ile temsil edilen özellikleri ne derece taşıdıklarını gösterir. E evrensel kümesinde tanımlanan, bulanık küme \tilde{A} için $\mu_{\tilde{A}}$ üyelik fonksiyonu, $\mu_{\tilde{A}} : E \rightarrow [0,1]$ şeklinde ifade edilir. Yine \tilde{A} kümesindeki x elemanı için üyelik derecesi Eşitlik (4.1)'deki gibi gösterilir [35]:

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x)) | x \in E\} \quad (4.1)$$

Çok sayıda üyelik fonksiyonu çeşidi olmakla beraber en çok kullanılanlar üçgensel, yamuksal, Gaussian ve sigmoidal üyelik fonksiyonlarıdır. Bunlar arasında en sık kullanılanı üçgensel üyelik fonksiyonudur.

Bir üçgensel üyelik fonksiyonu a_1, a_2, a_3 olmak üzere üç parametre ile tanımlanır. Üçgensel üyelik fonksiyonun matematiksel olarak ifadesi Eşitlik (4.2)'de verilmiştir.

$$\mu_A(x; a_1, a_2, a_3) = \left\{ \begin{array}{ll} a_1 \leq x \leq a_2 & \text{ise, } (x - a_1)/(a_2 - a_1) \\ a_2 \leq x \leq a_3 & \text{ise, } (a_3 - x)/(a_3 - a_2) \\ x > a_3 \text{ veya } x < a_1 & \text{ise, } 0 \end{array} \right\} \quad (4.2)$$

4.1.2 Bulanık sayılar

Bulanık sayılar, bulanık kümelerin özel bir alt kümesidir [36]. Bulanık kümeler üyelik fonksiyonlarıyla tanımlandıkları için bulanık sayılar da kendi üyelik fonksiyonları ile tanımlanırlar. Bu nedenle üyelik fonksiyonu çeşidi kadar bulanık sayı çeşidi vardır [37]. Bulanık sayılar arasında en yaygın biçimde kullanılanı üçgensel bulanık sayılardır.

Bir üçgensel bulanık sayı, a_1, a_2, a_3 olmak üzere üç tane gerçel sayı ile tanımlanan bulanık sayıların özel bir türüdür. a_1, a_2, a_3 parametreleri sırayla en küçük olası değeri, en olası değeri ve en büyük olası değeri göstermektedir [38].

$\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$, $\tilde{B} = (b_1, b_2, b_3)$ şeklinde tanımlanan \tilde{A} ve \tilde{B} , iki bulanık sayı olmak üzere üçgensel bulanık sayılarla gerçekleştirilen aritmetik işlemler aşağıda yer almaktadır.

Toplama işlemi;

$$\begin{aligned}\tilde{A} \oplus \tilde{B} &= (a_1, a_2, a_3) \oplus (b_1, b_2, b_3) \\ &= (a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3)\end{aligned}\quad (4.3)$$

Çıkarma işlemi;

$$\begin{aligned}\tilde{A} \ominus \tilde{B} &= (a_1, a_2, a_3) \ominus (b_1, b_2, b_3) \\ &= (a_1 - b_1, a_2 - b_2, a_3 - b_3)\end{aligned}\quad (4.4)$$

Çarpma işlemi,

$$\begin{aligned}\tilde{A} \otimes \tilde{B} &= (a_1, a_2, a_3) \otimes (b_1, b_2, b_3) \\ &= (a_1 \cdot b_1, a_2 \cdot b_2, a_3 \cdot b_3)\end{aligned}\quad (4.5)$$

Bölme işlemi,

$$\begin{aligned}\tilde{A} \oslash \tilde{B} &= (a_1, a_2, a_3) \oslash (b_1, b_2, b_3) \\ &= (a_1/b_1, a_2/b_2, a_3/b_3)\end{aligned}\quad (4.6)$$

Sabit sayıyla çarpma işlemi,

$$\begin{aligned}\tilde{A} \otimes k &= (a_1, a_2, a_3) \otimes k \\ &= (a_1 \cdot k, a_2 \cdot k, a_3 \cdot k)\end{aligned}\quad (4.7)$$

Sabit sayıya bölme işlemi,

$$\begin{aligned}\tilde{A} \oslash k &= (a_1, a_2, a_3) \oslash k \\ &= (a_1/k, a_2/k, a_3/k)\end{aligned}\tag{4.8}$$

4.2 Sezgisel Değerlendirme (Heuristic Evaluation)

Sezgisel değerlendirme, kullanıcı arayüz tasarımındaki kullanılabilirlik problemlerinin tespit edilmesi için uygulanan bir kullanılabilirlik mühendisliği metodudur. Sezgisel değerlendirme, küçük bir değerlendirme ekibinin arayüzü incelemesini ve bilinen kullanılabilirlik ilkelerine uygunluğuna karar vermesini içerir [39].

Jakob Nielsen ve Rolf Molich (1990) tarafından geliştirilen on sezgisel, en popüler ve en çok kullanılan kullanılabilirlik sezgiselleridir [40]. Bunlar:

1. *Sistem durumunun görünürlüğü*: Sistem, kullanıcıları uygun zamanlarda geribildirimler yoluyla neler olduğu hakkında sürekli bilgilendirmelidir.
2. *Sistem ve gerçek dünya arasındaki uyuşma*: Sistem, sistem odaklı terimlerle konuşmak yerine, kullanıcıya tanıdık gelen kavramlar, kelimeler ve cümleleri kullanmalıdır. Gerçek dünya geleneklerini takip etmeli, doğal ve mantıksal sırayla bilgileri aktarmalıdır.
3. *Kullanıcı kontrolü ve özgürlüğü*: Kullanıcılar, yanlış sistem fonksiyonlarını seçtiğinde, bu durumdan kurtulmak için uzun bir diyaloga girmek yerine net bir şekilde işaretlenmiş "Acil Çıkış"a ihtiyaç duyarlar. Bu nedenle, sistem geri alma ve yinelemeyi desteklemelidir.
4. *Tutarlılık ve standartlar*: Kullanıcılar farklı kelimelerin, durumların veya eylemlerin aynı şeyi kastedip kastedmediğini anlamaya çalışmamalıdır.

5. *Hata önleme*: Bir sorunun ortaya çıkmasını önleyen dikkatli bir tasarım, iyi hata mesajları veren bir sistemden daha iyidir. Hata yaratmaya meyilli olan durumlar ortadan kaldırılmalı ya da kontrol edilmeli ve eylemi gerçekleştirmeden önce kullanıcılara onay verip vermediği sorulmalıdır.
6. *Geri çağırma yerine tanınabilirlik*: Nesnelere, eylemler ve seçenekler görünür hale getirilerek kullanıcının hafıza yükü en aza indirilmelidir. Kullanıcı, sistemin bir bölümünden diğerine geçtiğinde önceki bilgileri hatırlamak zorunda kalmamalıdır. Sistemin kullanım talimatları görünür olmalıdır veya istenildiğinde kolaylıkla geri alınabilmelidir.
7. *Esneklik ve kullanım verimliliği*: Acemi kullanıcılar tarafından görülemeyen hızlandırıcılar, uzman kullanıcılar için etkileşimi genellikle hızlandırabilir, böylece sistem deneyimsiz ve tecrübeli kullanıcılara hitap edebilir. Kullanıcıların sıklıkla eyleme geçmesi sağlanmalıdır.
8. *Estetik ve minimalist tasarım*: Bilgilendirmeler, alakasız veya nadiren ihtiyaç duyulan bilgileri içermemelidir. Sistemdeki her ilave bilgi mesajı, görülebilirliği zayıflatır.
9. *Kullanıcıların hataları tanımalarına, teşhis etmesine ve kurtarmasına yardımcı olma*: Hata iletileri, kodlar kullanılmadan sade bir dille açıkça ifade edilmeli, sorunu net olarak bildirmeli ve çözüm önerileri sunmalıdır.
10. *Yardım ve dokümantasyon*: Dökümantasyona ihtiyaç duymadan sistem kullanımının tercih edilmesine rağmen, bazı durumlarda dökümantasyon ve yardıma gerek duyulabilmektedir. Bu tür bilgiler kolay ulaşılabilir olmalıdır, bilgiler kullanıcının amacına hizmet etmeli ve uygulanması gereken adımlar kısaca, somut olarak listelenmelidir.

Genel olarak, sezgisel değerlendirmenin tek bir kişi tarafından yapılması zordur, çünkü bir kişi bir arayüzdeki tüm kullanılabilirlik sorunlarının tamamını bulamaz. Birçok farklı projedeki deneyim, farklı kişilerin farklı kullanılabilirlik sorunlarını

bulduklarını göstermiştir. Nielsen (1994), 3 ile 5 kişi arasında değerlendirici kullanılmasının problemlerin belirlenmesi açısından yeterli olduğunu belirtmiştir. Çünkü daha fazla sayıda değerlendiricinin kullanılabilirlik problemleriyle ilgili daha fazla ek bilgi sağlayamayacağını savunmaktadır.

Sezgisel değerlendirme, her değerlendiricinin arayüzü tek başına incelemesiyle gerçekleştirilir. Ancak tüm değerlendirmeler tamamlandıktan sonra değerlendiricilerin iletişim kurmasına ve bulguların toplanmasına izin verilir. Bu prosedür, her değerlendiriciden bağımsız ve tarafsız değerlendirmeler sağlanması için önemlidir. Değerlendiriciler sözlü olarak yorumlarını bir gözlemciye ifade edebilir ya da değerlendirme sonuçları her bir değerlendiriciden yazılı rapor olarak alınabilir.

Değerlendirme oturumu esnasında, değerlendirici arayüzü bir kaç kez inceler, çeşitli diyalog unsurlarını gözden geçirir ve belirlenmiş kullanılabilirlik ilkeleriyle bunları karşılaştırır.

Sezgisel değerlendirme metodunun kullanımında elde edilen çıktı, her bir değerlendiricinin görüşüne göre tasarım tarafından ihlal edilen kullanılabilirlik ilkelerini gösteren arayüzdeki kullanılabilirlik problemlerinin bir listesidir.

Bir arayüzde bulunan kullanılabilirlik sorunlarının basit bir listesine ek olarak sezgisel değerlendirme, bireysel kullanılabilirlik sorunlarının görece ciddiyetini değerlendirmek için de kullanılabilir. Bu şiddet dereceleri daha sonra en ciddi sorunları gidermek için en fazla kaynağı ayırmak ve ek kullanılabilirlik çabalarına duyulan ihtiyacın genel olarak bir tahminini yapmak için kullanılabilir.

Kullanılabilirlik sorununun ciddiyeti üç faktörün kombinasyonundan oluşmaktadır:

1. Sorunun oluşma sıklığı: Sık görülen bir problem midir? Yoksa az mı karşılaşılır?

2. Sorun oluştuğunda etkisi: Ortaya çıkan problemi kullanıcıların aşması kolay mı, yoksa zor mu olacaktır?
3. Sorunun kalıcılığı: Kullanıcıların üstesinden gelebileceği tek seferlik bir sorun mudur ya da kullanıcılar bu sorundan sık sık rahatsızlık duyacak mıdır?

şiddet derecelendirmeleri, gerçek değerlendirme oturumlarından sonra değerlendiricilere, belirlenen kullanılabilirlik sorunlarının hepsini listeleyen ve her sorunun öneminin değerlendirilmesini isteyen bir anket formu gönderilerek toplanabilir.

Nielsen (1994), daha güvenilir sonuçlar elde etmek için çeşitli değerlendiricilerin önem derecesi kararlarının ortalamasını kullanmayı önermiştir. Her bir değerlendiricinin, diğer değerlendiricilerin şiddet derecelerinden bağımsız olarak değerlendirme yapması önemlidir. Her bir kullanılabilirlik probleminin şiddet derecesinin belirlenmesinden sonra, bu problemlerin zm önceliğini belirlemek mümkün olur [39]. şiddet puanlaması, kullanılabilirlik problemlerinin ne kadar ciddi problemler olduklarının belirlenmesidir. Bu belirlemenin yapılabilmesi için izelge 4.1'de verilen şiddet skalası kullanılır.

Çizelge 4.1. Sezgisel Değerlendirme Şiddet Skalası

Puan	Tanım
0	Evrensel tasarım problemi değildir.
1	Kozmetik evrensel tasarım problemi: Projede ekstra zaman yoksa sorunun düzeltilmesine gerek yoktur.
2	Minor evrensel tasarım problemi: Bu sorunun düzeltilmesi için düşük öncelik verilmelidir.
3	Majör evrensel tasarım problemi: Bu sorunun çözülmesi önemlidir, yüksek öncelik verilmelidir.
4	Evrensel tasarım felaketi: Hizmet vermeye başlanmadan önce problemin çözülmesi zorunludur.

Sezgisel değerlendirme, ön değerlendirme ve eğitim, gerçek değerlendirme, bilgilendirme ve şiddet puanlaması olmak üzere dört ana adıma sahiptir [41]. Tez çalışması kapsamında ilgili adımlar evrensel tasarım prensipleri açısından yapının kullanılabilirliğini değerlendirmek için kullanılmıştır.

Adım 1: Ön değerlendirme ve eğitim

Bu adımda, sezgisel değerlendirmenin uygulanaşına ve evrensel tasarım prensiplerine ilişkin uzmanlara bilgi verilmektedir.

Adım 2: Gerçek değerlendirme

Gerçek değerlendirme adımımda, yapı kullanılabilirliğinin evrensel tasarım prensipleri açısından değerlendirilmesi için söz konusu prensiplerin sınanabileceği görev senaryoları oluşturularak, uzmanların bu görevleri fiilen yapı içerisinde gerçekleştirmeleri sağlanır.

Adım 3: Bilgilendirme

Uzmanlar tarafından görevler gerçekleştirildikten sonra, her bir uzman evrensel tasarım prensiplerine ilişkin belirlediği problemleri bir liste halinde hazırlar. Evrensel tasarım prensipleri yöntemde sezgisel kural setini oluşturur. Her bir

uzman tarafından hazırlanan bu listeler bütün uzmanların bir arada bulunduğu bir ortamda tartışılır. Benzer ve farklı problemler belirlenir. Böylece, birleştirilmiş problem listesi oluşturulur. Listede bulunan problemler $P_j ; j = 1,2,3, \dots, m$ olarak ifade edilir.

Adım 4: Şiddet Değerlendirmesi

Uzmanlar, birleştirilmiş problem listesinde bulunan problemlerin her birini Çizelge 4.1 ile verilen şiddet skalasını kullanarak puanlar. Sezgisel değerlendirmede şiddet ataması, uzman tarafından algılanan problemin ciddiyet veya önem seviyesini göstermektedir. Bu puanlamanın yapılması için her bir uzmana nihai problemleri içeren bir anket verilir. Uzmanlar bu anketi kullanarak puanlamalarını yaparlar. İlgili anket EK-1'de verilmiştir. Çalışmada, şiddet değerlendirme dilsel değişkenlerle tanımlandığı ve belirsizlik içerdiği için Çizelge 4.2'de verilen bulanık şiddet skalası kullanılmıştır.

Çizelge 4.2. Bulanık Şiddet Skalası [40]

Dilsel İfade	Üçgensel Bulanık Sayı
Evrensel tasarım problemi değildir.	(0.00,0.00,0.25)
Kozmetik evrensel tasarım problemi	(0.00,0.25,0.50)
Minör evrensel tasarım problemi	(0.25,0.50,0.75)
Majör evrensel tasarım problemi	(0.50,0.75,1.00)
Çok önemli bir evrensel tasarım problemi	(0.75,1.00,1.00)

Literatürde sezgisel değerlendirmenin kullanıldığı sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan aşağıda bahsedilmiştir.

Hearst et al. (2016), sezgisel değerlendirme ve soru temelli puanlama (Question-based Scoring) yaklaşımlarını kullanarak bilgi görselliğini değerlendirmiştir [42]. Salgado ve Freire (2014), mobil kullanılabilirlik için sezgisel değerlendirme

uygulamışlardır [43]. Inostroza et al. (2013), dokunmatik ekranlı mobil cihazlar için sezgisel değerlendirme yöntemini uygulamışlardır [44]. Chen ve Macredie (2005), sezgisel değerlendirme yöntemini kullanarak elektronik alışverişin kullanılabilirliğini değerlendirmişlerdir [45]. Yeung ve Law (2004), zincir ve bağımsız otel web sitelerinin kullanılabilirliğini analiz etmek için sezgisel değerlendirme kullanmışlardır [46]. Tan et al. (2009), sezgisel değerlendirme ve kullanıcı testi (User Testing) yöntemlerini kullanarak web sitelerinin kullanılabilirlik analizi sonuçlarını karşılaştırmışlardır [47]. Graham et al. (2004), infüzyon pompalarının yoğun bakım ünitelerinde hasta güvenliği açısından etkilerini belirlemek için sezgisel değerlendirme yöntemi kullanmışlardır [48]. Afacan ve Erbug (2009) bir alışveriş merkezinin tasarımını evrensel tasarım kriterlerine göre değerlendirmek için sezgisel değerlendirme yönteminden yararlanmışlardır [1]. Afacan (2010), konutların işlevsel ve fiziksel performansını artırmak için evrensel sezgisel değerlendirme modelini önermiştir [49]. Delice ve Güngör (2009), sezgisel değerlendirme ve AHP (Analytic Hierarchy Process) yöntemi kullanarak bir üniversite kütüphanesi web sitesinin kullanılabilirlik analizini yapmışlardır [40]. Tang et al. (2006), bir tele-tıp sisteminin kullanılabilirliğini artırmak için sezgisel değerlendirme yöntemini uygulamışlardır [50].

Literatürden görüldüğü gibi sezgisel değerlendirme, Afacan ve Erbug (2009)'ın çalışması dışında, kullanılabilirlik analizi için uygulanmıştır. Bu çalışmada ise bir acil servisin evrensel tasarım prensiplerine uygunluğunun değerlendirilmesi için Bulanık Delfi ve Bulanık DEMATEL ile bütünleşik Sezgisel Değerlendirme yöntemi önerilmiştir. Yöntemin uygulaması aşamasında karar vericilere anketler yoluyla soruların yöneltmesi yerine, karar vericilerden belirlenen görevleri gerçekleştirerek yerinde değerlendirme yapılması istenmiştir. Karar vericiler bir hasta gibi acil servisi kullanmış ve problemleri tespit etmişlerdir. Bu, değerlendirme sonuçlarının doğruluğunu arttırmıştır.

4.3 Çok Kriterli Karar Verme

Çok kriterli karar verme birden çok amacın bulunduğu durumlarda karar alma sürecinin gerçekleştirildiği yöneylem araştırması modelleri arasındadır. Genel olarak, çok kriterli analiz yöntemleri çok amaçlı karar verme ve çok kriterli karar verme olarak ikiye ayrılmıştır. İki yöntem arasındaki temel fark, alternatiflerin belirlenmesine dayanmaktadır. Çok amaçlı karar verme yöntemlerinde, alternatifler önceden belirlenmemiştir, bunun yerine bir kısıt setine bağlı olan bir amaç fonksiyonu seti optimize edilmektedir. Alternatiflerin önceden belirlendiği çok kriterli karar verme yönteminde ise, bir dizi kriter dikkate alınarak az sayıda alternatif değerlendirilmektedir. En iyi alternatif, her bir kritere ait performans değerleri açısından alternatifler arasında karşılaştırma yapılarak seçilir [51]. Bu çalışmada çok kriterli karar verme yapısı bulunduğu için bu kapsamdaki yöntemler incelenmiştir.

Literatürde sık kullanılan çok kriterli karar verme yöntemleri Analitik Hiyerarşi Prosesi (Analytic Hierarchy Process (AHP)), TOPSIS (Technique for Order Preference by Smilarity to Ideal Solution), ELECTRE (Elimination and Choice Translating Reality English), PROMETHEE (The Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation), Delfi (Delphi), DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory Method), VIKOR (VİseKriterijumsa Optimizacija I Kompromisno Resenje) ve Analitik Ağ Süreci (Analytic Network Process (ANP))'dir [52-58]. Delfi tekniği, ardışık anketler vasıtasıyla, bireysel uzman görüşlerini grup uzlaşmasına doğru götüren aşamalı bir süreçtir [59]. Her bir değerlendirme kriteri için alternatif faktörler arasında ikili üstünlük kıyaslamaları yapan ELECTRE yöntemi, 1966 yılında Benayoun tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem alternatiflerin her biri için tanımlanan uyum ve uyumsuzluk indekslerinin değerlendirilmesine dayanmaktadır [60]. DEMATEL ise kriterleri neden ve etki grupları olarak ayırarak analiz eden bir yöntemdir [7]. 1977 yılında Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen AHP, karar vermede nicel ve nitel değişkenleri birlikte değerlendiren matematiksel bir yöntemdir [61]. Alternatiflerin pozitif ideal çözüme en yakın, negatif ideal çözüme en uzak olması esasına dayanan TOPSIS yöntemi, 1980 yılında Hwang ve Yoon tarafından önerilmiştir [62]. PROMETHEE yöntemi,

Brans (1982) tarafından literatüre kazandırılmış ve Brans ve Vincke (1985) tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem, sonlu sayıdaki alternatif kümesi için hem kısmi sıralama (PROMETHEE I) hem de tam sıralama (PROMETHEE II) yapma imkanı sunar [63]. VIKOR yöntemi, 2004 yılında Opricovic ve Tzeng (2004) tarafından aynı birimle ölçülemeyen, birbiriyle çelisen kriterlerden oluşan çok kriterli karar verme problemlerinin çözümü için önerilmiştir [57]. AHP yönteminin genelleştirilmiş hali olan ANP, 2001 yılında Saaty tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem, faktörler arasındaki bağımlılıklar ve faktör içindeki iç bağımlılıkları dikkate alarak karar verme problemini bir ağ yapısı ile modellemektedir [64].

Çok kriterli karar vermede özellikle belirsiz veya kesin olmayan bilgiler kullanılarak, sübjektif bir karar için net bir değer atamak gerçekçi değildir. Bu kapsamda, öznel karar verme süreçlerini modellemek için bulanık küme teorisinden faydalanılmaktadır. Bulanık çok kriterli karar verme yaklaşımı, belirsiz koşullarda birden fazla kriter ve alternatif içeren karar problemlerini çözümlmek için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır [65].

Bu çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden Bulanık Delfi ve Bulanık DEMATEL tekniklerinden yararlanılmıştır. Uygulama sırasında çalışmaya katılan uzmanların yüz yüze ilişkilerde ortaya çıkabilecek olan birbirlerini olumlu ya da olumsuz olarak etkilemesinin önüne geçilmesi, uzman değerlendirmelerinin kontrolünü ve düzeltme olanağını sunması ve değerlendirmelerin istatistiksel analizinin yapılabilmesi sebebiyle Delfi tekniği daha net sonuçlara ulaşabilme avantajı sağlamaktadır [66]. DEMATEL yönteminin başlıca avantajı ise sebep-sonuç modelini içeren dolaylı ilişkileri değerlendirmesidir. DEMATEL yöntemi sistem bileşenleri arasındaki ilişkileri inceleyen etkili bir yöntemdir. Kriterleri birbirleri üzerindeki etkilerinin önemi yönünden önceliklerine göre sıralayabilmektedir. Diğer kriterler üzerinde daha çok etkisi olan kriterler yüksek öncelikli olarak tanımlanır ve sebep kriterleri olarak adlandırılır. Daha çok etki altında kalan kriterler düşük öncelikli olarak tanımlanır ve sonuç kriterleri olarak adlandırılır [67].

4.3.1 Bulanık Delfi yöntemi

Delfi yöntemi, 1951'de Dalkey ve Helmer tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem, aşağıda açıklanan üç temel özelliğe sahip bir uzman görüşü anketidir [68].

1. Anonim yanıt: Tahmin sürecine katılan uzmanlar birbirlerini görmez, kimlikleri gizli kalır ve kaç tane uzmanın katıldığını bilmezler. Bu durum öznelliğin önlenmesine yardımcı olur.
2. Yineleme ve kontrollü geribildirim: Anketin geribildirimi, katılımcılara grubun konuya ilişkin fikirleri hakkında bilgi verir. Bu bilgilerin elde edilmesi, yeni bir kararın ortaya çıkmasını beraberinde getirebilir ve bu karar yeniden grupla paylaşılır.
3. İstatistiksel grup yanıtı: Uzman görüşleri istatistiksel olarak işlenir.

Delfi yönteminin amacı, değerlendirilmekte olan konuya ilişkin uzmanlar arasında fikir birliğine varmaktır [69]. Ancak, birçok gerçek durumda uzmanların yargısı nicel değerlerle tam olarak ifade edilemez. Diğer bir deyişle, kesin değerli veriler, belirsizliklerden, tutarsızlıklardan, tercihlerin, kararların, düşüncelerin öznel niteliğinden dolayı gerçek dünya sistemlerini modellemek için yetersizdir. Bu sorunun üstesinden gelmek, karar vermede insan düşüncesi ve ifadesinin belirsizliğiyle başa çıkmak için bulanık küme teorisi ile Delfi yöntemi çalışmada birleştirilmiştir [68].

Bulanık Delfi yöntemi ile uzmanların belirsiz, net olmayan ve dilsel ifadelerle belirttikleri fikirler birleştirilebilir. Böylece, yöntemin etkinliği ve kalitesi artırılabilir.

Literatürde Bulanık Delfi kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Mikaeil et al. (2013), birçok farklı kayanın parçalanabilirlik özelliğini karşılaştırmak için Bulanık AHP, Bulanık Delfi ve Bulanık TOPSIS yöntemlerini kullanmışlardır [70]. Kabir ve Sumi (2013), stok kontrol ve sınıflandırmasını yapılandırmak için Bulanık Delfi ve Bulanık AHP yöntemlerinden yararlanmıştır [71]. Fang ve Chyu (2013), renk kalibrasyon cihazı seçimi için Bulanık Delfi, Bulanık ANP ve Bulanık DEMATEL kullanmıştır [72]. Kardaras et al. (2013), müşteri tarafından web sitelerinde en çok tercih edilen hizmet özelliklerini belirlemek için Bulanık Delfi yöntemini uygulamıştır [73]. Sayari et al. (2014), projelerin finansal ve kredi riskini belirlemek için Bulanık Delfi'yi uygulamışlardır [74]. Wang et al. (2014), Bulanık Delfi ve Bulanık TOPSIS yöntemlerini kullanarak belirli bir rotada yakıt limanlarının performanslarını değerlendiren bir kıyaslama çerçevesi önermiştir [75]. Tahriri et al. (2014), tedarikçi seçimi için Bulanık Delfi ve bulanık çıkarım sistemini (Fuzzy Inference System) kullanmışlardır [76]. Gil-Lafuente et al. (2014), Tayvan'da lüks tatil köylerini karşılaştırmak için Bulanık Delfi ve Bulanık AHP uygulamıştır [77]. Kazemi et al. (2015), malzeme seçim kriterlerini sıralamak için Bulanık Delfi ve Bulanık AHP uygulamışlardır [78]. Mohamad et al. (2015), Bulanık Delfi kullanarak öğrenme sürecinde e-portföy elemanlarını belirlemiştir [79]. Sultana et al. (2015), Bulanık Delfi, Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri ile tedarikçi seçimi modeli geliştirmişlerdir [80]. Lee ve Seo (2015), ölçüm kartı tekniği (Balanced Scorecard (BSC)), Bulanık Delfi ve Bulanık AHP'yi kullanarak bir bulut hizmeti seçimi problemi için entegre bir çok kriterli karar verme modeli geliştirmişlerdir [81]. Bouzon et al. (2016), ters lojistik ile ilgili engeller arasından kritik olanları belirlemek için Bulanık Delfi yöntemini kullanmıştır [82]. Zhang (2016), gelecek yıllarda düşük karbonlu turizm stratejisinin Chengguan Bölgesi'nde benimsenmesi amacıyla yaptığı çalışmada Bulanık Delfi ve ANP yöntemini kullanmıştır [83]. Minatour et al. (2016), su kaynaklarını değerlendirme problemi için Bulanık Delfi ve Bulanık AHP yöntemlerini uygulamışlardır [84]. Literatürden de görüldüğü gibi, Bulanık Delfi henüz tasarım konuları için kullanılmamıştır.

Çalışma kapsamında uygulanan Bulanık Delfi yöntemine ilişkin adımlar aşağıda yer almaktadır.

Adım 1: Karar konusu ile ilgili olası problemlerin belirlenmesi

l adet karar verici $DM_k; k = 1, 2, \dots, l$ tarafından, karar problemiyle ilgili olası sorunlar, sezgisel değerlendirme yönteminin ilk üç adımı uygulanarak belirlenir.

Adım 2: Problemlerin önem düzeylerinin belirlenmesi

Bu adım, sezgisel değerlendirmenin dördüncü aşamasında, karar vericiler tarafından belirlenen problemlere ilişkin şiddet değerlendirmesinin yapılmasıyla gerçekleştirilir. $\tilde{B}_j^k = (b_{j1}^k, b_{j2}^k, b_{j3}^k)$, ($j = 1, \dots, m$), ($k = 1, \dots, l$), k . karar vericinin j . problem için belirlediği şiddet düzeyini ifade eder.

Adım 3: Her bir karar vericiye ağırlıkların atanması ve karar vericilerin değerlendirmelerinin birleştirilmesi

$\tilde{\lambda}_k = (\lambda_{k1}, \lambda_{k2}, \lambda_{k3})$, $k = 1, \dots, l$ ifadesi her karar vericinin konusuyla ilgili iş tecrübesine göre belirlenen ağırlığını tanımlar. $\tilde{\lambda}_k$, Eşitlik (4.9) kullanılarak kesin değerini ifade eden λ_k 'ya çevrilir [85]. Karar vericilerin değerlendirmelerini birleştirmek için Eşitlik (4.10)'da verilen ağırlıklı aritmetik ortalama yöntemi kullanılır. λ_k ile \tilde{B}_j^k çarpılır ve $\tilde{C}_j^k = (c_{j1}^k, c_{j2}^k, c_{j3}^k)$, ağırlıklı aritmetik ortalama yöntemi kullanılarak ağırlıklı şiddet değerlendirmeleri $\tilde{F}_j = (f_{j1}, f_{j2}, f_{j3})$ hesaplanır.

$$\lambda_k = \frac{1}{4}(\lambda_{k1} + 2\lambda_{k2} + \lambda_{k3}) \quad (4.9)$$

$$\tilde{F}_j = \frac{\sum_{k=1}^l \lambda_k \tilde{C}_j^k}{l} = \left(\frac{\sum_{k=1}^l \lambda_k c_{j1}^k}{l} \right), \left(\frac{\sum_{k=1}^l \lambda_k c_{j2}^k}{l} \right), \left(\frac{\sum_{k=1}^l \lambda_k c_{j3}^k}{l} \right) \quad (4.10)$$

Adım 4: Kritik problemlerin belirlenmesi

Bu adımda her bir problemin ağırlıklı şiddet değerinin karşılaştırılması için $\tilde{F}_{j_{tr}}$, eşik değeri hesaplanır. $\tilde{F}_{j_{tr}} = (f_{j1_{tr}}, f_{j2_{tr}}, f_{j3_{tr}})$, tüm problemlerin ağırlıklı şiddet değerlerinin ortalamasını ifade eder, burada $f_{j1_{tr}} = \min\{f_{j1}\}$, $f_{j2_{tr}} = (\prod_{j=1}^m f_{j2})^{1/n}$ ve $f_{j3_{tr}} = \max\{f_{j3}\}$ ile hesaplanır [68]. Eğer $\tilde{F}_j \geq \tilde{F}_{j_{tr}}$ ise j . problem kabul edilir, $\tilde{F}_j < \tilde{F}_{j_{tr}}$ ise j . problem reddedilir. \tilde{F}_j ve $\tilde{F}_{j_{tr}}$ bulanık sayılar olduğu için, bu

değerlerin karşılaştırılabilmesi amacıyla kesin değerlere dönüştürülmesi gerekir. \tilde{F}_j ve $\tilde{F}_{j_{tr}}$ Eşitlik (4.11) ve (4.12)'de verilen formül ile kesin değerlere dönüştürülür.

$$F_j = \frac{1}{4}(f_{j1} + 2f_{j2} + f_{j3}) \quad (4.11)$$

$$F_{j_{tr}} = \frac{1}{4}(f_{j1_{tr}} + 2f_{j2_{tr}} + f_{j3_{tr}}) \quad (4.12)$$

4.3.2 Bulanık DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory Method) yöntemi

Karmaşık problemlerin çözümünde, kriterler arasındaki nedensel ilişkilerde etkileyen ve etkilenen faktörlerin belirlenmesi önemli bir aşamadır. DEMATEL yöntemi, karmaşık yapıdaki etkilenen ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi için kullanılan yöntemlerden birisidir [85].

DEMATEL, 1972-1976 yılları arasında Amerika Bilim ve İnsan İlişkileri Programı (Science and Human Affairs Program) tarafından karmaşık ve iç içe geçmiş problem grubunu çözmek için öne sürülmüştür [86]. DEMATEL, sistem öğeleri arasındaki nedensel ilişkileri ortaya koyan yapısal bir modelleme aracıdır. Yöntem, matrisler kullanarak sayısal tanımlamalar ile kriter ilişkileri arasındaki gücü ortaya koymaktadır. Bu yöntemde, kriterler sebep grubu ve etki grubu olmak üzere ikiye ayrılmaktadır [87]. Yöntemin işleyişi, araştırmacıların sistem öğeleri arasındaki yapısal ilişkiyi daha iyi anlamasına ve karmaşık sistem problemlerini çözebilmelerine yardımcı olmaktadır [86]. DEMATEL yöntemi ile diğer kriterleri etkileyen en önemli kriterler de belirlenebilmektedir [88].

Gerçek karar verme problemlerinde tatmin edici bir çözüm bulmak için grup kararını dikkate almak gereklidir. Grup kararı, birçok uzmanın etkileşimi yoluyla bir anlaşmaya varmak ve kabul edilebilir bir sonuç elde etmektir. Ancak, karmaşık sistemlerle ilgili karar verme probleminde, uzmanlar veya karar vericiler tarafından belirli bir konuya ilişkin nitel kriterler hakkında yapılan değerlendirme, deneyim ve uzmanlığa dayalı olarak, kesin değerler yerine her zaman dilsel ifadelerle belirtilir.

Bu tür dilsel değerlendirmeler belirsizdir. Bu yüzden, bulanık küme teorisi insanın öznel kararlarıyla ilişkili belirsiz kavramları ölçmek için kullanılabilir [86].

Bulanık DEMATEL yöntemi, DEMATEL yöntemi ve bulanık küme teorisinin birleştirilmesiyle geliştirilmiştir. Kriterler için oluşturulan matrisler, karar sisteminin bileşenleri arasındaki bağlamsal bir ilişkiyi tasvir eder. Kriterler birbiri üzerindeki etkileri açısından değerlendirilir. Dolayısıyla Bulanık DEMATEL yöntemi, ölçütlerin nedenleri ve etkileri arasındaki ilişkiyi, sistemin anlaşılır yapısal modeline dönüştürebilir [89].

DEMATEL yöntemi, ilk kez 1973 yılında Cenevre Araştırma Merkezi (Geneva Research Centre) bünyesinde yer alan “The Battelle Memorial Enstitüsü”nde yapılan bir çalışmada uygulanmıştır [88]. Literatür incelendiğinde bir çok karar probleminde kriter ağırlıklarının belirlenmesinde DEMATEL yönteminin tercih edildiği görülmektedir.

Wu ve Lee (2007), küresel yöneticilerin hangi yetkinliklerinin geliştirileceğinin belirlenmesi için Bulanık DEMATEL yöntemini kullanmışlardır [90]. Hung (2011) faaliyet tabanlı tedarik zinciri planlaması için çalışmasında Bulanık DEMATEL-ANP ve bulanık hedef programlama yöntemlerini entegre ederek uygulamıştır [91]. Chang et al. (2011) Bulanık DEMATEL yöntemi ile tedarikçi seçiminde etkili olan anahtar faktörleri belirlemiştir [88]. Jassbi et al. (2011), stratejik amaçlar arasındaki nedensel ilişkilerin belirlenmesi ve stratejik haritanın çizilmesi için Bulanık DEMATEL yöntemini kullanmışlardır [92]. Wu (2012), başarılı bir bilgi yönetimi uygulaması için kritik faktörlerin belirlenmesinde Bulanık DEMATEL yöntemini uygulamıştır [93]. Baykaşoğlu et al. (2013), kara taşımacılığı yapan bir şirketin kamyon seçiminde kriterlerin önem ağırlıklarının bulunması için Bulanık DEMATEL yöntemini kullanmıştır [85]. Akyüz ve Çelik (2015) çalışmalarında ham petrol tanker gemilerinde gaz boşaltma işlemi sırasında oluşabilecek tehlike kaynakları arasındaki nedensellik ilişkilerini belirlemek için Bulanık DEMATEL yaklaşımını tercih etmiştir [94]. Tsai et al. (2015), devre kartları üretiminde çevresel performans kriterleri arasındaki etkileşimin yönünü ve derecesini değerlendirmek için çalışmalarında Bulanık DEMATEL yöntemini kullanmışlardır [95].

Çalışmada ana ve alt kriterler düzeyinde iki seviyeli bir karar hiyerarşisi kullanılarak Bulanık DEMATEL yöntemi uygulanmıştır. Ayrıca, ana ve alt kriter ağırlıkları bütünleşik bir yaklaşım uygulanılarak belirlenmiştir. Aşağıda, çalışmada uygulanan Bulanık DEMATEL yönteminin aşamaları sunulmaktadır.

Adım 1: Kriterleri belirle ve direk ilişki matrisini kur.

Kriterler, ana kriterler ve alt kriterler olmak üzere iki gruba ayrılır. Ana kriterler $MC_j, j = 1, \dots, m$ ile, alt kriterler $SC_{jt} = \{SC_{11}, SC_{12}, \dots, SC_{mv}\}, (t = 1, \dots, v); (j = 1, \dots, m)$ ile ifade edilir. Karar vericiler ise $DM_k, k = 1, \dots, l$ ile gösterilir. Her bir karar verici, Çizelge 4.3’de verilen bulanık etki skorunu kullanarak ana kriterlerin ve alt kriterlerin ayrı ayrı birbirleri üzerinde etkilerini değerlendirir. $\tilde{D}_{jtz}^k = (d_{jtz1}^k, d_{jtz2}^k, d_{jtz3}^k), (t = 1, \dots, v); (j = 1, \dots, m); (z = 1, \dots, v), k.$ karar vericinin $j.$ ana kritere ait $t.$ alt kriterin $z.$ alt kriter üzerindeki etkisine ilişkin değerlendirmesini ifade eder. \tilde{D}_{jtz}^k değerleri alt kriterler için direk ilişki matrisi olan $[\tilde{D}_{alt}]^k$ ’yi oluşturur. Birinci alt kriter için $[\tilde{D}_{alt}]^k$ Eşitlik (4.13)’de verilmiştir. $\tilde{D}_{ji}^k = (d_{ji1}^k, d_{ji2}^k, d_{ji3}^k), (j = 1, \dots, m); (i = 1, \dots, m)$ ise $k.$ karar vericinin $j.$ ana kriterin $i.$ ana kriter üzerindeki etkisine ilişkin değerlendirmesini ifade eder ve \tilde{D}_{ji}^k ’ler ana kriterler için direk ilişki matrisi olan $[\tilde{D}_{ana}]^k$ ’yi oluşturur. $[\tilde{D}_{ana}]^k$ Eşitlik (4.14)’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Bulanık Etki Skalası [88]

Dilsel Terim	Bulanık Etki Skoru		
	d_{jtz1}^k/d_{ji1}^k	d_{jtz2}^k/d_{ji2}^k	d_{jtz3}^k/d_{ji3}^k
Etkisiz	0,00	0,00	0,25
Çok Düşük Etki	0,00	0,25	0,50
Düşük Etki	0,25	0,50	0,75
Yüksek Etki	0,50	0,75	1,00
Çok Yüksek Etki	0,75	1,00	1,00

$$[\tilde{D}_{alt}]^k = \begin{bmatrix} (d_{1111}^k, d_{1112}^k, d_{1113}^k) & (d_{1121}^k, d_{1122}^k, d_{1123}^k) & \dots & (d_{11v1}^k, d_{11v2}^k, d_{11v3}^k) \\ (d_{1211}^k, d_{1212}^k, d_{1213}^k) & (d_{1221}^k, d_{1222}^k, d_{1223}^k) & \dots & (d_{12v1}^k, d_{12v2}^k, d_{12v3}^k) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ (d_{1v11}^k, d_{1v12}^k, d_{1v13}^k) & (d_{1v21}^k, d_{1v22}^k, d_{1v23}^k) & \dots & (d_{1vv1}^k, d_{1vv2}^k, d_{1vv3}^k) \end{bmatrix} \quad (4.13)$$

$$[\tilde{D}_{ana}]^k = \begin{bmatrix} (d_{111}^k, d_{112}^k, d_{113}^k) & (d_{121}^k, d_{122}^k, d_{123}^k) & \dots & (d_{1m1}^k, d_{1m2}^k, d_{1m3}^k) \\ (d_{211}^k, d_{212}^k, d_{213}^k) & (d_{221}^k, d_{222}^k, d_{223}^k) & \dots & (d_{2m1}^k, d_{2m2}^k, d_{2m3}^k) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ (d_{m11}^k, d_{m12}^k, d_{m13}^k) & (d_{m21}^k, d_{m22}^k, d_{m23}^k) & \dots & (d_{mm1}^k, d_{mm2}^k, d_{mm3}^k) \end{bmatrix} \quad (4.14)$$

Adım 2: Karar vericilere ağırlıklarını ata ve her bir karar verici için ağırlıklandırılmış direk ilişki matrisini oluştur.

$[\tilde{D}_{alt}]$ ve $[\tilde{D}_{ana}]$ matrislerinin her bir elemanı, karar vericilerin ağırlıkları olan λ_k ile çarpılır. Alt kriterler için $\tilde{E}_{jtz}^k = (e_{jtz1}^k, e_{jtz2}^k, e_{jtz3}^k)$ değerleri ve ana kriterler için $\tilde{E}_{ji}^k = (e_{ji1}^k, e_{ji2}^k, e_{ji3}^k)$ değerleri, sırasıyla $[\tilde{E}_{alt}]^k$ ve $[\tilde{E}_{ana}]^k$ ile gösterilen alt kriter ve ana kriterlerin ağırlıklandırılmış direk ilişki matrislerinin birer elemanını oluşturur. Birinci ana kriterin alt kriterleri için $[\tilde{E}_{alt}]^k$ Eşitlik (4.15)'de verilmiştir.

$$[\tilde{E}_{alt}]^k = \begin{bmatrix} (e_{1111}^k, e_{1112}^k, e_{1113}^k) & (e_{1121}^k, e_{1122}^k, e_{1123}^k) & \dots & (e_{11v1}^k, e_{11v2}^k, e_{11v3}^k) \\ (e_{1211}^k, e_{1212}^k, e_{1213}^k) & (e_{1221}^k, e_{1222}^k, e_{1223}^k) & \dots & (e_{12v1}^k, e_{12v2}^k, e_{12v3}^k) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ (e_{1v11}^k, e_{1v12}^k, e_{1v13}^k) & (e_{1v21}^k, e_{1v22}^k, e_{1v23}^k) & \dots & (e_{1vv1}^k, e_{1vv2}^k, e_{1vv3}^k) \end{bmatrix} \quad (4.15)$$

Adım 3: Ağırlıklandırılmış direk ilişki matrislerini birleştir.

$[\tilde{E}_{alt}]^k$ Eşitlik (4.16) ile birleştirilerek, alt kriterler için birleştirilmiş ağırlıklı değerlendirme matrisi $[\tilde{C}_{alt}]$ oluşturulur. Ana kriterler için ise $[\tilde{E}_{ana}]^k$ birleştirilerek Eşitlik (4.17) kullanılarak birleştirilmiş ağırlıklı değerlendirme matrisi $[\tilde{C}_{ana}]$ kurulur. $[\tilde{C}_{alt}]$ 'nin elemanları $\tilde{C}_{jtz} = (c_{jtz1}, c_{jtz2}, c_{jtz3})$, ($j = 1, \dots, m$); ($t = 1, \dots, v$); ($z = 1, \dots, v$) ile, $[\tilde{C}_{ana}]$ matrisinin elemanları ise $\tilde{C}_{ji} = (c_{ji1}, c_{ji2}, c_{ji3})$, ($j = 1, \dots, m$); ($i = 1, \dots, m$) ile gösterilir. Birinci ana kriterin alt kriterleri için $[\tilde{C}_{alt}]$ matrisi Eşitlik (4.18)'de verilmiştir.

$$\tilde{C}_{jtz} = \frac{\sum_{k=1}^l \lambda_k \tilde{E}_{jtz}^k}{l} = \left(\frac{\sum_{k=1}^l \lambda_k e_{jtz1}^k}{l} \right), \left(\frac{\sum_{k=1}^l \lambda_k e_{jtz2}^k}{l} \right), \left(\frac{\sum_{k=1}^l \lambda_k e_{jtz3}^k}{l} \right) \quad (4.16)$$

$$\tilde{c}_{ji} = \frac{\sum_{k=1}^l \lambda_k \tilde{E}_{ji}^k}{l} = \left(\frac{\sum_{k=1}^l \lambda_k e_{ji1}^k}{l} \right), \left(\frac{\sum_{k=1}^l \lambda_k e_{ji2}^k}{l} \right), \left(\frac{\sum_{k=1}^l \lambda_k e_{ji3}^k}{l} \right) \quad (4.17)$$

$$[\tilde{C}_{alt}] = \begin{bmatrix} (c_{1111}, c_{1112}, c_{1113}) & (c_{1121}, c_{1122}, c_{1123}) & \dots & (c_{11v1}, c_{11v2}, c_{11v3}) \\ (c_{1211}, c_{1212}, c_{1213}) & (c_{1221}, c_{1222}, c_{1223}) & \dots & (c_{12v1}, c_{12v2}, c_{12v3}) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ (c_{1v11}, c_{1v12}, c_{1v13}) & (c_{1v21}, c_{1v22}, c_{1v23}) & \dots & (c_{1vv1}, c_{1vv2}, c_{1vv3}) \end{bmatrix} \quad (4.18)$$

Adım 4: Birleştirilmiş ağırlıklı direk ilişki matrisini normalize et.

Normalizasyon işleminde, alt kriterler için Eşitlik (4.19)'da, ana kriterler için Eşitlik (4.20)'de görüldüğü gibi $[\tilde{C}_{alt}]$ ve $[\tilde{C}_{ana}]$ ağırlıklandırılmış direk ilişki matrislerinin sütun toplamları hesaplanır. $[\tilde{C}_{alt}]$ matrisinin her bir sütun toplamı $p_{jtz} = (p_{jtz1}, p_{jtz2}, p_{jtz3})$, ($j = 1, \dots, m$); ($t = 1, \dots, v$); ($z = 1, \dots, v$) ile, $[\tilde{C}_{ana}]$ matrisinin her bir sütun toplamı $p_{ji} = (p_{ji1}, p_{ji2}, p_{ji3})$, ($j = 1, \dots, m$); ($i = 1, \dots, m$) ile ifade edilir.

$$\begin{aligned} p_{jtz1} &= \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^v \sum_{x=1}^v c_{jtz1}, \\ p_{jtz2} &= \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^v \sum_{x=1}^v c_{jtz2}, \\ p_{jtz3} &= \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^v \sum_{x=1}^v c_{jtz3}, \end{aligned} \quad (4.19)$$

$$\begin{aligned} p_{ji1} &= \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m c_{ji1}, \\ p_{ji2} &= \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m c_{ji2}, \\ p_{ji3} &= \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m c_{ji3}, \end{aligned} \quad (4.20)$$

$[\tilde{C}_{alt}]$ matrisinin en büyük sütun toplamı değeri, Eşitlik (4.21)'de gösterildiği gibi, $\tilde{O}_{alt} = (o_{alt1}, o_{alt2}, o_{alt3})$ ile ifade edilir. $[\tilde{C}_{ana}]$ matrisinin en büyük değeri ise, alt kriterler için $\tilde{O}_{main} = (o_{ana1}, o_{ana2}, o_{ana3})$ ile tanımlanır. $[\tilde{C}_{alt}]$ ve $[\tilde{C}_{ana}]$ matrislerinin her bir sütun elemanı sırasıyla \tilde{O}_{alt} ve \tilde{O}_{ana} değerlerine bölünür. Sonrasında alt kriterler için $[\tilde{X}_{alt}]$, ana kriterler için $[\tilde{X}_{ana}]$ normalize ağırlıklandırılmış direk ilişki matrisleri oluşturulur. Birinci ana kriterin alt kriterleri için $[\tilde{X}_{alt}]$ matrisi Eşitlik (4.22)'de verilmiştir. $[\tilde{X}_{alt}]$ matrisinin elemanları $\tilde{X} = (x_{jtz1}, x_{jtz2}, x_{jtz3})$ ile ifade edilir.

$$\begin{aligned}
o_{sub1} &= \max p_{jtz1} \\
o_{sub2} &= \max p_{jtz2} \\
o_{sub3} &= \max p_{jtz3}
\end{aligned} \tag{4.21}$$

$$[\tilde{X}_{alt}] = \begin{bmatrix} (x_{1111}, x_{1112}, x_{1113}) & (x_{1121}, x_{1122}, x_{1123}) & \dots & (x_{11v1}, x_{11v2}, x_{11v3}) \\ (x_{1211}, x_{1212}, x_{1213}) & (x_{1221}, x_{1222}, x_{1223}) & \dots & (x_{12v1}, x_{12v2}, x_{12v3}) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ (x_{1v11}, x_{1v12}, x_{1v13}) & (x_{1v21}, x_{1v22}, x_{1v23}) & \dots & (x_{1vv1}, x_{1vv2}, x_{1vv3}) \end{bmatrix} \tag{4.22}$$

Adım 5: Toplam ilişki matrisini oluştur.

Sırasıyla alt ve ana kriterler için $[\tilde{T}_{alt}]$ ve $[\tilde{T}_{ana}]$ toplam ilişki matrisleri oluşturulur. $[\tilde{T}_{alt}]$ matrisinin elemanları $\tilde{T}_{jtz} = (t_{jtz1}, t_{jtz2}, t_{jtz3})$ şeklinde, $[\tilde{T}_{ana}]$ matrisinin elemanları $\tilde{T}_{ji} = (t_{ji1}, t_{ji2}, t_{ji3})$ şeklinde ifade edilir. Eşitlik (4.23)'de verilen birinci ana kriterin alt kriterleri için $[\tilde{T}_{alt}]$ matrisi Eşitlik (4.24)'de verilmiştir.

$$\begin{aligned}
\tilde{T}_{alt} &= \tilde{X}_{alt} + \tilde{X}_{alt}^2 + \tilde{X}_{alt}^3 + \dots = \sum_{u=1}^{\infty} \tilde{X}_{alt}^u = \tilde{X}_{alt}(I - \tilde{X}_{alt})^{-1} \\
\tilde{T}_{ana} &= \tilde{X}_{ana} + \tilde{X}_{ana}^2 + \tilde{X}_{ana}^3 + \dots = \sum_{u=1}^{\infty} \tilde{X}_{ana}^u = \tilde{X}_{ana}(I - \tilde{X}_{ana})^{-1}
\end{aligned} \tag{4.23}$$

$$[\tilde{T}_{alt}] = \begin{bmatrix} (t_{1111}, t_{1112}, t_{1113}) & (t_{1121}, t_{1122}, t_{1123}) & \dots & (t_{11v1}, t_{11v2}, t_{11v3}) \\ (t_{1211}, t_{1212}, t_{1213}) & (t_{1221}, t_{1222}, t_{1223}) & \dots & (t_{12v1}, t_{12v2}, t_{12v3}) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ (t_{1v11}, t_{1v12}, t_{1v13}) & (t_{1v21}, t_{1v22}, t_{1v23}) & \dots & (t_{1vv1}, t_{1vv2}, t_{1vv3}) \end{bmatrix} \tag{4.24}$$

Adım 6: Toplam ilişki matrisinde satır ve sütun toplamalarını al.

$[\tilde{T}_{alt}]$ matrisinin satır toplamı $\tilde{D}_{jtz} = (u_{jtz1}, u_{jtz2}, u_{jtz3})$, sütun toplamı $\tilde{R}_{jtz} = (r_{jtz1}, r_{jtz2}, r_{jtz3})$ ile gösterilir. \tilde{D}_{jtz} ve \tilde{R}_{jtz} alt kriterler için Eşitlik (4.25) ve Eşitlik (4.26)'da gösterildiği şekilde hesaplanır. $[\tilde{T}_{ana}]$ matrisinin satır toplamı $\tilde{D}_{ji} = (u_{ji1}, u_{ji2}, u_{ji3})$ ile, sütun toplamı $\tilde{R}_{ji} = (r_{ji1}, r_{ji2}, r_{ji3})$ ile gösterilir. \tilde{D}_{ji} ve \tilde{R}_{ji} ana kriterler için Eşitlik (4.27) ve Eşitlik (4.28)'de gösterildiği şekilde hesaplanır.

$$\tilde{D}_{jtz} = (\sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^v \sum_{z=1}^v u_{jtz1}, \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^v \sum_{z=1}^v u_{jtz2}, \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^v \sum_{z=1}^v u_{jtz3}) \tag{4.25}$$

$$\tilde{R}_{jtz} = (\sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^v \sum_{z=1}^v r_{jtz1}, \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^v \sum_{z=1}^v r_{jtz2}, \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^v \sum_{z=1}^v r_{jtz3}) \tag{4.26}$$

$$\tilde{D}_{ji} = (\sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^v \sum_{z=1}^v u_{ji1}, \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^v \sum_{z=1}^v u_{ji2}, \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^v \sum_{z=1}^v u_{ji3}) \quad (4.27)$$

$$\tilde{R}_{ji} = (\sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^v \sum_{z=1}^v r_{ji1}, \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^v \sum_{z=1}^v r_{ji2}, \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^v \sum_{z=1}^v r_{ji3}) \quad (4.28)$$

Alt kriterler için $\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz} = (g_{jtz1}, g_{jtz2}, g_{jtz3})$ ve $\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz} = (h_{jtz1}, h_{jtz2}, h_{jtz3})$, ana kriterler için $\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji} = (g_{ji1}, g_{ji2}, g_{ji3})$ ve $\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji} = (h_{ji1}, h_{ji2}, h_{ji3})$ değerleri hesaplanır. $\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz}$ ve $\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji}$ değerleri etki, $\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz}$ ve $\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji}$ değerleri ise ilişki olarak adlandırılır.

Adım 7: İlişki ve etki değerlerini durulaştır.

$\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz}$ ve $\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz}$ için kesin değerler sırasıyla $(\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz})_{def}$ ve $(\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz})_{def}$ ile ifade edilerek her bir alt kriter için Eşitlik (4.29) ve Eşitlik (4.30)'da verildiği gibi hesaplanır. $\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji}$ ve $\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji}$ için kesin değerler sırasıyla $(\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji})_{def}$ ve $(\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji})_{def}$ ile ifade edilir ve her bir ana kriter için Eşitlik (4.31) ve Eşitlik (4.32)'de verilen formül ile hesaplanır.

$$(\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz})_{def} = \frac{1}{4}(g_{jtz1} + 2g_{jtz2} + g_{jtz3}) \quad (4.29)$$

$$(\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz})_{def} = \frac{1}{4}(h_{jtz1} + 2h_{jtz2} + h_{jtz3}) \quad (4.30)$$

$$(\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji})_{def} = \frac{1}{4}(g_{ji1} + 2g_{ji2} + g_{ji3}) \quad (4.31)$$

$$(\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji})_{def} = \frac{1}{4}(h_{ji1} + 2h_{ji2} + h_{ji3}) \quad (4.32)$$

Adım 8: Ana kriterlerin önem ağırlıklarını ve alt kriterlerin ön ağırlıklarını hesapla.

Her bir alt kriter SC_{jt} 'nin ön ağırlığı w_{jt} ile gösterilir. Her bir ana kriter MC_j 'nin önem ağırlığı ise w_j ile gösterilir ve $\sum_{t=1}^m w_j = 1$ koşulunu sağlar. w_{jt} Eşitlik (4.33)'de ve w_j Eşitlik (4.34)'de gösterildiği şekilde hesaplanır.

$$w_{jt} = \sqrt{(\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz})_{def}^2 + (\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz})_{def}^2} \quad (4.33)$$

$$w_j = \sqrt{(\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji})_{def}^2 + (\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji})_{def}^2} \quad (3.34)$$

Adım 9: Alt kriterlerin final ağırlıklarını hesapla.

Her bir alt kriterin final ağırlığı, $(w_{jt})_f$, Eşitlik (4.35)'de gösterildiği gibi, ana kriter ağırlığı ve alt kriterin ön ağırlığının çarpılmasıyla hesaplanır ve $\sum_{t=1}^y (w_{jt})_f = w_j$ koşulu sağlanır.

$$(w_{jt})_f = w_{jt} \times w_j \quad (4.35)$$

5. ÖZEL BİR HASTANENİN ACİL SERVİS BÖLÜMÜNÜN EVRENSEL TASARIM PRENSİPLERİ AÇISINDAN KULLANILABİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde, Sezgisel Değerlendirme, Bulanık Delfi ve Bulanık DEMATEL yöntemleri kullanılarak Ankara'da bulunan özel bir hastanenin acil servis bölümünün evrensel tasarım prensipleri açısından değerlendirilmesine ilişkin uygulama çalışması sunulmuştur.

Uygulamanın yapıldığı özel hastane 1 Ekim 2014'de, 26 katlı bir binada 220 yatak kapasitesiyle hizmet vermeye başlamıştır. Bünyesinde ağız ve diş sağlığı, algoloji-ağrı, anestezi ve reanimasyon, beslenme ve diyet, beyin ve sinir cerrahisi, çocuk cerrahisi, çocuk endokrinolojisi, çocuk kardiyoloji, çocuk nefroloji, çocuk nöroloji, çocuk sağlığı ve hastalıkları, dahiliye, dermatoloji, endokrinoloji ve metabolizma hastalıkları, enfeksiyon hastalıkları, fiziksel tıp ve rehabilitasyon, gastroenteroloji, genel cerrahi, göğüs cerrahisi, göğüs hastalıkları, göz hastalıkları, hematoloji, kadın hastalıkları ve doğum, kalp ve damar cerrahisi, kardiyoloji, kemik iliği nakli merkezi, kulak burun boğaz, nefroloji, nöroloji, nükleer tıp, odyoloji, ortopedi ve travmatoloji, plastik rekonstrüktif ve estetik cerrahi, psikiyatri, psikoloji, radyoloji, romatoloji, tıbbi onkoloji ve üroloji bölümleri bulunmaktadır. Ayrıca yenidoğan, çocuk, koroner, kardiyovasküler cerrahi ve genel yoğun bakım üniteleri mevcuttur.

Uygulamanın yapılabilmesi için başlangıçta hastane yönetimi ile görüşülmüş ve gerekli izinler alınmıştır. İzinlerin alınmasından sonra acil servise gelen hastaların kullandığı tüm alanlar gözlemlenmiştir.

Hastanenin acil servisi, her türlü tıbbi acil vakalarına müdahale edebilecek gerekli donanıma ve deneyimli sağlık personeline sahip, 7 gün 24 saat hizmet veren bir bölümdür. Bu birimde ihtiyaç halinde hastaların ilgili branşlara yönlendirilmeleri sağlanmakta ve branş hekimleri ile koordineli çalışılmaktadır. Acil servis, her yaş grubundan hastaya hizmet vermektedir. Serviste bir acil hasta müdahale odası, bir genel muayene odası ve hasta müşahede odası bulunmaktadır. Sürekli hazır bulunan, tam donanımlı, hastaneye ait acil yardım ambulansı ile gerekli görülen

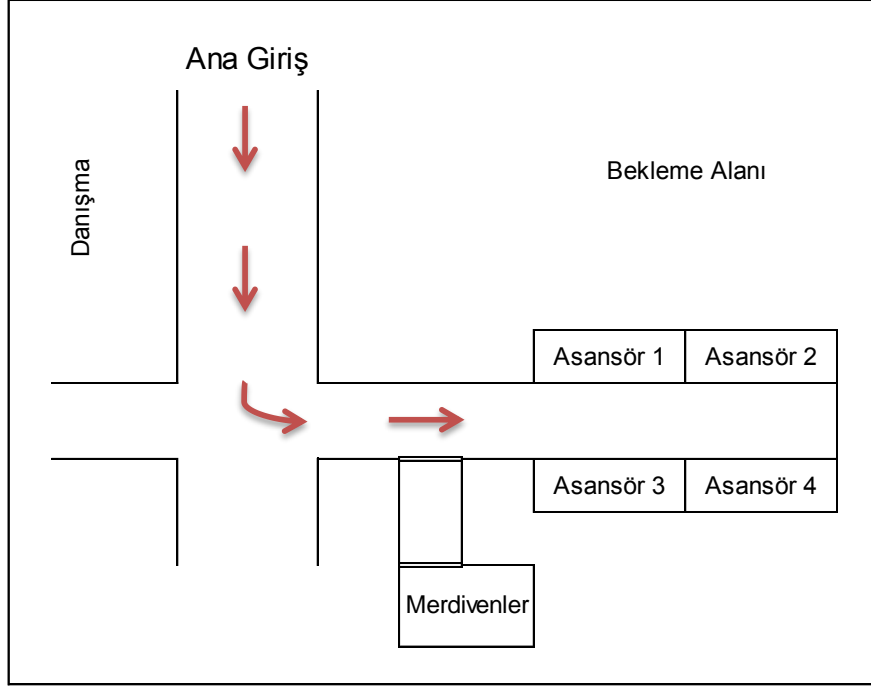
durumlarda hastaların başka bir sağlık kuruluşuna nakil işlemleri gerçekleştirilmektedir.

Uygulamanın yapıldığı özel hastanenin ana girişı birinci katta, acil servis girişı ise eksi üçüncü katta bulunmaktadır. Hastalar ana kapıdan giriş yaptığında asansör ya da merdivenleri kullanarak eksi üçüncü katta bulunan acil servise ulaşabilmektedir. Merdivenler asansörün yanına konumlandırılmış ve merdivenlerin bulunduğu bölüm ana koridordan iki kapı ile ayrılmıştır. Hastanede dört adet asansör bulunmaktadır. Bu asansörlerin ikisi eksi altıncı kat ile on dokuzuncu kat arasında, diğer ikisi ise eksi beşinci kat ile on dokuzuncu kat arasında çalışmaktadır.

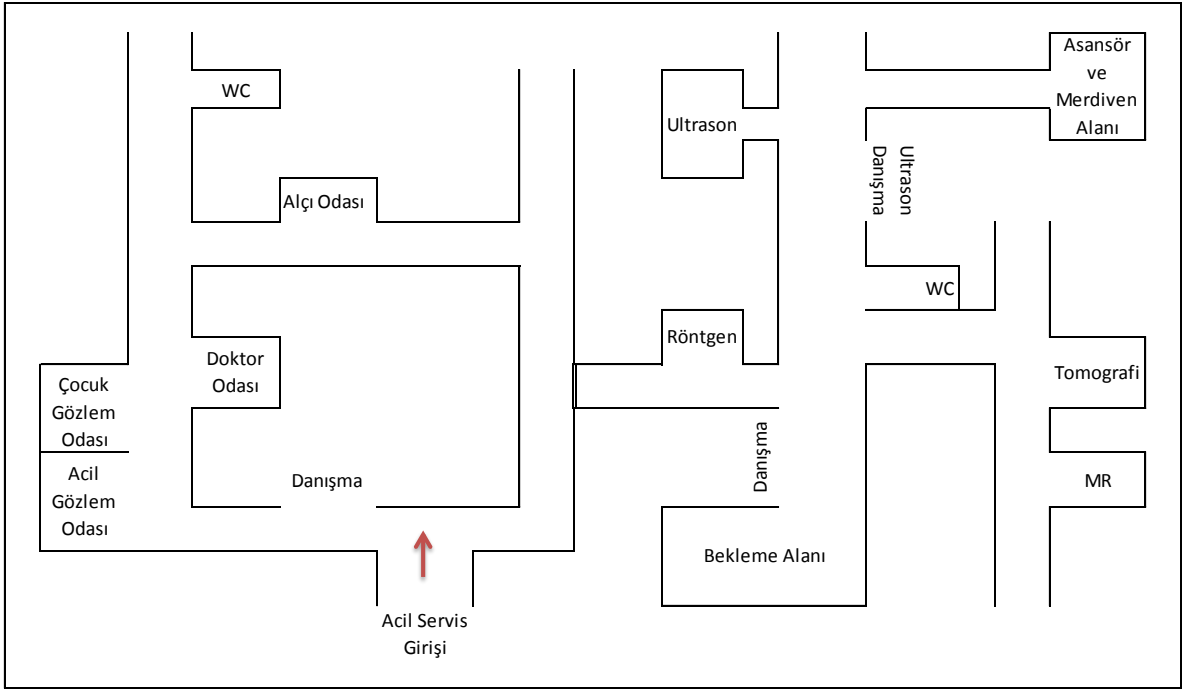
Acil servisin bulunduğu eksi üçüncü kata gelen hastalar veya yakınları danışma bankosuna başvurarak kayıtlarını yaptırmaktadırlar. Eğer hastanın bilinci yerinde ve kendisini ifade edebilecek durumda ise, hasta doktor odasına yönlendirilir. Aksi durumda veya hastanın ambulans ile hastaneye getirildiği durumda hasta acil müdahale odasına yönlendirilir. Çocuklar için ise ayrı bir çocuk gözlem odası bulunmaktadır. Acil müdahale odasına yönlendirilen hastaların muayenesi ve tetkikleri hemşirelerin gözetiminde yapılır. Doktor odasına yönlendirilen hastalar ise tetkiklerini kendileri gerekli bölümlere başvurarak yaptırmaktadırlar.

Hastalarda tetkik için kullanılan ultrason, MR, tomografi, röntgen gibi cihazların bulunduğu bölümler, alçı odası ve tuvaletler acil servisin bulunduğu katta yer almaktadır. Ultrason bölümüne başvurular, üzerinde "Ultrason" yazan bir bankodan yapılmaktadır. MR, tomografi ve röntgen bölümüne ise üzerinde "Danışma" yazan ayrı bir bankodan başvuru yapılmaktadır.

Acil servis katında iki adet bay ve iki adet bayan tuvaleti bulunmaktadır. Bu tuvaletlerden bir bay ve bir bayan tuvaleti doktor odasına yakın konumlandırılmıştır ve bu tuvaletlerin içerisinde engelli tuvaleti de yer almaktadır. Diğer bay ve bayan tuvaleti, ultrason bölümüne yakın konumlandırılmıştır. Bu tuvaletlerin yanında da ayrıca engelli tuvaleti bulunmaktadır. Ana giriş ve acil servis girişinin kat planı sırasıyla Şekil 5.1'de ve Şekil 5.2'de gösterilmiştir.



Şekil 5.1. Birinci Kat Planı



Şekil 5.2. Eksi Üçüncü Kat Planı

Acil servise gelen hastaların kullandığı tüm alanlar gözlemlendikten sonra karar verici olarak beş uzman belirlenmiştir. Bu uzmanlardan üç tanesi iç mimar, bir tanesi mimar, bir diğeri ise şehir planlamacıdır. Uzmanlar daha önce de hastane projelerinde görev yapmışlardır. Uzman dağılımı Türk Kamu İhale Mevzuatı dikkate alınarak yapılmıştır. Bu kanuna göre, büyük yapı projelerinde iç mimar, mimar ve şehir planlamacıların bir arada ve yakın ilişki içerisinde çalışmalarını gerekmektedir (Türk Kamu İhale Mevzuatı, 2008).

Uzman grubunun yaş aralığı 25 ile 45 arasındadır. Birinci uzman, iç mimardır ve 16 yıllık bir iş deneyimine sahiptir. 89 kg ağırlığında ve 1.76 m boyundadır. İkinci uzman, 12 yıllık iş deneyimine sahip bir iç mimardır. 70 kg ağırlığında ve 1.63 m boyundadır. Üçüncü uzman 7 yıllık bir iş deneyimine sahiptir ve iç mimar olarak çalışmaktadır. 82 kg ağırlığında ve 1.80 m boyundadır. Dördüncü uzman 4 yıllık iş deneyimine sahip bir mimardır. 60 kg ağırlığında ve 1.65 m boyundadır. Beşinci uzman 2 yıllık iş deneyimine sahip bir şehir planlamacıdır. 64 kg ağırlığında ve 1.77 m boyundadır. Görüldüğü gibi uzmanların her biri farklı fizyolojik özelliklere sahiptir. Bu durum acil servis tasarımının farklı bakış açılarıyla değerlendirilebilmesini sağlar.

Tez çalışması kapsamında ilk olarak Bölüm 3.2’de verilen Sezgisel Değerlendirme yönteminin uygulanması aşamasına ait adımlar aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir.

5.1 Sezgisel Değerlendirme Aşaması

Yedi evrensel tasarım prensibi sezgisel set olarak kullanılmış ve karar verici grubu tarafından acil servis biriminde evrensel tasarım prensipleri açısından uygunsuzluk yaratan durumlar belirlenmiştir.

Adım 1: Ön Değerlendirme ve Eğitim

Bu aşamada, uzmanlara sezgisel değerlendirme ve evrensel tasarım prensipleri ile ilgili bilgi verilmiş ve her bir uzmanın çalışma ofisine gidilerek acil servise ilişkin yerleşim planı birlikte incelenmiştir. Sonrasında hastanenin acil servis bölümü her bir uzmanla ayrı ayrı gezilmiş ve yerinde gözlemler yapılmıştır.

Adım 2: Gerçek Değerlendirme

Bu aşamada, beş uzman tarafından acil servisin yedi evrensel tasarım prensibi açısından kullanılabilirliğinin değerlendirilebileceği bir görev listesi oluşturulmuştur.

Uzmanlar acil servisin evrensel tasarım prensipleri açısından kullanılabilirliğini söz konusu görevleri yerine getirdikten sonra değerlendirmişlerdir. Bu görev senaryoları belirlenirken Danford ve Tauke (2001)'nin yapılar da evrensel tasarım ilkeleri açısından yeterliliğinin değerlendirilmesi için gerekli olduğu belirtilen beş kategori dikkate alınmıştır [96]. Söz konusu kategoriler aşağıda yer almaktadır.

1.Dolaşım sistemleri: Dolaşım sistemleri kapsamında rampalar, asansörler, yürüyen merdivenler, koridorlar vb. değerlendirilmektedir.

2.Giriş ve çıkış: Giriş ve çıkışların belirlenmesi ve bu alanlara yaklaşılması, manevra yapılması değerlendirilir.

3.Yol bulma: Yollar, işaretleyiciler, köşeler, alanlar ve bölgeler analiz edilir. Ayrıca binadaki haritalar, fotoğraflar, modeller ve diyagramlar gibi grafiksel yol bulmada yardımcı olan bütün materyaller değerlendirilir.

4.Ürün/hizmet alımı: Bu kategoride, servis masaları, bekleme alanları ve mağazalar değerlendirilir.

5.Kamu hizmetleri: Halka açık telefonlar, tuvaletler ve oturma alanları vb. analiz edilir.

Yukarıda bahsedilen beş kategori temel alınarak 9 farklı görev senaryosu oluşturularak aşağıda sunulmuştur.

Görev 1: Hastaneye giriş için birinci katta bulunan ana girişi kullanınız. Acil servis katına asansör ve merdivenleri kullanarak gidiniz ve hasta kaydı yaptırınız.

Görev 2: Acil servis girişini kullanarak hasta kaydınızı yaptırınız.

Görev 3: Acil servisteki doktor odasından çıkınız, MR bölümüne başvuru yapınız.

Görev 4: Acil servisteki doktor odasından çıkınız, ultrason bölümüne başvuru yapınız.

Görev 5: Acil servisteki doktor odasından çıkınız, röntgen bölümüne başvuru yapınız.

Görev 6: Acil servisteki doktor odasından çıkınız, tomografi bölümüne başvuru yapınız.

Görev 7: Acil servisteki doktor odasından çıkınız, alçı odasına gidiniz.

Görev 8: Acil servis katında bulunan tuvaletleri kullanınız.

Görev 9: Arabanızı acil servisin otoparkına park ediniz.

Beş uzmandan, tanımlanan görevleri gerçekleştirerek evrensel tasarım kriterleri açısından belirledikleri problemleri nedenleri ile birlikte listelemeleri istenmiştir. Uzmanlar, bir gözlemci eşliğinde farklı günlerde ve günün farklı saatlerinde hastanede söz konusu görevleri gerçekleştirmiş ve problemleri belirlemişlerdir. Her bir uzmanın belirlediği problemlere ait liste EK-2'de verilmiştir.

Adım 3: Bilgilendirme aşaması

Uzmanların her biri tarafından bireysel olarak belirlenen problemlerin bütün grup üyelerine bildirilmesi amacıyla beş uzmanın da bir arada olduğu bir toplantı gerçekleştirilmiştir. Bu toplantıda moderatörlüğü araştırmacının kendisi gerçekleştirmiştir ve bir gözlemci de uzmanlar tarafından verilen önerileri kayıt altına almıştır. Her bir problem listesi ayrı ayrı tartışılmış ve benzer problemler belirlenerek birleştirilmiş listede tek kalem olarak yer alması sağlanmıştır. Her biri

farklı bir olumsuz durumu ifade eden problemler ise birleştirilerek 38 problem türünden oluşan birleştirilmiş problem listesi oluşturulmuştur. Bu listede bulunan problemlerin her biri tez çalışması kapsamında $P_j; j = 1,2,3, \dots, 38$ olarak ifade edilmiştir. Söz konusu problem listesi Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Birleştirilmiş Problem Listesi

Problem Numarası (P_j)	Problem Tanımı
P_1	Hastane giriş kapılarının tasarımı engelli insanların (tekerlekli sandalye ile vb.) girişi için uygun değildir.
P_2	Giriş kapılarında içerideki ve dışarıdaki havanın sirkülasyonunu engelleyici tedbirler alınmamıştır. Bu durum hastane içindeki ısı kontrolü, enfeksiyon yayılımının engellenmesi gibi durumlar için negatif etki yaratır.
P_3	Acil servis girişindeki rampanın eğimi yüksektir.
P_4	Acil servis girişindeki otopark dizaynı uygun değildir. Giriş kapısına bir araç yanaştığında ikinci bir aracın yanaşması ya da geçişi için alan kalmamaktadır.
P_5	Ana girişte bulunan rampa girişi engebeli ve tekerlekli araba için dardır.
P_6	Girişlerde bulunan rampaların önü park edilmiş araçlar ile kapatılmıştır, bu alanlarda uyarı levhaları bulunmamaktadır.
P_7	Ana girişte bulunan döner kapı engelli insanların kullanımı için yüksek hızdadır.
P_8	Ana girişten hastaneye girildiğinde acil servis dört kat aşağıda kalmaktadır. Acil servise merdiven ile inilmesi halinde bu durum yorgunluğa sebep olmaktadır.
P_9	Kat tabelası ana girişe uzak bir yere asılmıştır, hastaneye girildiğinde kat tabelasına ulaşılan kadar acile yönlendiren bir tabela bulunmamaktadır.
P_{10}	Kat tabelasında acil yazısı sıradan (diğer bölüm adlarıyla aynı yazı tipinde) yazılmıştır.

Çizelge 5.1. Birleştirilmiş Problem Listesi (devamı)

Problem Numarası (P_j)	Problem Tanımı
P_{11}	Asansör buton dizaynı, kat numaraları ile butonların eşleştirilmesi açısından karmaşıktır.
P_{12}	Acil girişinde bulunan döner kapıda sensör bulunmamaktadır.
P_{13}	Asansörde acil durumlar için telefon bulunmamaktadır.
P_{14}	Asansörde sesli uyarılar bulunmamaktadır. (Bulunulan kat numarası, kapının açılma/kapanma uyarısı vb.)
P_{15}	Asansörde bulunan acil durum zili sarı renkte, diğer butonlar ile aynı boyutta bir buton olarak, yukarı seviyeye konulmuştur.
P_{16}	Asansör çağırma butonlarının aşağı ve yukarı yön okları bulunmamaktadır.
P_{17}	Ana girişten girildiğinde asansörden indikten sonra acil servise yönlendiren tek bir tabela vardır, bu koridorun bitiminde tekrar acile yönlendiren bir tabela bulunmamaktadır.
P_{18}	Oda girişlerinde bulunan bölüm adları küçük punto ile yazılmıştır.
P_{19}	Doktor odası, MR, tomografi, alçı odası, röntgen, ultrason bölümlerinde hasta bilgilendirmek için ekranlar ve sesli uyarılar bulunmamaktadır. (İçerideki hasta bilgisi, sıra numarası vb.)
P_{20}	Hasta kaydı yapılan bankolarda hasta ile personel arasında enfeksiyon yayılımını önleyecek tedbir (cam duvarları olan banko vb.) alınmamıştır.
P_{21}	Koridorlarda yaşlı, engelli vb. insanlar için yürürken tutunacak yerler bulunmamaktadır.
P_{22}	Hastane girişindeki manuel kapılar, merdivenlerin bulunduğu alana geçmek için kullanılan kapılar, tuvaletlerin kapıları takılan iticiler sebebiyle içeri giriş ya da dışarı çıkışlarda engelli insanlar için kapıyı açık tutma zorunluluğu yaratmaktadır.
P_{23}	Görme engelli insanlar için yer döşemeleri bulunmamaktadır.

Çizelge 5.1. Birleştirilmiş Problem Listesi (devamı)

Problem Numarası (P_j)	Problem Tanımı
P_{24}	Hastane girişindeki manuel kapılar, merdivenlerin bulunduğu alana geçmek için kullanılan kapılar, tuvaletlerin kapıları takılan iticiler sebebiyle açmak için fazla güç gerektirmektedir.
P_{25}	Doktor odası, MR, tomografi, alçı odası, röntgen, ultrason ve tuvaletler için yönlendirme tabelaları bulunmamaktadır.
P_{26}	MR, röntgen, ultrason ve tomografinin olduğu bölüm kayar kapı ile ayrılmıştır. Bu bölüm acil servise ait değilmiş hissi vermektedir.
P_{27}	Kayıt, röntgen, MR, tomografi bankolarında sadece 'Danışma' yazmaktadır, bankonun hangi bölüme ait olduğu belirtilmemiştir.
P_{28}	Tuvalet, ultrason bekleme alanına çok yakın konumlandırılmıştır.
P_{29}	Hastane mimarisi labirent gibi, kısa ve çok sayıda koridordan oluşmaktadır.
P_{30}	Engelli tuvaletinin el yıkama lavabosu yukarı monte edilmiş ve geniş ebatlarda seçilmiştir, musluğa uzanma sorunu yaşanmaktadır.
P_{31}	Çocukların bireysel kullanımı için tuvaletler uygun değildir.
P_{32}	Lavabolar uzun boylu insanlar için alçak kalmaktadır.
P_{33}	Kağıt havlu makinası, yükseğe monte edildiği için uzanarak kullanılabilir. Ayrıca cihazın önünde geniş bir lavabo engeli bulunmaktadır.
P_{34}	Tuvaletlerde sensörler yavaş algılamaktadır. Işık geç yanmakta, kapı kapandıktan sonra içeri karanlık kalmaktadır.
P_{35}	Tuvaletler gün içerisinde temiz tutulmamaktadır.
P_{36}	Tuvaletlerde hijyenik temizlik malzemeleri bulunmamaktadır.
P_{37}	Musluklarda sıcak/soğuk su ayrımı belirgin yapılmamıştır.
P_{38}	Elektrik prizleri kapak ile kapatılmamıştır.

Adım 4: Her bir problem için şiddet değerini ata.

Bu adımda, Çizelge 5.1’de verilen her bir problemin, evrensel tasarım prensipleri açısından acil servisin kullanılabilirliğine ilişkin ne derecede önemli bir problem olduğu belirlenir. Birinci karar vericinin değerlendirmesinin bulanık sayı karşılığı, $\tilde{B}_j^1 = (b_{j1}^1, b_{j2}^1, b_{j3}^1)$, ($j = 1, \dots, 38$) örnek olarak Çizelge 5.2’de verilmiştir. Diğer karar vericilerin değerlendirmeleri ise EK-3’de yer almaktadır.

Çizelge 5.2. Birinci Uzmanın Problemlere İlişkin Şiddet Değerlendirmeleri

Problem Numarası (P_j)	Şiddet Değerlendirmesi		
	\tilde{B}_j^1		
	b_{j1}^1	b_{j2}^1	b_{j3}^1
P_1	0,50	0,75	1,00
P_2	0,25	0,50	0,75
P_3	0,25	0,50	0,75
P_4	0,50	0,75	1,00
P_5	0,50	0,75	1,00
P_6	0,75	1,00	1,00
P_7	0,25	0,50	0,75
P_8	0,00	0,25	0,50
P_9	0,25	0,50	0,75
P_{10}	0,25	0,50	0,75
P_{11}	0,50	0,75	1,00
P_{12}	0,50	0,75	1,00
P_{13}	0,50	0,75	1,00
P_{14}	0,50	0,75	1,00
P_{15}	0,50	0,75	1,00
P_{16}	0,25	0,50	0,75
P_{17}	0,25	0,50	0,75
P_{18}	0,00	0,25	0,50
P_{19}	0,00	0,25	0,50
P_{20}	0,50	0,75	1,00

Çizelge 5.2. Birinci Uzmanın Problemlere İlişkin Şiddet Değerlendirmeleri (devamı)

Problem Numarası (P_j)	Şiddet Değerlendirmesi		
	\tilde{B}_j^1		
	b_{j1}^1	b_{j2}^1	b_{j3}^1
P_{21}	0,50	0,75	1,00
P_{22}	0,50	0,75	1,00
P_{23}	0,75	1,00	1,00
P_{24}	0,50	0,75	1,00
P_{25}	0,50	0,75	1,00
P_{26}	0,00	0,25	0,50
P_{27}	0,25	0,50	0,75
P_{28}	0,00	0,25	0,50
P_{29}	0,25	0,50	0,75
P_{30}	0,75	1,00	1,00
P_{31}	0,75	1,00	1,00
P_{32}	0,25	0,50	0,75
P_{33}	0,25	0,50	0,75
P_{34}	0,50	0,75	1,00
P_{35}	0,50	0,75	1,00
P_{36}	0,50	0,75	1,00
P_{37}	0,25	0,50	0,75
P_{38}	0,75	1,00	1,00

Sezgisel değerlendirme aşamasından sonra uzmanların şiddet değerlendirmeleri Bulanık Delfi yönteminde girdi olarak kullanılır. Aşağıda Bulanık Delfi yönteminin uygulanmasına ilişkin aşamalar yer almaktadır.

5.2 Bulanık Delfi Aşaması

Adım 1: Karar konusuyla ilgili problemleri belirle.

Beş uzmanın her biri birer karar vericiyi (DM_k , $k = 1, \dots, 5$) oluşturur. Bu kapsamda, beş karar verici tarafından sezgisel değerlendirme aşamasında oluşturulan ve Çizelge 5.1’de verilen birleştirilmiş listedeki problemler dikkate alınır.

Adım 2: Karar vericilerin problemlerin önem düzeylerine ilişkin değerlendirmelerini topla.

Bu adımda, sezgisel değerlendirmenin dördüncü adımında gerçekleştirilen birleştirilmiş listedeki problemlere ilişkin şiddet değerlendirmelerini ifade eden \tilde{B}_j^k değerleri kullanılır.

Adım 3: Her bir karar vericinin ağırlığını ata ve karar vericilerin şiddet değerlendirmelerini birleştir.

Karar vericilere iş deneyimleri dikkate alınarak bulanık ağırlıklar, $\tilde{\lambda}_k$, $k = 1, \dots, 5$ atanır. Bu ağırlıklar kesin değerlere λ_k , $k = 1, \dots, 5$ olarak Eşitlik (4.9)’da verildiği gibi çevrilir. $\tilde{\lambda}_k$ ve λ_k değerleri Çizelge 5.3’de verilmiştir.

Çizelge 5.3. Karar Verici Ağırlık Tablosu

Karar Verici DM_k	İş Deneyimi	Bulanık Ağırlıklar $(\lambda_{k1}, \lambda_{k2}, \lambda_{k3})$	Kesin Ağırlıklar λ_k
DM_1	15< yıl	(0.75,1.00,1.00)	0,37
DM_2	10-15 yıl	(0.50,0.75,1.00)	0,30
DM_3	5-9 yıl	(0.25,0.50,0.75)	0,20
DM_4	3-4 yıl	(0.00,0.25,0.50)	0,10
DM_5	1-3 yıl	(0.00,0.00,0.25)	0,03

Her bir karar vericinin değerlendirmesi, λ_k ile \tilde{B}_j^k çarpılarak ağırlıklandırılmıştır. Çizelge 5.4'de birinci karar verici için problemlere ilişkin ağırlıklandırılmış değerlendirmeler, $\tilde{C}_j^1 = (c_{j1}^1, c_{j2}^1, c_{j3}^1)$ verilmiştir. Diğer karar vericilerin ağırlıklandırılmış değerlendirmeleri ise EK-4'de yer almaktadır.

Çizelge 5.4. Birinci Karar Vericinin Ağırlıklandırılmış şiddet Değerlendirmesi

Problem Numarası (P_j)	Ağırlıklandırılmış şiddet Değerlendirmesi		
	\tilde{C}_j^1		
	c_{j1}^1	c_{j2}^1	c_{j3}^1
P_1	0,19	0,28	0,37
P_2	0,09	0,19	0,28
P_3	0,09	0,19	0,28
P_4	0,19	0,28	0,37
P_5	0,19	0,28	0,37
P_6	0,28	0,37	0,37
P_7	0,09	0,19	0,28
P_8	0,00	0,09	0,19
P_9	0,09	0,19	0,28
P_{10}	0,09	0,19	0,28
P_{11}	0,19	0,28	0,37
P_{12}	0,19	0,28	0,37
P_{13}	0,19	0,28	0,37
P_{14}	0,19	0,28	0,37
P_{15}	0,19	0,28	0,37
P_{16}	0,09	0,19	0,28
P_{17}	0,09	0,19	0,28
P_{18}	0,00	0,09	0,19
P_{19}	0,00	0,09	0,19
P_{20}	0,19	0,28	0,37
P_{21}	0,19	0,28	0,37
P_{22}	0,19	0,28	0,37

Çizelge 5.4. Birinci Karar Vericinin Ağırlıklandırılmış Şiddet Değerlendirmesi
(devamı)

Problem Numarası (P_j)	Ağırlıklandırılmış Şiddet Değerlendirmesi		
	\tilde{C}_j^1		
	c_{j1}^1	c_{j2}^1	c_{j3}^1
P_{23}	0,28	0,37	0,37
P_{24}	0,19	0,28	0,37
P_{25}	0,19	0,28	0,37
P_{26}	0,00	0,09	0,19
P_{27}	0,09	0,19	0,28
P_{28}	0,00	0,09	0,19
P_{29}	0,09	0,19	0,28
P_{30}	0,28	0,37	0,37
P_{31}	0,28	0,37	0,37
P_{32}	0,09	0,19	0,28
P_{33}	0,09	0,19	0,28
P_{34}	0,19	0,28	0,37
P_{35}	0,19	0,28	0,37
P_{36}	0,19	0,28	0,37
P_{37}	0,09	0,19	0,28
P_{38}	0,28	0,37	0,37

Her bir karar vericinin ağırlıklandırılmış şiddet değerlendirmeleri Eşitlik (4.10) kullanılarak birleştirilmiştir. Birleştirilmiş değerlendirmeler, $\tilde{F}_j = (f_{j1}, f_{j2}, f_{j3})$ Çizelge 5.5'de verilmiştir.

Çizelge 5.5. Karar Vericilerin Ağırlıklı Birleştirilmiş Şiddet Değerlendirmeleri

Problem Numarası (P_j)	Birleştirilmiş Değerlendirmeler		
	\tilde{F}_j		
	f_{j1}	f_{j2}	f_{j3}
P_1	0,13	0,18	0,20
P_2	0,04	0,07	0,12
P_3	0,07	0,12	0,17
P_4	0,10	0,15	0,20
P_5	0,11	0,16	0,19
P_6	0,13	0,18	0,20
P_7	0,10	0,15	0,18
P_8	0,04	0,09	0,14
P_9	0,08	0,13	0,18
P_{10}	0,10	0,15	0,18
P_{11}	0,09	0,14	0,19
P_{12}	0,09	0,14	0,19
P_{13}	0,12	0,17	0,20
P_{14}	0,13	0,18	0,20
P_{15}	0,11	0,16	0,20
P_{16}	0,06	0,11	0,16
P_{17}	0,07	0,12	0,17
P_{18}	0,05	0,10	0,15
P_{19}	0,05	0,10	0,15
P_{20}	0,07	0,11	0,16
P_{21}	0,12	0,17	0,20
P_{22}	0,09	0,14	0,19
P_{23}	0,14	0,19	0,20
P_{24}	0,07	0,12	0,17
P_{25}	0,08	0,13	0,18
P_{26}	0,04	0,08	0,13
P_{27}	0,06	0,11	0,16

Çizelge 5.5. Karar Vericilerin Ağırlıklı Birleştirilmiş Şiddet Değerlendirmeleri
(devamı)

Problem Numarası (P_j)	Birleştirilmiş Değerlendirmeler		
	\tilde{F}_j		
	f_{j1}	f_{j2}	f_{j3}
P_{28}	0,02	0,06	0,11
P_{29}	0,05	0,09	0,14
P_{30}	0,14	0,19	0,20
P_{31}	0,13	0,18	0,20
P_{32}	0,08	0,13	0,17
P_{33}	0,06	0,11	0,16
P_{34}	0,07	0,12	0,17
P_{35}	0,09	0,14	0,18
P_{36}	0,08	0,13	0,18
P_{37}	0,06	0,11	0,16
P_{38}	0,08	0,13	0,16

Adım 4: Kritik problemleri belirle.

$\tilde{F}_{j_{tr}}$ değeri Eşitlik (4.12) ile (0.02,0.13,0.20) olarak hesaplanır. $\tilde{F}_{j_{tr}}$ ve \tilde{F}_j değerlerinin karşılaştırılması için Eşitlik (4.11) ve (4.12) kullanılarak birleştirilmiş değerlendirmeler, $F_{j_{tr}}$ ve F_j olmak üzere kesin değerlere dönüştürülmüştür. $F_{j_{tr}}$ değeri 0,12 olarak bulunmuştur. Buna göre $F_{j_{tr}} = 0,12$ eşik değerini vermektedir. Bu değer üzerinde 38 problemden 26 tanesi kaldığı için söz konusu 26 problem dikkate alınması gereken evrensel tasarım problemleri olarak kabul edilmiştir. Eşik değer altında kalan 12 problem ise reddedilmiştir. Kabul ve reddedilen problemlerin listesi Çizelge 5.6'da sunulmuştur.

Çizelge 5.6. Kabul ve Reddedilen Problemler

Problem Numarası (P_j)	Kesin Birleştirilmiş Şiddet Değerleri (F_j)	Kabul / Ret
P_1	0,17	Kabul
P_2	0,08	Ret
P_3	0,12	Kabul
P_4	0,15	Kabul
P_5	0,15	Kabul
P_6	0,17	Kabul
P_7	0,14	Kabul
P_8	0,09	Ret
P_9	0,13	Kabul
P_{10}	0,14	Kabul
P_{11}	0,14	Kabul
P_{12}	0,14	Kabul
P_{13}	0,16	Kabul
P_{14}	0,17	Kabul
P_{15}	0,16	Kabul
P_{16}	0,11	Ret
P_{17}	0,12	Kabul
P_{18}	0,10	Ret
P_{19}	0,10	Ret
P_{20}	0,11	Ret
P_{21}	0,16	Kabul
P_{22}	0,14	Kabul
P_{23}	0,18	Kabul
P_{24}	0,12	Kabul
P_{25}	0,13	Kabul
P_{26}	0,08	Ret
P_{27}	0,11	Ret

Çizelge 5.6. Kabul ve Reddedilen Problemler (devamı)

Problem Numarası (P_j)	Kesin Birleştirilmiş Şiddet Değerleri (F_j)	Kabul / Ret
P_{28}	0,06	Ret
P_{29}	0,09	Ret
P_{30}	0,18	Kabul
P_{31}	0,17	Kabul
P_{32}	0,13	Kabul
P_{33}	0,11	Ret
P_{34}	0,12	Kabul
P_{35}	0,14	Kabul
P_{36}	0,13	Kabul
P_{37}	0,11	Ret
P_{38}	0,13	Kabul

Bulanık Delfi yönteminin uygulanmasından sonra Bulanık DEMATEL yönteminin uygulanmasına geçilmiştir.

5.3 Bulanık DEMATEL Aşaması

Bulanık DEMATEL yöntemi ile, Bulanık Delfi yönteminde kabul edilen evrensel tasarım problemleri girdi olarak kullanılarak bu problemlerden öncelikli olarak iyileştirilmesi gereken problemler belirlenmiştir.

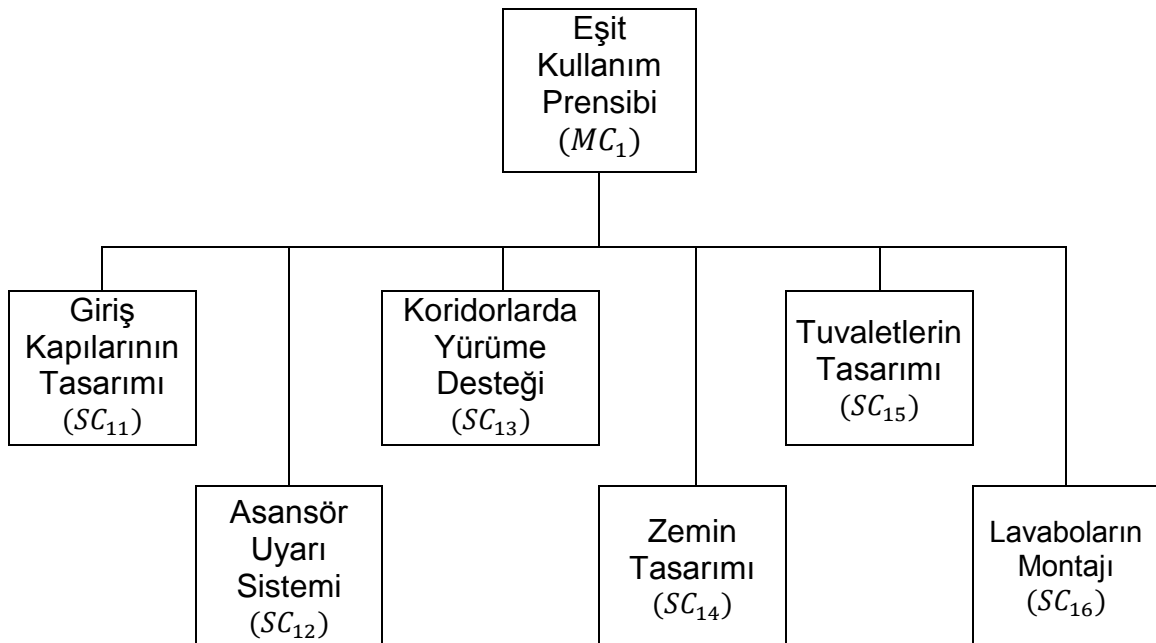
Adım 1: Kriterleri belirle ve direk ilişki matrisini kur.

Kabul edilen evrensel tasarım problemlerinin her biri ilgili olduğu evrensel tasarım prensiplerinin altında toplanır. Böylece prensipler ana kriterleri MC_j , ($j = 1, \dots, 7$), her bir problem de ilgili ana kritere ait alt kriteri $SC_{jt} = \{SC_1, SC_2, \dots, SC_{30}\}$, ($t = 1, \dots, 30$); ($j = 1, \dots, 7$) oluşturur. Birinci ana kriter olan eşit kullanım ana kriterini oluşturan alt kriterler Çizelge 5.7’de verilmiştir.

Çizelge 5.7. Eşit Kullanım Ana Kriterine (MC_1) Ait Alt Kriterler

Eşit Kullanım Ana Kriteri MC_1		
Alt Kriterler SC_{jt}	Problem Tanımı	Alt Kriter Tanım
SC_{11}	Hastane giriş kapılarının tasarımı engelli insanların girişi için uygun değildir.	Giriş Kapılarının Tasarımı
SC_{12}	Asansörde sesli uyarılar bulunmamaktadır.	Asansör Uyarı Sistemi
SC_{13}	Koridorlarda yaşlı, engelli vb. insanlar için yürürken tutunacak yerler bulunmamaktadır.	Koridorlarda Yürüme Desteği
SC_{14}	Görme engelli insanlar için yer döşemeleri bulunmamaktadır.	Zemin Tasarımı
SC_{15}	Çocukların bireysel kullanımı için tuvaletler uygun değildir.	Tuvaletlerin Tasarımı
SC_{16}	Lavabolar uzun boylu insanlar için alçak kalmaktadır.	Lavaboların Montajı

Eşit kullanım ana kriterine ilişkin hiyerarşi ise Şekil 5.3 ile verilmiştir.



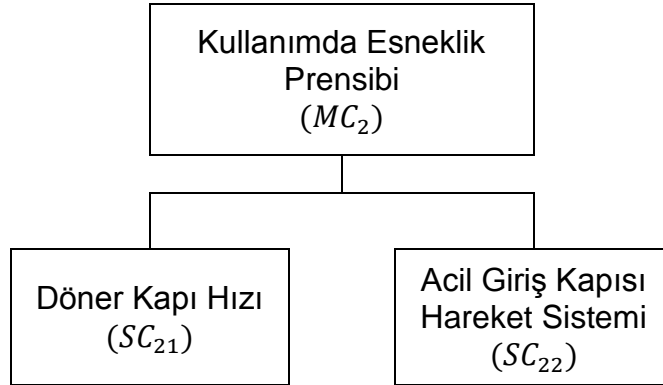
Şekil 5.3. Eşit Kullanım Ana Kriterine Ait Hiyerarşik Yapı

İkinci ana kriter olan kullanımda esneklik ana kriterini oluşturan alt kriterler Çizelge 5.8’de verilmiştir.

Çizelge 5.8. Kullanımda Esneklik Ana Kriterine (MC_2) Ait Alt Kriterler

Kullanımda Esneklik Ana Kriteri MC_2		
Alt Kriterler SC_{jt}	Problem Tanımı	Alt Kriter Tanımı
SC_{21}	Ana girişte bulunan döner kapı engelli insanların kullanımı için yüksek hızdadır.	Döner Kapı Hızı
SC_{22}	Acil girişinde bulunan döner kapıda sensör bulunmamaktadır.	Acil Giriş Kapısı Hareket Sistemi

Kullanımda esneklik ana kriterine ilişkin hiyerarşi ise Şekil 5.4’de verilmiştir.



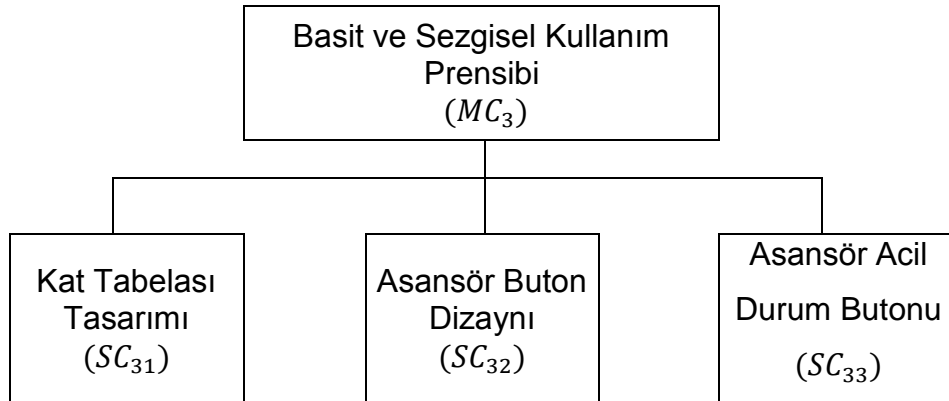
Şekil 5.4. Kullanımda Esneklik Ana Kriterine Ait Hiyerarşik Yapı

Üçüncü ana kriter olan basit ve sezgisel kullanım ana kriterine ait alt kriterler Çizelge 5.9’da verilmiştir.

Çizelge 5.9. Basit ve Sezgisel Kullanım Ana Kriterine (MC_3) Ait Alt Kriterler

Basit ve Sezgisel Kullanım Ana Kriteri MC_3		
Alt Kriterler SC_{jt}	Alt Kriterler SC_{jt}	Alt Kriterler SC_{jt}
SC_{31}	Kat tabelasında acil yazısı sıradan (diğer bölüm adlarıyla aynı yazı tipinde) yazılmıştır.	Kat Tabelası Tasarımı
SC_{32}	Asansör buton dizaynı, kat numaraları ile butonların eşleştirilmesi açısından karmaşıktır.	Asansör Buton Dizaynı
SC_{33}	Asansörde bulunan acil durum zili sarı renkte, diğer butonlar ile aynı boyutta bir buton olarak, yukarı seviyeye konulmuştur.	Asansör Acil Durum Butonu

Basit ve sezgisel kullanım ana kriterine ait hiyerarşi ise Şekil 5.5 ile verilmiştir.



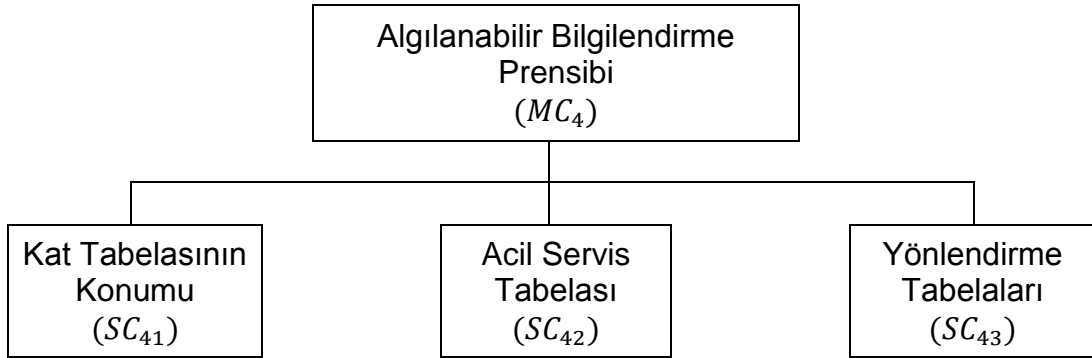
Şekil 5.5. Basit ve Sezgisel Kullanım Ana Kriterine Ait Hiyerarşik Yapı

Dördüncü ana kriter olan algılanabilir bilgilendirme ana kriterine (MC_4) ait alt kriterler Çizelge 5.10'da verilmiştir.

Çizelge 5.10. Algılanabilir Bilgilendirme (MC_4) Ana Kriterine Ait Alt Kriterler

Algılanabilir Bilgilendirme Ana Kriteri MC_4		
Alt Kriterler SC_{jt}	Alt Kriterler SC_{jt}	Alt Kriterler SC_{jt}
SC_{41}	Kat tabelası ana girişe uzak bir yere asılmıştır, hastaneye girildiğinde kat tabelasına ulaşılanaya kadar acile yönlendiren bir tabela bulunmamaktadır.	Kat Tabelasının Konumu
SC_{42}	Ana girişten girildiğinde asansör indikten sonra acil servise yönlendiren tek bir tabela vardır, bu koridorun bitiminde tekrar acile yönlendiren bir tabela bulunmamaktadır.	Acil Servis Tabelası
SC_{43}	Doktor odası, MR, tomografi, alçı odası, röntgen, ultrason ve lavabolar için yönlendirme tabelaları bulunmamaktadır.	Yönlendirme Tabelaları

Algılanabilir Bilgilendirme ana kriterine ilişkin hiyerarşi ise Şekil 5.6'da verilmiştir.



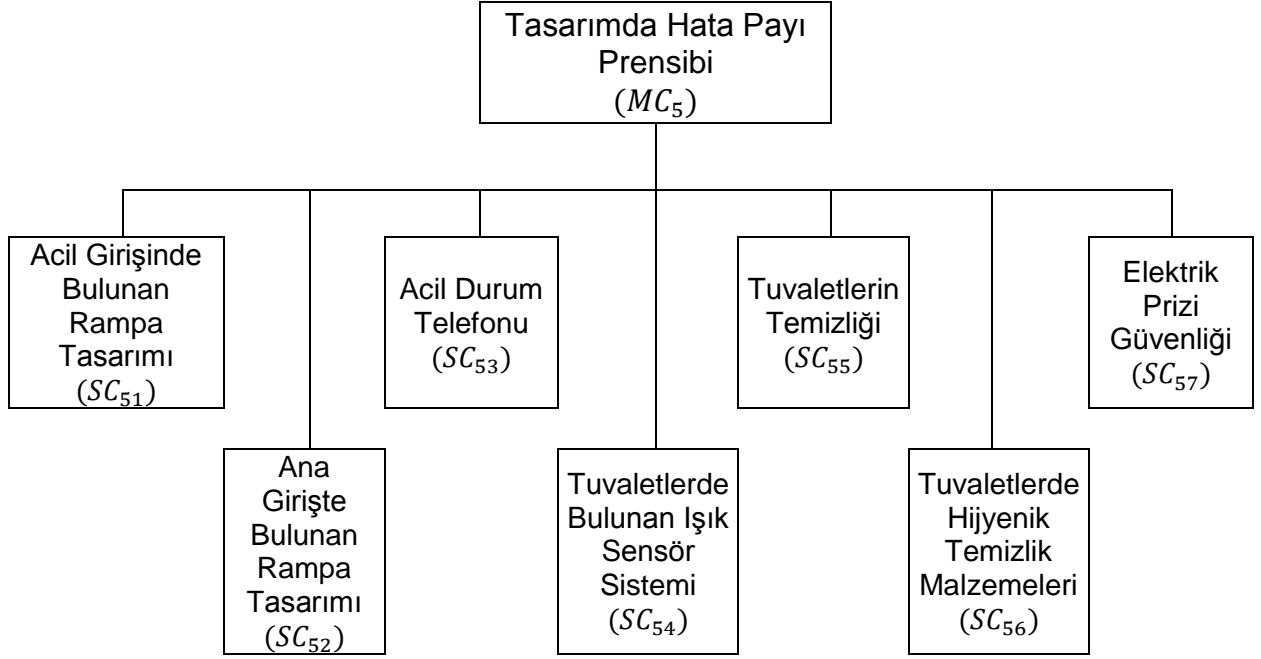
Şekil 5.6. Algılanabilir Bilgilendirme Ana Kriterine Ait Hiyerarşik Yapı

Beşinci ana kriter olan oluşturan tasarımda hata payı ana kriterine ait alt kriterler Çizelge 5.11'de verilmiştir.

Çizelge 5.11. Tasarımda Hata Payı (MC_5) Ana Kriterine Ait Alt Kriterler

Tasarımda Hata Payı Ana Kriteri MC_5		
Alt Kriterler SC_{jt}	Problem Tanımı	Alt Kriter Tanımı
SC_{51}	Acil servis girişindeki rampanın eğimi yüksektir.	Acil Girişinde Bulunan Rampa Tasarımı
SC_{52}	Ana girişte bulunan rampa girişi engebeli ve tekerlekli araba için dardır.	Ana Girişte Bulunan Rampa Tasarımı
SC_{53}	Asansörde acil durumlar için telefon bulunmamaktadır.	Acil Durum Telefonu
SC_{54}	Tuvaletlerde sensörler yavaş algılamaktadır. Işık geç yanmakta, kapı kapandıktan sonra içeri karanlık kalmaktadır.	Tuvaletlerde Bulunan Işık Sensör Sistemi
SC_{55}	Tuvaletler gün içerisinde temiz tutulmamaktadır.	Tuvaletlerin Temizliği
SC_{56}	Tuvaletlerde hijyenik temizlik malzemeleri bulunmamaktadır.	Tuvaletlerde Hijyenik Temizlik Malzemeleri
SC_{57}	Elektrik prizleri kapak ile kapatılmamıştır.	Elektrik Prizi Güvenliği

Beşinci ana kriter olan tasarımda hata payı ana kriterine ilişkin hiyerarşi ise Şekil 5.7 ile verilmiştir.



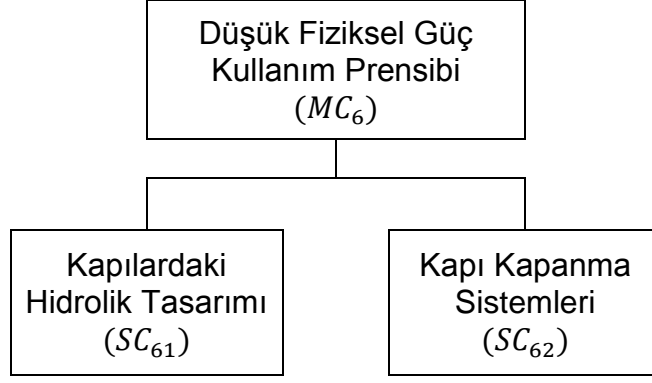
Şekil 5.7. Tasarımda Hata Payı Ana Kriterine Ait Hiyerarşik Yapı

Altıncı ana kriter olan düşük fiziksel güç kullanımı ana kriterine ait alt kriterler Çizelge 5.12’de verilmiştir.

Çizelge 5.12. Düşük Fiziksel Güç Kullanımı (MC_6) Ana Kriterine Ait Alt Kriterler

Düşük Fiziksel Güç Kullanımı Ana Kriteri MC_6		
Alt Kriterler SC_{jt}	Problem Tanımı	Alt Kriter Tanımı
SC_{61}	Hastane girişindeki manuel kapılar, merdivenlerin bulunduğu alana geçmek için kullanılan kapılar, tuvaletlerin kapıları takılan iticiler sebebiyle içeri giriş ya da çıkışlarda engelli insanlar için kapıyı açık tutma zorunluluğu yaratmaktadır.	Kapılardaki Hidrolik Tasarımı
SC_{62}	Hastane girişindeki manuel kapılar, merdivenlerin bulunduğu alana geçmek için kullanılan kapılar, tuvaletlerin kapıları takılan iticiler sebebiyle açmak için fazla güç gerektirmektedir.	Kapı Kapanma Sistemleri

Düşük fiziksel güç kullanımı ana kriterine ilişkin hiyerarşi ise Şekil 5.8 ile verilmiştir.



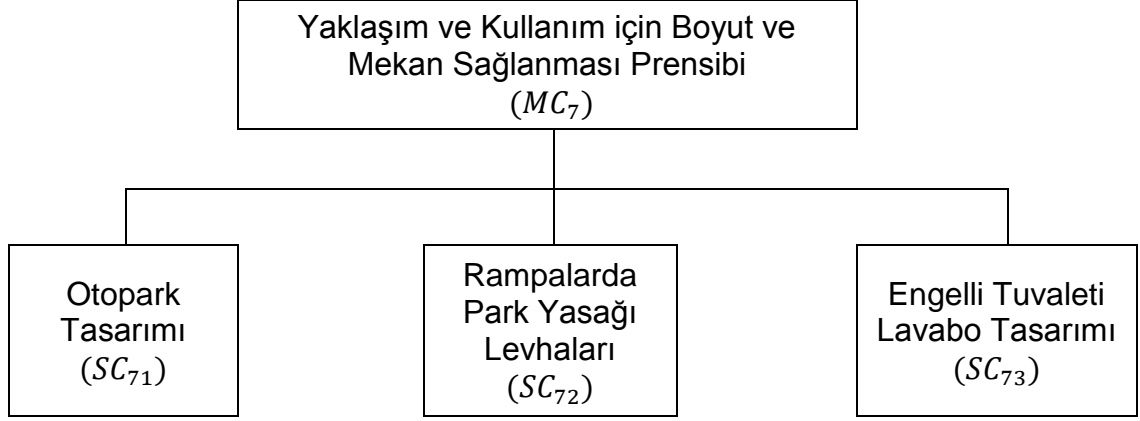
Şekil 5.8. Düşük Fiziksel Güç Kullanımı Ana Kriterine Ait Hiyerarşik Yapı

Yedinci ana kriter olan yaklaşım ve kullanım için boyut ve mekan sağlanması ana kriterine ait alt kriterler Çizelge 5.13’de verilmiştir.

Çizelge 5.13. Yaklaşım ve Kullanım için Boyut ve Mekan Sağlanması (MC_7) Ana Kriterine Ait Alt Kriterler

Yaklaşım ve Kullanım için Boyut ve Mekân Sağlanması Ana Kriteri MC_7		
Alt Kriterler SC_{jt}	Problem Tanımı	Alt Kriter Tanımı
SC_{71}	Acil servis girişindeki otopark alan dizaynı uygun değildir. Giriş kapısına bir araç yanaştığında ikinci bir aracın yanaşması ya da geçişi için alan kalmamaktadır.	Otopark Tasarımı
SC_{72}	Girişlerde bulunan rampaların önü park edilmiş araçlar ile kapatılmıştır, bu alanlarda uyarı levhaları bulunmamaktadır.	Rampalarda Park Yasağı Levhaları
SC_{73}	Engelli tuvaletinin el yıkama lavabosu yukarı monte edilmiş ve geniş ebatlarda seçilmiştir, musluğa uzanma sorunu yaşanmaktadır.	Engelli Tuvaleti Lavabo Tasarımı

Yaklaşım ve kullanım için boyut ve mekan sağlanması ana kriterine ilişkin hiyerarşik yapı Şekil 5.9’da verilmiştir.



Şekil 5.9. Yaklaşım ve Kullanım için Boyut ve Mekan Sağlanması Ana Kriterine Ait Hiyerarşik Yapı

Yedi ana kriter ve her bir ana kriterin alt kriterleri için Çizelge 4.3'de verilen bulanık etki skalası kullanılarak sırasıyla $[\tilde{D}_{alt}]^k$ ve $[\tilde{D}_{ana}]^k$ matrisleri Eşitlik (4.13) ve (4.14)'deki gibi oluşturulmuştur. Burada örnek olarak birinci karar vericinin yedi ana ve birinci ana kritere ait alt kriterlere ilişkin etki değerlendirmeleri sırasıyla $\tilde{D}_{ji}^1 = (d_{ji1}^1, d_{ji2}^1, d_{ji3}^1), (j = 1, \dots, 7); (i = 1, \dots, 7)$ ve $\tilde{D}_{1tz}^1 = (d_{1tz1}^1, d_{1tz2}^1, d_{1tz3}^1), (t = 1, \dots, 6); (z = 1, \dots, 6)$ olarak Çizelge 5.14 ve 5.15'de verilmiştir. Diğer karar vericilere ait ana ve alt kriterler için direk ilişki matrisleri ise EK-5'de sunulmuştur.

Çizelge 5.14. Birinci Karar Vericinin Yedi Ana Kriteria Ait Direk İlişki Matrisi

Ana Kriterler MC_j	Bulanık Etki Değerlendirmesi																				
	MC_1			MC_2			MC_3			MC_4			MC_5			MC_6			MC_7		
	d_{j11}^1	d_{j12}^1	d_{j13}^1	d_{j21}^1	d_{j22}^1	d_{j23}^1	d_{j31}^1	d_{j32}^1	d_{j33}^1	d_{j41}^1	d_{j42}^1	d_{j43}^1	d_{j51}^1	d_{j52}^1	d_{j53}^1	d_{j61}^1	d_{j62}^1	d_{j63}^1	d_{j71}^1	d_{j72}^1	d_{j73}^1
MC_1	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75
MC_2	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50
MC_3	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
MC_4	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
MC_5	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75
MC_6	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50
MC_7	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.15. Birinci Karar Vericinin Birinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi																	
	\tilde{D}_{1tz}^1																	
	SC_{11}			SC_{12}			SC_{13}			SC_{14}			SC_{15}			SC_{16}		
	d_{1t11}^1	d_{1t12}^1	d_{1t13}^1	d_{1t21}^1	d_{1t22}^1	d_{1t23}^1	d_{1t31}^1	d_{1t32}^1	d_{1t33}^1	d_{1t41}^1	d_{1t42}^1	d_{1t43}^1	d_{1t51}^1	d_{1t52}^1	d_{1t53}^1	d_{1t61}^1	d_{1t62}^1	d_{1t63}^1
SC_{11}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{12}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{13}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{14}	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{15}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
SC_{16}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25

Adım 2: Karar vericilere ağırlıklarını ata ve her bir karar verici için ağırlıklandırılmış direk ilişki matrisini oluştur.

Her bir karar vericinin ağırlığı λ_k ; ($k = 1, \dots, 5$) Bulanık Delfi yönteminin üçüncü aşamasında hesaplanmıştır. Eşitlik (4.15) kullanılarak $[\tilde{E}_{alt}]^k$ ve $[\tilde{E}_{ana}]^k$ oluşturulmuş ve birinci karar vericinin yedi ana kritere ait ağırlıklandırılmış değerlendirme matrisi $[\tilde{E}_{ana}]^1$ ve birinci ana kritere ait alt kriterler için oluşturulan ağırlıklandırılmış değerlendirme matrisi $[\tilde{E}_{alt}]^1$ sırasıyla Çizelge 5.16 ve 5.17’de verilmiştir. Diğer karar vericilerin ana ve alt kriterlere ilişkin ağırlıklandırılmış değerlendirme matrisleri ise EK-6’da sunulmuştur.

Çizelge 5.16. Birinci Karar Vericinin Yedi Ana Kriteria İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Ana Kriterler MC_j	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi																				
	MC_1			MC_2			MC_3			MC_4			MC_5			MC_6			MC_7		
	e_{j11}^1	e_{j12}^1	e_{j13}^1	e_{j21}^1	e_{j22}^1	e_{j23}^1	e_{j31}^1	e_{j32}^1	e_{j33}^1	e_{j41}^1	e_{j42}^1	e_{j43}^1	e_{j51}^1	e_{j52}^1	e_{j53}^1	e_{j61}^1	e_{j62}^1	e_{j63}^1	e_{j71}^1	e_{j72}^1	e_{j73}^1
MC_1	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09	0,19	0,09	0,19	0,28	0,09	0,19	0,28	0,00	0,00	0,09	0,09	0,19	0,28	0,09	0,19	0,28
MC_2	0,00	0,09	0,19	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09	0,19	0,00	0,09	0,19	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09	0,19	0,00	0,09	0,19
MC_3	0,09	0,19	0,28	0,00	0,09	0,19	0,00	0,00	0,09	0,19	0,28	0,37	0,28	0,37	0,37	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09
MC_4	0,09	0,19	0,28	0,00	0,09	0,19	0,19	0,28	0,37	0,00	0,00	0,09	0,28	0,37	0,37	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09
MC_5	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,09	0,19	0,28	0,09	0,19	0,28	0,00	0,00	0,09	0,09	0,19	0,28	0,09	0,19	0,28
MC_6	0,19	0,28	0,37	0,09	0,19	0,28	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,19	0,28	0,37	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09	0,19
MC_7	0,09	0,19	0,28	0,00	0,09	0,19	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,19	0,28	0,37	0,19	0,28	0,37	0,00	0,00	0,09

Çizelge 5.17. Birinci Karar Vericinin Birinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi																	
	SC_{11}			SC_{12}			SC_{13}			SC_{14}			SC_{15}			SC_{16}		
	e_{1t11}^1	e_{1t12}^1	e_{1t13}^1	e_{1t21}^1	e_{1t22}^1	e_{1t23}^1	e_{1t31}^1	e_{1t32}^1	e_{1t33}^1	e_{1t41}^1	e_{1t42}^1	e_{1t43}^1	e_{1t51}^1	e_{1t52}^1	e_{1t53}^1	e_{1t61}^1	e_{1t62}^1	e_{1t63}^1
SC_{11}	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09	0,19	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09
SC_{12}	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,28	0,37	0,37	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09
SC_{13}	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,09	0,19	0,28	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09
SC_{14}	0,28	0,37	0,37	0,28	0,37	0,37	0,19	0,28	0,37	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09
SC_{15}	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,19	0,28	0,37
SC_{16}	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,19	0,28	0,37	0,00	0,00	0,09

Adım 3: Ağırlıklandırılmış direk ilişki matrislerini birleştir.

Birleştirilmiş ağırlıklı karar matrisleri, $[\tilde{C}_{alt}]$ ve $[\tilde{C}_{ana}]$ Eşitlik (4.18) kullanılarak elde edilmiştir. $[\tilde{C}_{ana}]$ matrisi Çizelge 5.18’de, birinci ana kritere ait alt kriterler için $[\tilde{C}_{alt}]$ matrisi ise Çizelge 5.19’da verilmiştir. Diğer ana kriterlerin alt kriterlerine ait olan birleştirilmiş ağırlıklı karar matrisleri EK-7’de verilmiştir.

Çizelge 5.18. Ana Kriterler için Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi

Ana Kriterler MC_j	Birleştirilmiş Ağırlıklı Etki Değerlendirmesi																				
	MC_1			MC_2			MC_3			MC_4			MC_5			MC_6			MC_7		
	c_{j11}	c_{j12}	c_{j13}	c_{j21}	c_{j22}	c_{j23}	c_{j31}	c_{j32}	c_{j33}	c_{j41}	c_{j42}	c_{j43}	c_{j51}	c_{j52}	c_{j53}	c_{j61}	c_{j62}	c_{j63}	c_{j71}	c_{j72}	c_{j73}
MC_1	0,00	0,00	0,05	0,04	0,08	0,13	0,05	0,10	0,15	0,02	0,07	0,12	0,00	0,00	0,05	0,05	0,10	0,15	0,06	0,11	0,16
MC_2	0,04	0,08	0,13	0,00	0,00	0,05	0,01	0,06	0,11	0,00	0,05	0,10	0,00	0,01	0,06	0,00	0,03	0,08	0,02	0,05	0,10
MC_3	0,07	0,12	0,17	0,00	0,05	0,10	0,00	0,00	0,05	0,11	0,16	0,20	0,12	0,17	0,19	0,00	0,01	0,06	0,00	0,01	0,06
MC_4	0,07	0,12	0,17	0,00	0,05	0,10	0,11	0,16	0,20	0,00	0,00	0,05	0,11	0,16	0,19	0,00	0,01	0,06	0,00	0,00	0,05
MC_5	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,10	0,14	0,04	0,09	0,14	0,00	0,00	0,05	0,02	0,06	0,11	0,04	0,08	0,13
MC_6	0,07	0,12	0,17	0,02	0,05	0,10	0,00	0,01	0,06	0,00	0,01	0,06	0,06	0,11	0,16	0,00	0,00	0,05	0,02	0,06	0,11
MC_7	0,07	0,12	0,16	0,02	0,05	0,10	0,01	0,02	0,07	0,00	0,00	0,05	0,08	0,13	0,18	0,05	0,10	0,15	0,00	0,00	0,05

Çizelge 5.19. Birinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Birleştirilmiş Ağırlıklı Etki Değerlendirmesi																	
	SC_{11}			SC_{12}			SC_{13}			SC_{14}			SC_{15}			SC_{16}		
	c_{1t11}	c_{1t12}	c_{1t13}	c_{1t21}	c_{1t22}	c_{1t23}	c_{1t31}	c_{1t32}	c_{1t33}	c_{1t41}	c_{1t42}	c_{1t43}	c_{1t51}	c_{1t52}	c_{1t53}	c_{1t61}	c_{1t62}	c_{1t63}
SC_{11}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,04	0,07	0,12	0,03	0,08	0,13	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{12}	0,00	0,02	0,07	0,00	0,00	0,05	0,00	0,02	0,07	0,07	0,11	0,14	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{13}	0,04	0,07	0,12	0,00	0,02	0,07	0,00	0,00	0,05	0,04	0,08	0,13	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{14}	0,09	0,14	0,16	0,06	0,10	0,13	0,06	0,10	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{15}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,07	0,11	0,16
SC_{16}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,07	0,11	0,16	0,00	0,00	0,05

Adım 4: Birleştirilmiş Ağırlıklı direk ilişki matrisini normalize et.

Eşitlik (4.19), (4.20), (4.21) ve (4.22) kullanılarak $[\tilde{X}_{alt}]$ ve $[\tilde{X}_{ana}]$ elde edilmiştir. $[\tilde{X}_{ana}]$ matrisi Çizelge 5.20'de, birinci ana kritere ait olan alt kriterler için $[\tilde{X}_{alt}]$ matrisi ise Çizelge 5.21'de verilmektedir. Diğer ana kriterlerin alt kriterlerine ait olan birleştirilmiş ağırlıklı normalize karar matrisleri EK-8'de verilmiştir.

Çizelge 5.20. Ana Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi

Ana Kriterler MC_j	Normalize Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi																				
	MC_1			MC_2			MC_3			MC_4			MC_5			MC_6			MC_7		
	x_{j11}	x_{j12}	x_{j13}	x_{j21}	x_{j22}	x_{j23}	x_{j31}	x_{j32}	x_{j33}	x_{j41}	x_{j42}	x_{j43}	x_{j51}	x_{j52}	x_{j53}	x_{j61}	x_{j62}	x_{j63}	x_{j71}	x_{j72}	x_{j73}
MC_1	0,00	0,00	0,14	0,04	0,15	0,36	0,05	0,17	0,40	0,02	0,12	0,33	0,00	0,00	0,14	0,05	0,17	0,40	0,07	0,19	0,44
MC_2	0,04	0,15	0,36	0,00	0,00	0,14	0,01	0,10	0,30	0,00	0,08	0,27	0,00	0,01	0,15	0,00	0,05	0,21	0,02	0,08	0,27
MC_3	0,08	0,21	0,46	0,00	0,08	0,26	0,00	0,00	0,14	0,12	0,27	0,54	0,13	0,30	0,50	0,00	0,02	0,17	0,00	0,02	0,16
MC_4	0,08	0,21	0,47	0,00	0,08	0,26	0,12	0,27	0,54	0,00	0,00	0,14	0,12	0,28	0,50	0,00	0,02	0,16	0,00	0,00	0,14
MC_5	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,14	0,05	0,17	0,37	0,04	0,15	0,37	0,00	0,00	0,14	0,02	0,11	0,31	0,04	0,14	0,36
MC_6	0,08	0,22	0,47	0,02	0,09	0,28	0,00	0,02	0,16	0,00	0,02	0,16	0,06	0,19	0,43	0,00	0,00	0,14	0,02	0,10	0,30
MC_7	0,08	0,21	0,44	0,02	0,08	0,27	0,01	0,03	0,19	0,00	0,00	0,14	0,09	0,23	0,49	0,06	0,18	0,42	0,00	0,00	0,14

Çizelge 5.21. Birinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Normalize Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi																				
	SC_{11}						SC_{12}			SC_{13}			SC_{14}			SC_{15}			SC_{16}		
	x_{1t11}	x_{1t12}	x_{1t13}	x_{1t21}	x_{1t22}	x_{1t23}	x_{1t31}	x_{1t32}	x_{1t33}	x_{1t41}	x_{1t42}	x_{1t43}	x_{1t51}	x_{1t52}	x_{1t53}	x_{1t61}	x_{1t62}	x_{1t63}			
SC_{11}	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,39	0,07	0,25	0,89	0,05	0,29	0,97	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,39			
SC_{12}	0,00	0,06	0,51	0,00	0,00	0,39	0,00	0,06	0,51	0,12	0,41	1,05	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,39			
SC_{13}	0,07	0,25	0,89	0,00	0,06	0,52	0,00	0,00	0,39	0,07	0,30	0,99	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,39			
SC_{14}	0,16	0,53	1,26	0,11	0,39	1,03	0,12	0,40	1,19	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,39			
SC_{15}	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,39	0,14	0,44	1,27			
SC_{16}	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,39	0,13	0,44	1,26	0,00	0,00	0,39			

Adım 5: Toplam ilişki matrisini oluştur.

$[\tilde{T}_{alt}]$ ve $[\tilde{T}_{ana}]$ Eşitlik (4.23) ve (4.24) kullanılarak oluşturulmuştur. $[\tilde{T}_{ana}]$ matrisi Çizelge 5.22'de ve birinci ana kritere ait olan alt kriterler için $[\tilde{T}_{alt}]$ matrisi ise Çizelge 5.23'de verilmiştir. Diğer ana kriterlere ait olan alt kriterler için oluşturulan $[\tilde{T}_{alt}]$ matrisleri ise EK-9'da yer almaktadır.

$[\tilde{T}_{alt}]$ ve $[\tilde{T}_{ana}]$ matrisleri oluşturulurken \tilde{T}_{jtz} ve \tilde{T}_{ji} bulanık sayılarının birinci bileşenlerinden ayrı bir matris, ikinci bileşenlerinden ayrı bir matris, üçüncü bileşenlerinden de ayrı bir matris kurulur. Bu üç matrisin her biri önce birim matrsten çıkarılır, sonra fark matrisinin tersi alınır ve bu matris ile her bir bileşen matrisinin ilk hali çarpılır. Bu işlem üç matris için de gerçekleştirildikten sonra her bir bileşen matrisinin son halleri birleştirilerek üçgensel bulanık sayılardan oluşan tek bir toplam ilişki matrisi elde edilir.

Çizelge 5.22. Ana Kriterler için Toplam İlişki Matrisi

Ana Kriterler MC_j	Toplam Etki Değerlendirmesi																				
	\tilde{T}_{ji}																				
	MC_1			MC_2			MC_3			MC_4			MC_5			MC_6			MC_7		
	t_{j11}	t_{j12}	t_{j13}	t_{j21}	t_{j22}	t_{j23}	t_{j31}	t_{j32}	t_{j33}	t_{j41}	t_{j42}	t_{j43}	t_{j51}	t_{j52}	t_{j53}	t_{j61}	t_{j62}	t_{j63}	t_{j71}	t_{j72}	t_{j73}
MC_1	0,02	0,40	-0,49	0,04	0,35	-0,16	0,06	0,47	-0,30	0,03	0,40	-0,31	0,02	0,42	-0,48	0,05	0,39	-0,18	0,07	0,41	-0,16
MC_2	0,04	0,39	-0,20	0,00	0,14	-0,26	0,01	0,31	-0,23	0,00	0,28	-0,23	0,00	0,27	-0,38	0,00	0,20	-0,22	0,03	0,24	-0,18
MC_3	0,09	0,60	-0,33	0,01	0,31	-0,29	0,03	0,43	-0,42	0,13	0,61	-0,09	0,15	0,72	-0,25	0,01	0,29	-0,41	0,01	0,30	-0,40
MC_4	0,09	0,59	-0,32	0,01	0,30	-0,28	0,13	0,64	-0,12	0,02	0,38	-0,38	0,14	0,69	-0,24	0,01	0,28	-0,41	0,01	0,28	-0,41
MC_5	0,01	0,32	-0,42	0,00	0,16	-0,30	0,06	0,42	-0,20	0,05	0,38	-0,17	0,02	0,35	-0,37	0,02	0,28	-0,19	0,04	0,30	-0,17
MC_6	0,09	0,47	-0,21	0,02	0,25	-0,17	0,01	0,28	-0,39	0,01	0,24	-0,37	0,07	0,45	-0,24	0,01	0,20	-0,29	0,03	0,30	-0,15
MC_7	0,09	0,51	-0,27	0,03	0,26	-0,21	0,02	0,32	-0,42	0,01	0,26	-0,43	0,10	0,53	-0,22	0,07	0,39	-0,08	0,01	0,24	-0,30

Çizelge 5.23. Birinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Toplam İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Toplam Etki Değerlendirmesi \tilde{T}_{jtz}																	
	SC_{11}			SC_{12}			SC_{13}			SC_{14}			SC_{15}			SC_{16}		
	t_{1t11}	t_{1t12}	t_{1t13}	t_{1t21}	t_{1t22}	t_{1t23}	t_{1t31}	t_{1t32}	t_{1t33}	t_{1t41}	t_{1t42}	t_{1t43}	t_{1t51}	t_{1t52}	t_{1t53}	t_{1t61}	t_{1t62}	t_{1t63}
SC_{11}	0,01	0,72	-1,82	0,01	0,41	-0,83	0,07	0,83	-1,41	0,05	0,92	-1,54	0,00	0,00	2,72	0,00	0,00	2,73
SC_{12}	0,02	0,82	-1,47	0,01	0,46	-0,69	0,02	0,71	-1,42	0,12	1,05	-1,22	0,00	0,00	2,25	0,00	0,00	2,26
SC_{13}	0,08	0,97	-1,63	0,01	0,49	-0,81	0,01	0,67	-1,89	0,08	0,99	-1,66	0,00	0,00	2,96	0,00	0,00	2,98
SC_{14}	0,17	1,62	-2,50	0,12	0,98	-1,01	0,13	1,39	-2,41	0,03	1,29	-2,99	0,00	0,00	4,68	0,00	0,00	4,71
SC_{15}	0,00	0,00	3,82	0,00	0,00	1,39	0,00	0,00	3,65	0,00	0,00	3,82	0,02	0,24	-9,00	0,14	0,55	-8,58
SC_{16}	0,00	0,00	3,80	0,00	0,00	1,38	0,00	0,00	3,63	0,00	0,00	3,80	0,14	0,54	-8,48	0,02	0,24	-9,00

Adım 6: Toplam ilişki matrisinde satır ve sütun toplamlarını al.

\tilde{D}_{jtz} ve \tilde{R}_{jtz} değerleri Eşitlik (4.25) ve (4.26) kullanılarak, \tilde{D}_{ji} ve \tilde{R}_{ji} değerleri ise Eşitlik (4.27) ve (4.28) kullanılarak elde edilmiştir. \tilde{D}_{ji} ve \tilde{R}_{ji} değerleri Çizelge 5.24'de, \tilde{D}_{jtz} ve \tilde{R}_{jtz} değerleri ise Çizelge 5.25'de sunulmuştur.

Çizelge 5.24. Ana Kriterler için \tilde{D}_{ji} ve \tilde{R}_{ji} Değerleri

Ana Kriterler MC_j	\tilde{D}_{ji}			\tilde{R}_{ji}		
	u_{ji1}	u_{ji2}	u_{ji3}	r_{ji1}	r_{ji2}	r_{ji3}
MC_1	0,29	2,83	-2,09	0,43	3,27	-2,24
MC_2	0,09	1,83	-1,70	0,11	1,77	-1,67
MC_3	0,43	3,25	-2,18	0,32	2,87	-2,08
MC_4	0,42	3,16	-2,16	0,25	2,54	-1,98
MC_5	0,22	2,20	-1,81	0,50	3,43	-2,18
MC_6	0,22	2,20	-1,83	0,17	2,02	-1,76
MC_7	0,32	2,51	-1,92	0,20	2,07	-1,78

Çizelge 5.25. Alt Kriterler için \tilde{D}_{jtz} ve \tilde{R}_{jtz} Değerleri

Alt Kriterler SC_{jt}	\tilde{D}_{jtz}			\tilde{R}_{jtz}		
	u_{jtz1}	u_{jtz2}	u_{jtz3}	r_{jtz1}	r_{jtz2}	r_{jtz3}
SC_{11}	0,14	2,87	-0,14	0,29	4,12	0,20
SC_{12}	0,18	3,03	-0,29	0,15	2,34	-0,56
SC_{13}	0,18	3,12	-0,07	0,24	3,60	0,15
SC_{14}	0,45	5,28	0,48	0,29	4,24	0,20
SC_{15}	0,16	0,79	-4,90	0,16	0,78	-4,88
SC_{16}	0,16	0,78	-4,88	0,16	0,79	-4,90
SC_{21}	0,12	2,35	-1,39	0,31	3,35	-1,56

Çizelge 5.25. Alt Kriterler için \tilde{D}_{jtz} ve \tilde{R}_{jtz} Değerleri (devamı)

Alt Kriterler SC_{jt}	\tilde{D}_{jtz}			\tilde{R}_{jtz}		
	u_{jtz1}	u_{jtz2}	u_{jtz3}	r_{jtz1}	r_{jtz2}	r_{jtz3}
SC_{22}	0,31	3,35	-1,56	0,12	2,35	-1,39
SC_{31}	0,03	2,89	-1,01	0,17	5,30	-1,21
SC_{32}	0,67	16,76	-1,95	0,48	14,33	-1,84
SC_{33}	0,50	14,87	-1,93	0,55	14,89	-1,83
SC_{41}	0,66	2,40	-3,13	0,07	0,64	-1,94
SC_{42}	0,29	1,14	-2,26	0,42	1,79	-2,74
SC_{43}	0,14	1,15	-2,36	0,60	2,25	-3,06
SC_{51}	0,06	0,35	-1,22	0,07	0,36	-1,22
SC_{52}	0,07	0,36	-1,22	0,06	0,35	-1,22
SC_{53}	0,00	0,00	-1,13	0,00	0,00	-1,13
SC_{54}	0,18	1,40	-1,83	0,00	0,00	-1,13
SC_{55}	0,25	1,95	-2,12	0,35	2,66	-2,47
SC_{56}	0,27	2,02	-2,13	0,27	2,42	-2,42
SC_{57}	0,00	0,00	-1,13	0,09	0,30	-1,19
SC_{61}	0,66	5,63	-2,22	0,89	6,63	-2,29
SC_{62}	0,89	6,63	-2,29	0,66	5,63	-2,22
SC_{71}	0,56	10,23	-1,99	0,45	9,23	-1,97
SC_{72}	0,45	9,23	-1,97	0,56	10,23	-1,99
SC_{73}	0,00	0,00	-0,80	0,00	0,00	-0,80

$\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji}$ ve $\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji}$ değerleri Çizelge 5.26'da, $\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz}$ ve $\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz}$ değerleri ise Çizelge 5.27'de verilmiştir.

Çizelge 5.26. Ana Kriterler için $\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji}$ ve $\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji}$ Değerleri

Ana Kriterler MC_j	Bulanık Etki Değeri ($\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji}$)			Bulanık İlişki Değeri ($\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji}$)		
	g_{ji1}	g_{ji2}	g_{ji3}	h_{ji1}	h_{ji2}	h_{ji3}
MC_1	0,72	6,11	-4,32	2,53	-0,44	-2,52
MC_2	0,20	3,60	-3,37	1,76	0,06	-1,81
MC_3	0,75	6,13	-4,26	2,51	0,38	-2,50
MC_4	0,67	5,70	-4,14	2,39	0,61	-2,41
MC_5	0,72	5,63	-3,99	2,40	-1,23	-2,32
MC_6	0,40	4,22	-3,59	1,99	0,17	-2,00
MC_7	0,52	4,58	-3,70	2,11	0,44	-2,12

Çizelge 5.27. Alt Kriterler için $\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz}$ ve $\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz}$ Değerleri

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değeri ($\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz}$)			Bulanık İlişki Değeri ($\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz}$)		
	g_{jtz1}	g_{jtz2}	g_{jtz3}	h_{jtz1}	h_{jtz2}	h_{jtz3}
SC_{11}	0,43	6,99	0,06	-0,06	-1,25	-0,43
SC_{12}	0,32	5,38	-0,85	0,74	0,69	-0,43
SC_{13}	0,41	6,72	0,08	0,03	-0,48	-0,30
SC_{14}	0,74	9,52	0,68	0,25	1,04	0,19
SC_{15}	0,31	1,56	-9,78	5,03	0,01	-5,06
SC_{16}	0,31	1,56	-9,78	5,06	-0,01	-5,03
SC_{21}	0,43	5,70	-2,95	1,68	-1,00	-1,70
SC_{22}	0,43	5,70	-2,95	1,70	1,00	-1,68
SC_{31}	0,20	8,19	-2,22	1,23	-2,41	-1,18
SC_{32}	1,15	31,09	-3,79	2,51	2,43	-2,43
SC_{33}	1,05	29,76	-3,76	2,33	-0,02	-2,48

Çizelge 5.27. Alt Kriterler için $\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz}$ ve $\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz}$ Değerleri (devamı)

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değeri $(\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz})$			Bulanık İlişki Değeri $(\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz})$		
	g_{jtz1}	g_{jtz2}	g_{jtz3}	h_{jtz1}	h_{jtz2}	h_{jtz3}
SC_{41}	0,72	3,04	-5,06	2,60	1,76	-3,19
SC_{42}	0,71	2,93	-5,01	3,03	-0,65	-2,69
SC_{43}	0,73	3,40	-5,42	3,20	-1,10	-2,95
SC_{51}	0,13	0,70	-2,44	1,28	-0,01	-1,28
SC_{52}	0,13	0,70	-2,44	1,28	0,01	-1,28
SC_{53}	0,00	0,00	-2,26	1,13	0,00	-1,13
SC_{54}	0,18	1,40	-2,96	1,31	1,40	-1,83
SC_{55}	0,60	4,61	-4,59	2,72	-0,71	-2,46
SC_{56}	0,54	4,44	-4,56	2,69	-0,40	-2,40
SC_{57}	0,09	0,30	-2,32	1,19	-0,30	-1,22
SC_{61}	1,55	12,26	-4,52	2,95	-1,00	-3,12
SC_{62}	1,55	12,26	-4,52	3,12	1,00	-2,95
SC_{71}	1,00	19,46	-3,96	2,53	1,00	-2,44
SC_{72}	1,00	19,46	-3,96	2,44	-1,00	-2,53
SC_{73}	0,00	0,00	-1,60	0,80	0,00	-0,80

Adım 7: İlişki ve etki değerlerini durulaştır.

Ana kriterler için $(\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji})_{def}$ ve $(\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji})_{def}$ değerleri Eşitlik (4.31) ve (4.32) kullanılarak hesaplanmış ve Çizelge 5.28'de verilmiştir. Alt kriterler için ise $(\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz})_{def}$ ve $(\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz})_{def}$ değerleri Eşitlik (4.29) ve (4.30) kullanılarak hesaplanmış ve Çizelge 5.29'da verilmiştir.

Çizelge 5.28. Ana Kriterler için $(\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji})_{def}$ ve $(\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji})_{def}$ Değerleri

Ana Kriterler MC_j	Kesin Etki Değeri $(\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji})_{def}$	Kesin İlişki Değeri $(\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji})_{def}$
MC_1	2,15	-0,22
MC_2	1,01	0,02
MC_3	2,18	0,19
MC_4	1,98	0,30
MC_5	2,00	-0,59
MC_6	1,31	0,08
MC_7	1,49	0,22

Çizelge 5.29. Alt Kriterler için $(\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz})_{def}$ ve $(\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz})_{def}$ Değerleri

Alt Kriterler SC_{jt}	Kesin Etki Değeri $(\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz})_{def}$	Kesin İlişki Değeri $(\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz})_{def}$
SC_{11}	3,62	-0,74
SC_{12}	2,55	0,42
SC_{13}	3,48	-0,31
SC_{14}	5,11	0,63
SC_{15}	-1,58	0,00
SC_{16}	-1,58	0,00
SC_{21}	2,22	-0,51
SC_{22}	2,22	0,51
SC_{31}	3,59	-1,19
SC_{32}	14,89	1,24
SC_{33}	14,20	-0,05
SC_{41}	0,44	0,73

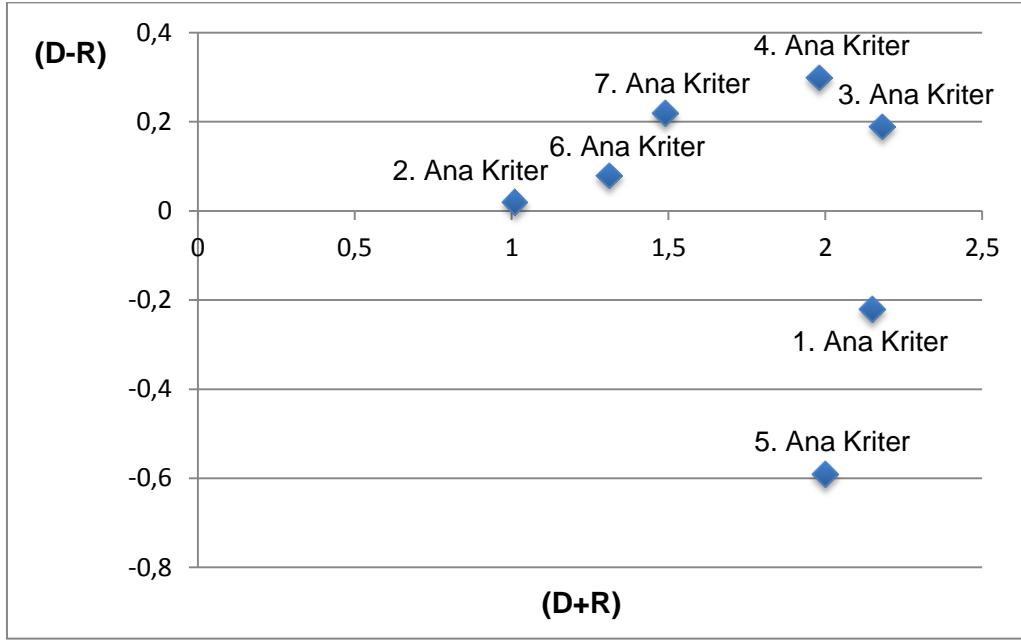
Çizelge 5.29. Alt Kriterler için $(\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz})_{def}$ ve $(\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz})_{def}$ Değerleri (devamı)

Alt Kriterler SC_{jt}	Kesin Etki Değeri $(\tilde{D}_{jtz} + \tilde{R}_{jtz})_{def}$	Kesin İlişki Değeri $(\tilde{D}_{jtz} - \tilde{R}_{jtz})_{def}$
SC_{42}	0,39	-0,24
SC_{43}	0,53	-0,49
SC_{51}	-0,22	-0,01
SC_{52}	-0,22	0,01
SC_{53}	-0,57	0,00
SC_{54}	0,01	0,57
SC_{55}	1,31	-0,29
SC_{56}	1,22	-0,13
SC_{57}	-0,41	-0,16
SC_{61}	5,39	-0,54
SC_{62}	5,39	0,54
SC_{71}	8,99	0,52
SC_{72}	8,99	-0,52
SC_{73}	-0,40	0,00

$(\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji})_{def}$ ve $(\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji})_{def}$ değerleri her bir kriterin diğer kriterler üzerindeki etki ve ilişki seviyesini ifade eder. $(\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji})_{def}$ değeri yüksek olan kriter, diğer kriterler ile daha çok ilişkilidir. $(\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji})_{def}$ pozitif değere sahipse diğer kriterler üzerinde daha yüksek etkiye sahiptir ve daha yüksek önceliğe sahip olduğu söylenir. $(\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji})_{def}$ değeri negatif olan kriter ise daha fazla etkilenen kriterdir.

Yatay eksenini $(\tilde{D}_{ji} + \tilde{R}_{ji})_{def}$, dikey eksenini $(\tilde{D}_{ji} - \tilde{R}_{ji})_{def}$ değerlerinden oluşan neden sonuç ilişki diyagramları çizilir. Bu diyagramda yatay eksenin üstünde kalan kriterler etkileyen, altında kalan kriterler etkilenen olarak tanımlanır.

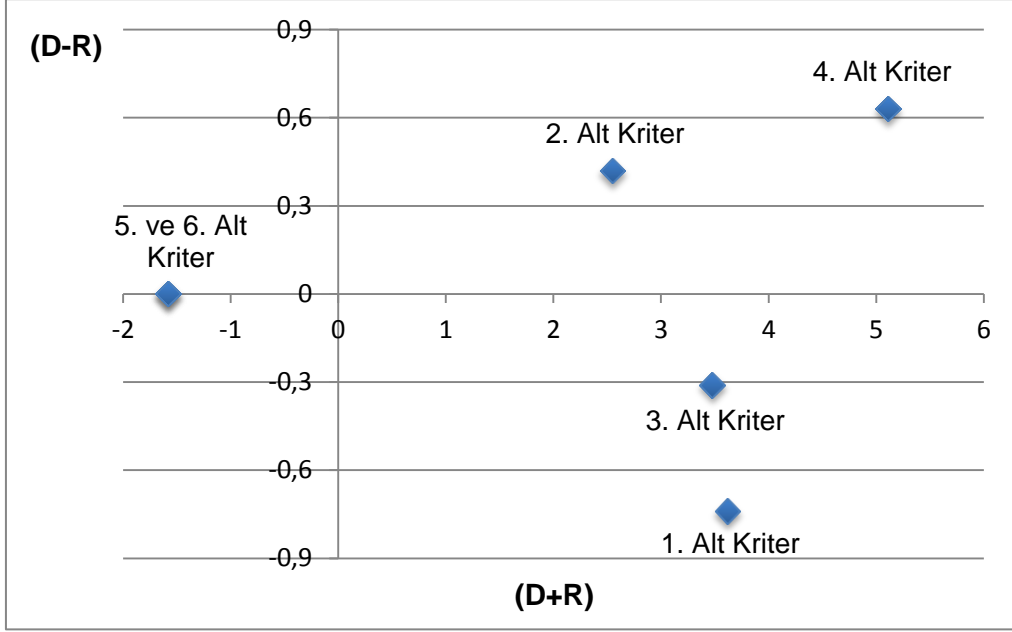
Ana kriterler için ilişki diyagramı Şekil 5.10'da verilmiştir.



Şekil 5.10. Ana Kriterler için Neden Sonuç İlişki Diyagramı

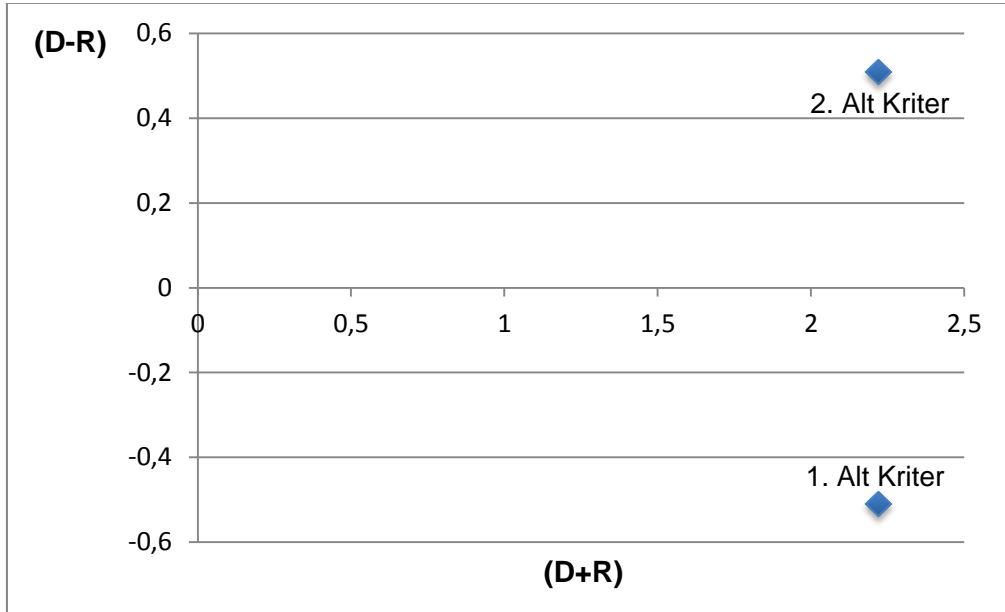
Çizelge 5.28'de verilen değerler doğrultusunda, ana kriterler için basit ve sezgisel kullanım prensibi diğer kriterler üzerinde en çok etkiye sahip olan ana kriterdir. Şekil 5.10'a göre ise kullanımda esneklik, basit ve sezgisel kullanım, algılanabilir bilgilendirme, düşük fiziksel güç kullanımı, yaklaşım ve kullanım için boyut ve mekan sağlanması prensipleri etkileyen; eşit kullanım ve tasarımda hata payı prensipleri etkilenen kriterler olarak tanımlanır.

Her bir ana kriterin alt kriterleri için ilişki diyagramları Şekil 5.11-17'de verilmiştir.



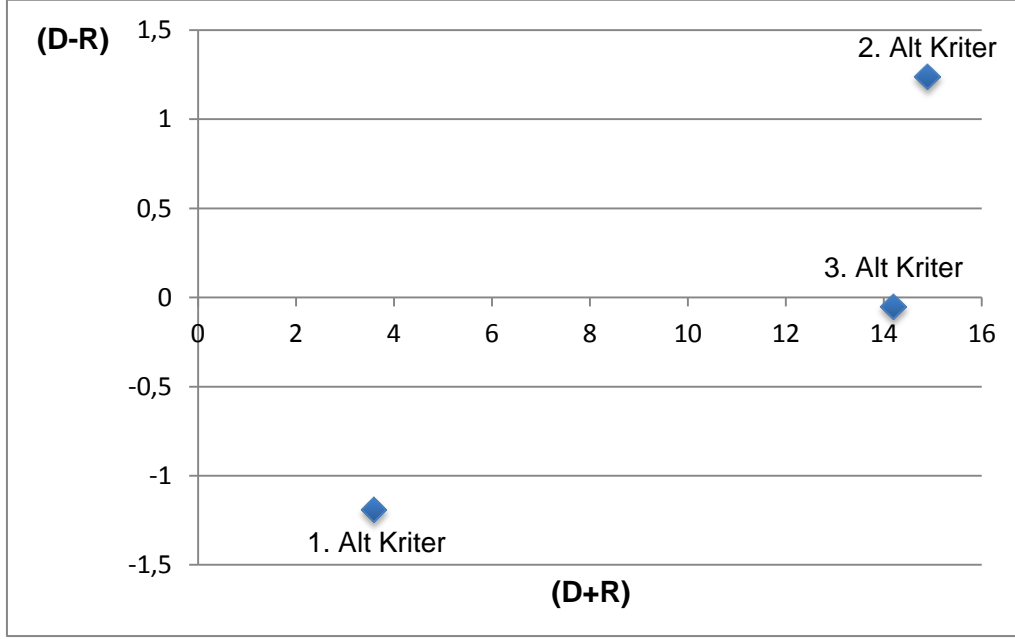
Şekil 5.11. Birinci Ana Kriterlerin Alt Kriterleri için Neden Sonuç İlişki Diyagramı

Şekil 5.11'e göre, eşit kullanım prensibi alt kriterleri arasında, asansör uyarı sistemi ve zemin tasarımı etkileyen; giriş kapılarının tasarımı ve koridorlarda yüreme desteği etkilenen alt kriterler olarak tanımlanır. Çizelge 5.29'da sunulan verilere göre, zemin tasarımı en büyük etkiye sahip olan kriterdir.



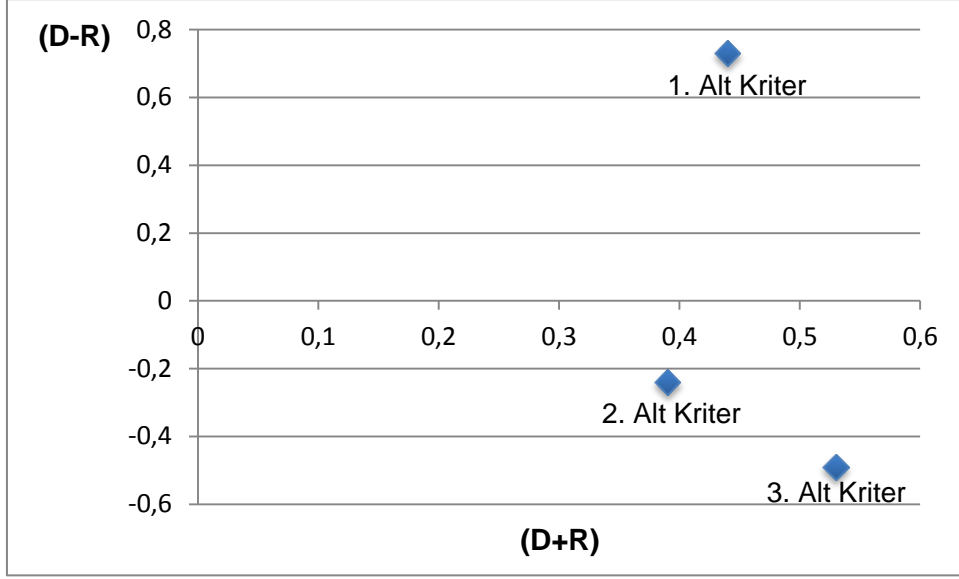
Şekil 5.12. İkinci Ana Kriterlerin Alt Kriterleri için Neden Sonuç İlişki Diyagramı

Şekil 5.12'ye göre, kullanımda esneklik prensibi alt kriterleri arasında, acil giriş kapısı hareket sistemi etkileyen; döner kapı hızı etkilenen alt kriterler olarak tanımlanır.



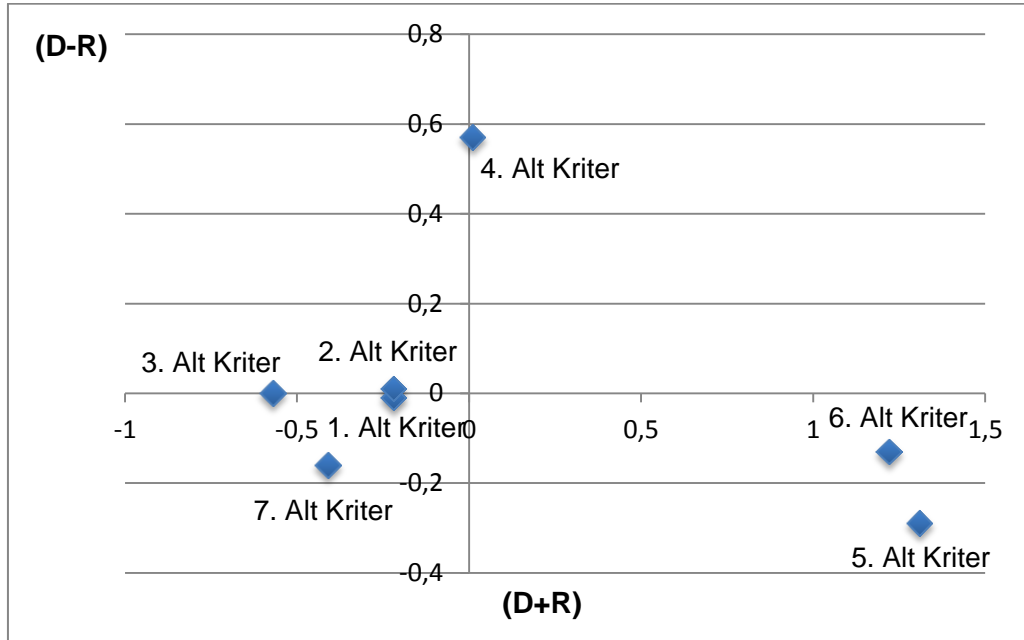
Şekil 5.13. Üçüncü Ana Kriterlerin Alt Kriterleri için Neden Sonuç İlişki Diyagramı

Şekil 5.13'e göre, basit ve sezgisel kullanım prensibi alt kriterleri arasında, asansör buton dizaynı etkileyen; kat tabelası tasarımı, asansör acil durum butonu etkilenen alt kriterler olarak tanımlanır.



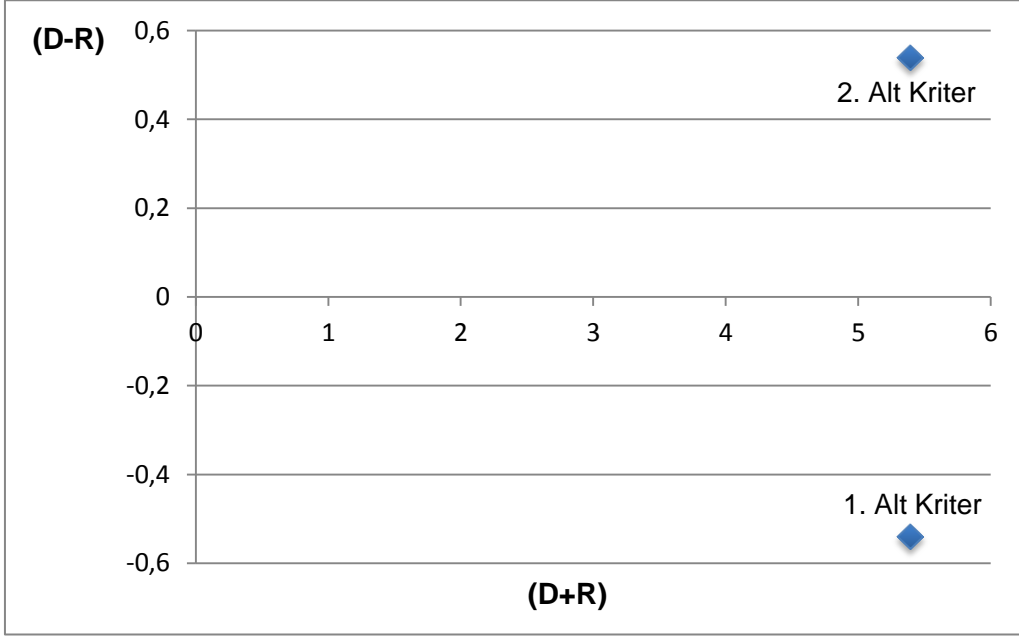
Şekil 5.14. Dördüncü Ana Kriterlerin Alt Kriterleri için Neden Sonuç İlişki Diyagramı

Şekil 5.14'e göre, algılanabilir bilgilendirme prensibi alt kriterleri arasında, kat tabelasının konumu etkileyen; acil servis tabelası ve yönlendirme tabelaları etkilenen alt kriterler olarak tanımlanır.



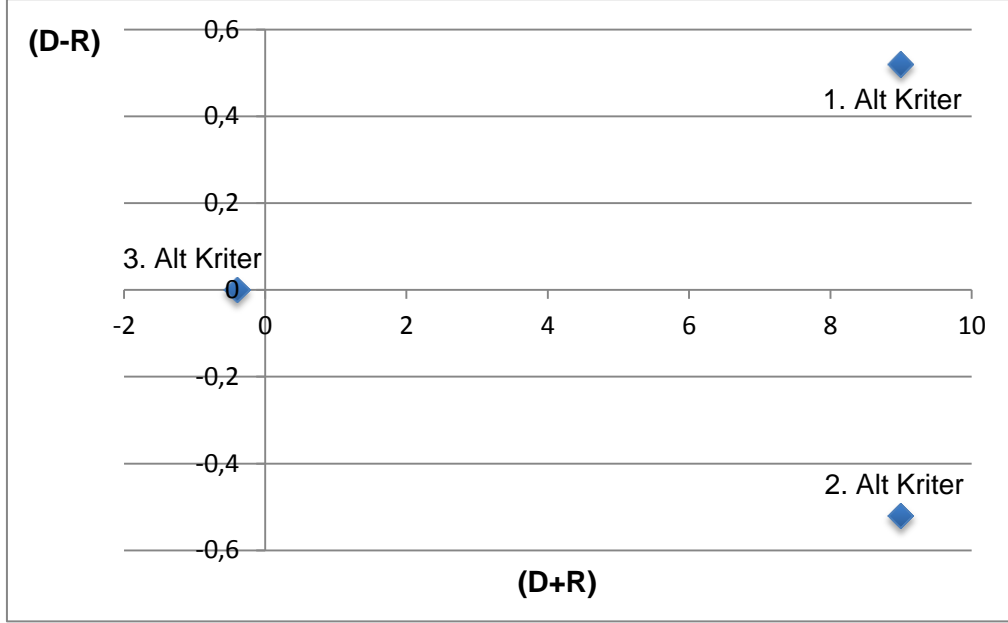
Şekil 5.15. Beşinci Ana Kriterlerin Alt Kriterleri için Neden Sonuç İlişki Diyagramı

Şekil 5.15'e göre, tasarımda hata payı prensibi alt kriterleri arasında, ana girişte bulunan rampa tasarımı ve tuvaletlerde bulunan ışık sensör sistemi etkileyen; tuvaletlerin temizliği, tuvaletlerde hijyenik temizlik malzemeleri ve elektrik prizi güvenliği etkilenen alt kriterler olarak tanımlanır. Çizelge 5.29'da sunulan verilere göre, tuvaletlerde bulunan ışık sensör sistemi en büyük etkiye sahip olan kriterdir.



Şekil 5.16. Altıncı Ana Kriterlerin Alt Kriterleri için Neden Sonuç İlişki Diyagramı

Şekil 5.16'ya göre, düşük fiziksel güç kullanımı prensibi alt kriterleri arasında, kapı kapanma sistemleri etkileyen; kapılardaki hidrolik tasarımı etkilenen alt kriterler olarak tanımlanır.



Şekil 5.17. Yedinci Ana Kriterlerin Alt Kriterleri için Neden Sonuç İlişki Diyagramı

Şekil 5.17'ye göre, yaklaşım ve kullanım için boyut ve mekan sağlanması prensibi alt kriterleri arasında, otopark tasarımı etkileyen; rampalarda park yasağı levhaları etkilenen alt kriterler olarak tanımlanır.

Adım 8: Ana kriterlerin önem ağırlıklarını ve alt kriterlerin ön ağırlıklarını hesapla.

w_j ve w_{jt} değerleri Eşitlik (4.33) ve (4.34) kullanılarak hesaplanmış ve sırasıyla Çizelge 5.30 ve 5.31'de verilmiştir.

Çizelge 5.30. Ana Kriterler için w_j Değerleri

Ana Kriterler MC_j	w_j
MC_1	0,18
MC_2	0,08
MC_3	0,18
MC_4	0,16
MC_5	0,17
MC_6	0,11
MC_7	0,12

Ana kriterler arasında %18 ağırlıkla eşit kullanım ve basit ve sezgisel kullanım, %17 ağırlıkla tasarımda hata payı prensipleri önem derecesi en yüksek ana kriterler olarak belirlenmiştir.

Çizelge 5.31. Alt Kriterler için w_{jt} Değerleri

Alt Kriterler SC_{jt}	w_{jt}
SC_{11}	0,20
SC_{12}	0,14
SC_{13}	0,19
SC_{14}	0,29
SC_{15}	0,09
SC_{16}	0,09
SC_{21}	0,50
SC_{22}	0,50
SC_{31}	0,12
SC_{32}	0,45

Çizelge 5.31. Alt Kriterler için w_{jt} Değerleri (devamı)

Alt Kriterler SC_{jt}	w_{jt}
SC_{33}	0,43
SC_{41}	0,42
SC_{42}	0,23
SC_{43}	0,35
SC_{51}	0,05
SC_{52}	0,05
SC_{53}	0,12
SC_{54}	0,12
SC_{55}	0,29
SC_{56}	0,27
SC_{57}	0,10
SC_{61}	0,50
SC_{62}	0,50
SC_{71}	0,49
SC_{72}	0,49
SC_{73}	0,02

Adım 9: Alt kriterlerin final ağırlıklarını hesapla.

$(w_{jt})_f$ değerleri Eşitlik (4.35) kullanılarak hesaplanmış ve Çizelge 5.32'de verilmiştir.

Çizelge 5.32. Alt Kriterler için $(w_{jt})_f$ Değerleri

Alt Kriterler SC_{jt}	$(w_{jt})_f$
SC_{11}	0,0400
SC_{12}	0,0200
SC_{13}	0,0300
SC_{14}	0,0500
SC_{15}	0,0200
SC_{16}	0,0200
SC_{21}	0,0400
SC_{22}	0,0400
SC_{31}	0,0200
SC_{32}	0,0800
SC_{33}	0,0800
SC_{41}	0,0700
SC_{42}	0,0400
SC_{43}	0,0500
SC_{51}	0,0100
SC_{52}	0,0100
SC_{53}	0,0200
SC_{54}	0,0200
SC_{55}	0,0500
SC_{56}	0,0400
SC_{57}	0,0200
SC_{61}	0,0550
SC_{62}	0,0550
SC_{71}	0,0588

Çizelge 5.32. Alt Kriterler için $(w_{jt})_f$ Değerleri (devamı)

Alt Kriterler SC_{jt}	$(w_{jt})_f$
SC_{72}	0,0588
SC_{73}	0,0024

Çizelge 5.32'de verilen final ağırlıklarına göre basit ve sezgisel kullanım ana kriterine ait asansör buton dizaynı (%8), acil durum zili tasarımı ve konumu (%8), algılanabilir bilgilendirme ana kriterine ait kat tabelasının konumu (%7), yönlendirme tabelaları (%5), yaklaşım ve kullanım için boyut ve mekan sağlanması ana kriterine ait otopark tasarımı (%5.9), rampalardaki park yasağı levhaları (%5.9), düşük fiziksel güç kullanımı ana kriterine ait kapılardaki hidrolik tasarımı (%5.5), kapı kapanma sistemleri (%5.5), eşit kullanım ana kriterine ait zemin tasarımı (%5) ve tasarımda hata payı ana kriterine ait tuvaletlerin temizliği (%5) ile ilgili tespit edilen uygunsuzluklar öncelikle iyileştirilmesi gereken problemler olarak tanımlanmıştır.

6. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, acil sağlık hizmetlerinde etkinliğin artırılabilmesi amacıyla acil servislerin iç mekan tasarımında kullanılabilirliğin evrensel tasarım ilkeleri açısından değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada önerilen yaklaşım, Ankara'da özel bir hastanenin acil servisinin değerlendirilmesi için uygulanmıştır.

Karar vericilerin daha sağlıklı bir şekilde yorum yapabilmelerini sağlamak için sezgisel değerlendirme yöntemi kullanılarak görev senaryoları oluşturulmuş ve karar vericilerin bu görevleri uygulayarak evrensel tasarıma yönelik acil serviste var olan problemleri belirlemeleri sağlanmıştır. Sonrasında, karar vericilerin bireysel tespitleri birleştirilerek 38 adet evrensel tasarım problemi elde edilmiştir. Söz konusu 38 problemin şiddet düzeyleri karar vericiler tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçlarına Bulanık Delfi yönteminin uygulanmasıyla 38 problem arasından 26 tanesi kritik problem olarak seçilmiştir.

Evrensel tasarım prensiplerinin her biri birer ana kriter olarak kurgulanmış ve 26 kritik problemin her biri de ilgili olduğu ana kriter altında sınıflandırılmıştır. Böylece evrensel tasarım açısından acil servisin kullanılabilirliğinin değerlendirmesi çok kriterli bir karar verme problemi yapısına dönüştürülmüştür. Karar vericilerden hem ana kriterlerin hem de alt kriterlerin birbirleri üzerinde etkilerinin belirlenmesi istenmiştir. Bu değerlendirmeler Bulanık DEMATEL yönteminde girdi olarak kullanılmış ve bu kritik problemlerden öncelikli olarak çözülmesi gereken problemler sıralanmıştır.

Bulanık DEMATEL yöntemi ile ana kriterlerin etki ağırlıkları eşit kullanım prensibi için %18, kullanımda esneklik prensibi için %8, basit ve sezgisel kullanım prensibi için %18, algılanabilir bilgilendirme prensibi için %16, tasarımda hata payı prensibi için %17, düşük fiziksel güç kullanımı prensibi için %11, yaklaşım ve kullanım için boyut ve mekan sağlanması prensibi için %12 olarak hesaplanmıştır.

Bulanık DEMATEL yöntemiyle hesaplanan alt kriter ağırlıklarına göre ise, %8 ağırlıkla asansör buton dizaynı ve acil durum zili tasarımı ve konumu, %7 ağırlıkla

kat tabelasının konumu, %5.9 ağırlıkla otopark tasarımı ve rampalardaki park yasağı levhaları, %5.5 ağırlıkla kapılardaki hidrolik tasarımı ve kapı kapanma sistemleri, %5 ağırlıkla zemin tasarımı, yönlendirme tabelaları ve tuvaletlerin temizliği ile ilgili tespit edilen uygunsuzluklar öncelikle iyileştirilmesi gereken problemler olarak belirlenmiştir.

Asansör buton dizaynı, kat numaraları ile butonların eşleştirilmesi açısından kullanıcılar için karmaşa yaratmaktadır. Asansörde bulunan acil durum zili, sarı renkte, kat butonları ile aynı boyutta tasarlanmış ve yüksek bir seviyeye konumlandırılmıştır. Bu durum, tasarımın kullanıcının deneyimine, bilgisine veya mevcut konsantrasyon seviyesine bakılmaksızın anlaşılmasının kolay olmasını savunan basit ve sezgisel kullanım prensibine ters düşmektedir. Bu probleme ait görsel Şekil 6.1'de sunulmuştur. Bu problemlerin iyileştirilmesi için, asansörlerde üzerinde buton numaralarının kabartmalı olarak yazıldığı buton tasarımı tercih edilmelidir. Acil durum zili, acil durumu çağrıştıran kırmızı renkte ve panik anında diğer butonlardan ayırt edilebilecek boyutta olmalıdır. Mümkünse diğer butonlara göre daha alçakta konumlandırılmalıdır. Böylece tekerlekli sandalye kullanan ya da kısa boylu kişilerde rahat bir şekilde bu butonu kullanabileceklerdir. Örnek bir asansör buton tasarımı Şekil 6.2 (a) ve (b)'de, örnek bir acil durum butonu görseli Şekil 6.2 (c)'de verilmiştir.



Şekil 6.1. Asansörlerde Buton Dizaynı



(a)



(b)



(c)

Şekil 6.2. Örnek Buton Tasarımları

Hastanenin birinci katında bulunan ana girişten girildiğinde sadece asansörlere yönlendiren bir tabela bulunmaktadır. Asansörlerin bulunduğu alana ulaşılan kadar acil servisin kat bilgisi ya da acil servise yönlendiren bir tabela bulunmamaktadır. Bu durum, gerekli bilginin açık ve kolay ifadeler ile verilmesi fikrini savunan algılanabilir bilgilendirme prensibi açısından uygunsuzluk yaratmaktadır. Acil servis hastaları rutin hastalara göre fiziksel olarak daha zor

şartlarda, stresli ve gergin bir durumda bulunurlar. Bu nedenle acil servise ulaşım yolunun daha açık ve net ifadelerle, kolay fark edilebilir şekilde belirtilmesi gerekir. Asansör alanında bulunan kat planı girişe yakın bir yere konumlandırılmalı ve acil servisin bulunduğu kat ve yön bilgisi diğer birimlerden ayırt edilebilir şekilde, renkli ve büyük punto ile yazılmalıdır.

Acil servis girişindeki otopark tasarımının uygun olmaması da öncelikle iyileştirilmesi gereken problemler arasında yer almaktadır. Giriş kapısına bir araç yanaştığında ikinci bir aracın yanaşması ya da geçmesi için yeterli bir alan kalmamaktadır. Özellikle giriş kapısına bir ambulans yanaştığında sedye rahat hareket ettirilememekte ve ikinci bir ambulans ya da özel bir aracın giriş kapısına yakın yanaşması mümkün olmamaktadır. Ayrıca otopark alanından çıkan araçlar giriş kapısının önünden geçerek park alanını terk etmektedir. Hasta indirme/bindirme durumlarında bu araçlar çıkış için beklemek zorunda kalmaktadır. Girişlerde bulunan rampaların önü park edilmiş araçlar ile kapatılmıştır, bu alanlarda uyarı levhaları bulunmamaktadır. Bu durumlar kullanıcılara yaklaşım, erişim, manipülasyon ve kullanım için uygun boyut ve alan sağlanması gerektiğini savunan yaklaşım ve kullanım için boyut ve mekan sağlanması prensibine ters düşmektedir. Bu uygunsuzluğa ait görsel Şekil 6.3'de verilmiştir. Bu problemlerin çözülebilmesi için acil servis girişindeki otopark alanı tekrar tasarlanmalı, araçlara yol gösterici olacak ve düzeni sağlayacak şekilde sarı çizgilerle uygun park alanları işaretlenmelidir. Rampaların önüne park yapılmaması için park yasağı levhaları ve delinatörler (trafik babası) konulmalıdır.



Şekil 6.3. Acil Girişi Otopark Dizaynı

Hastane girişindeki manuel kapılar, merdivenlerin bulunduğu alana geçmek için kullanılan kapılar, tuvaletlerin kapıları takılan iticiler sebebiyle açmak için fazla güç gerektirmektedir. Ayrıca bu iticiler kapılardan geçişlerde kapıyı açık tutma zorunluluğu yaratmaktadır. Bu durum, özellikle engelli insanlar ve çocuklar için düşük fiziksel güç kullanımı prensibi açısından problem oluşturmaktadır. Bu probleme ait görsel Şekil 6.4, 6.5 ve 6.6'da sunulmuştur. Bu alanlarda iticilerin kullanılması yerine hastane giriş kapıları ve merdiven alanına açılan kapılar için kayar kapı, tuvalet kapıları için fotoselli otomatik açılan kapıların kullanılması hem kapıları açarken harcanan fazla gücün ortadan kaldırılmasını hem de kapıların kapalı tutulmasını sağlayabilir. Örnek kapı tasarımları Şekil 6.7'de verilmiştir.



Şekil 6.4. Hastane Girişindeki Manuel Kapı



Şekil 6.5. Merdiven Alanına Açılan Kapı



Şekil 6.6. Tuvalet Kapısı



(a)



(b)

Şekil 6.7. Örnek Kapı Tasarımları

Hastane zemininde görme engelli insanlar için yer döşemeleri bulunmamaktadır. Bu durum bütün kullanıcılar için eşit hizmet sunulmasını savunan eşit kullanım kriteri açısından uygunsuzluk yaratmaktadır. Mevcut durumun görseli Şekil 6.8’de verilmiştir. Hastane zemininde görme engelli insanların yardıma ihtiyaç duymadan yol ve yön bulabilmesini sağlayan yer döşemeleri kullanılmalıdır. Örnek bir zemin tasarımı Şekil 6.9’da sunulmuştur.



Şekil 6.8. Hastanenin Mevcut Zemin Tasarımı



Şekil 6.9. Örnek Zemin Tasarımı

Doktor odası, MR, tomografi, alçı odası, röntgen, ultrason ve lavabolar için yönlendirme tabelaları bulunmamaktadır. Hastalar bu birimlere danışmada bulunan görevlilerin yardımı ile ulaşmaktadırlar. Bu durum, gerekli bilginin açık ve kolay ifadeler ile verilmesi fikrini savunan algılanabilir bilgilendirme prensibine ters düşmektedir. Yön gösterici tabelalar asılarak ya da zemine, kayıt bankosundan doktor odasına, doktor odasından diğer birimlere giden renkli yönlendirme çizgileri çizilerek hastalara yol gösterilebilir. Örnek bir yönlendirme tabelası ve zemin yönlendirme çizgi tasarımı Şekil 6.10'da verilmiştir.



(a)



(b)

Şekil 6.10. Yön Gösterici Örnekleri

Farklı günlerde ve günün farklı saatlerinde yapılan gözlemlerde karar vericiler tarafından tuvaletlerin temiz tutulmadığı tespit edilmiştir. Bu durum kullanıcılar arasında enfeksiyon yayılımına sebep olmakta ve özellikle bir hastane için büyük

bir problem yaratmaktadır. Ayrıca evrensel tasarım ilkeleri açısından, tehlikeli durumları ve kazara ya da istenmeyen eylemlerin olumsuz sonuçlarını en aza indirilmesi gerektiğini savunan tasarımda hata payı prensibi için uygunsuzluk teşkil etmektedir. Bu problemin önüne geçilebilmesi için mevcut durumdan daha sıkı bir temizlik prosedürü oluşturulmalı ve gün içerisinde tuvalet temizliğinin denetimi yapılmalıdır. Kullanım sırasında kirlenmenin önlenmesi için klozet kapak örtüsü gibi hijyenik temizlik malzemeleri bulundurulmalıdır.

2014 yılında kurulan bu hastane son teknolojiye yakın bir teknoloji ile yapılandırılmıştır. Bu sebeple acil serviste evrensel tasarım prensipleri açısından hizmetin durdurulmasını gerektirecek çok ciddi problemler bulunmamaktadır. Çözüm önerileri sunulan ve öncelikli olarak çözülmesi gereken problemler ve sırasıyla diğer kritik problemler ortadan kaldırıldıktan sonra evrensel tasarım prensiplerine büyük ölçüde uygun ve daha etkili kullanılabilen bir acil servis tasarımının oluşturulması mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR LİSTESİ

- [1] Afacan Y, Erbug C. An Interdisciplinary Heuristic Evaluation Method for Universal Building Design. Appl Ergon. 2009;40(4):731-44.
- [2] Kahraman C. Fuzzy Multi-Criteria Decision Making: Theory and Applications with Recent Developments: Springer Science & Business Media; 2008.
- [3] Bazzazi AA, Osanloo M, Karimi B. Deriving Preference Order of Open Pit Mines Equipment Through MADM Methods: Application of Modified VIKOR Method. Expert Systems with Applications. 2011;38(3):2550-6.
- [4] Chatterjee P, Manikrao Athawale V, Chakraborty S. Selection of Industrial Robots Using Compromise Ranking and Outranking Methods. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing. 2010;26(5):483-9.
- [5] Sayadi MK, Heydari M, Shahanaghi K. Extension of VIKOR Method for Decision Making Problem with Interval Numbers. Applied Mathematical Modelling. 2009;33(5):2257-62.
- [6] Wang J-J, Jing Y-Y, Zhang C-F, Zhao J-H. Review on Multi-Criteria Decision Analysis Aid in Sustainable Energy Decision-Making. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2009;13(9):2263-78.
- [7] Shieh J-I, Wu H-H, Huang K-K. A DEMATEL Method in Identifying Key Success Factors of Hospital Service Quality. Knowledge-Based Systems. 2010;23(3):277-82.
- [8] Nielsen J. Usability engineering: Elsevier; 1st Edition, 1994.
- [9] Hacıhasanoğlu I. Evrensel Tasarım. Tasarım Kuram Dergisi. 2003; 2(3): 93-101.
- [10] World Health Organization, Erişim Tarihi: 20.05.2017, http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/en/.
- [11] Türkiye İstatistik Kurumu, Erişim Tarihi: 20.05.2017, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1017.

- [12] Neufert E, Jones V, Thackara J, Miles R. Architects' Data: Granada St Albans, Herts; 1980.
- [13] Boduroğlu Ő, KariptaŐ FS, Sarıman E. Tasarım Eğitiminde Değişen Dinamikler: Evrensel Tasarım Kavramı, 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications, 2011.
- [14] Hwangbo H, Kim J, Kim S, Ji YG. Toward Universal Design in Public Transportation Systems: An Analysis of Low-Floor Bus Passenger Behavior with Video Observations. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*. 2015;25(2):183-97.
- [15] Chou J. A Linguistic Evaluation Approach for Universal Design. *Information Sciences*. 2012;190:76-94.
- [16] Story MF. Maximizing Usability: The Principles of Universal Design. *Assist Technol*. 1998;10(1):4-12.
- [17] Beecher V, Paquet V. Survey Instrument for the Universal Design of Consumer Products. *Appl Ergon*. 2005;36(3):363-72.
- [18] Smith-Jackson T, Nussbaum M, Mooney A. Accessible Cell Phone Design: Development and Application of a Needs Analysis Framework. *Disability and Rehabilitation*. 2003;25(10):549-60.
- [19] Demirbilek O, Demirkan H. Universal Product Design Involving Elderly Users: A Participatory Design Model. *Applied Ergonomics*. 2004;35(4):361-70.
- [20] Beecher V, Paquet V. Survey Instrument for the Universal Design of Consumer Products. *Applied Ergonomics*. 2005;36(3):363-72.
- [21] Chan CC, Wong AW, Lee TM, Chi I. Modified Automatic Teller Machine Prototype for Older Adults: A Case Study of Participative Approach to Inclusive Design. *Applied Ergonomics*. 2009;40(2):151-60.
- [22] Mackelprang RW, Clute MA. Access for All: Universal Design and the Employment of People With Disabilities. *Journal of Social Work in Disability & Rehabilitation*. 2009;8(3-4):205-21.

- [23] Mustaquim MM, Nyström T, Designing Sustainable IT System—from the Perspective of Universal Design Principles. International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction; 2013: Springer.
- [24] Ahmed MEK, Ergenoğlu AS. An Assessment of Street Design with Universal Design Principles: Case in Aswan/As-Souq. Megaron. 2016;11(4).
- [25] Dean T, Lee-Post A, Hapke H. Universal Design for Learning in Teaching Large Lecture Classes. Journal of Marketing Education. 2017;39(1):5-16.
- [26] Şen Z. Fuzzy Logic Modeling Principles in Engineering. Translation: “Mühendislikte Bulanık Mantık ile Modelleme Prensipleri”, Su Vakfı Yayınları. 2004.
- [27] Allahverdi N. Uzman Sistemler: Bir Yapay Zeka Uygulaması: Atlas Yayın Dağıtım; 2002.
- [28] Li D. Fuzzy Linear Programming Technique for Multiattribute Group Decision Making in Fuzzy Environments. Information Sciences. 2004;158:263-75.
- [29] Zadeh LA. Fuzzy Sets. Information And Control. 1965;8(3):338-53.
- [30] Baykal N, Beyan T. Bulanık Mantık İlke ve Temelleri: Bıçaklar Kitabevi; 2004.
- [31] Guanrong C, Tat PT. Fuzzy Sets, Fuzzy Logic and Fuzzy Control Systems. CRS Press, Boca Raton, London, New York, Washington, DC; 2001.
- [32] Nabiyev VV. Yapay Zeka: Problemler-Yöntemler-Algoritmalar: Seçkin Yayıncılık; 2005.
- [33] Öztemel E. Yapay Sinir Ağları: PapatyaYayıncılık, İstanbul; 2003.
- [34] Zadeh LA, Kacprzyk J. Fuzzy Logic for the Management of Uncertainty: John Wiley & Sons, Inc.; 1992.
- [35] Zimmermann H-J. Fuzzy Set Theory and Its Applications: Springer Science & Business Media; 2011.
- [36] Özkan MM. Bulanık Hedef Programlama: Ekin Kitabevi; 2003.

- [37] Baykal N, Beyan T. Bulanık Mantık: Uzman Sistemler ve Denetleyiciler: Bıçaklar Kitabevi; 2004.
- [38] Kahraman C, Cebeci U, Ruan D. Multi-Attribute Comparison of Catering Service Companies Using Fuzzy AHP: The Case of Turkey. *International Journal of Production Economics*. 2004;87(2):171-84.
- [39] Mack RL, Nielsen J. *Usability Inspection Methods*: Wiley & Sons New York, NY; 1994.
- [40] Kılıç Delice E, Güngör Z. The Usability Analysis with Heuristic Evaluation and Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2009;39(6):934-9.
- [41] Nielsen J, *Finding Usability Problems Through Heuristic Evaluation*. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*; 1992: ACM.
- [42] Hearst MA, Laskowski P, Silva L, *Evaluating Information Visualization via the Interplay of Heuristic Evaluation and Question-Based Scoring*. *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*; 2016: ACM.
- [43] De Lima Salgado A, Freire AP, *Heuristic Evaluation of Mobile Usability: A Mapping Study*. *International Conference on Human-Computer Interaction*; 2014: Springer.
- [44] Inostroza R, Rusu C, Roncagliolo S, Rusu V, *Usability Heuristics for Touchscreen-Based Mobile Devices: Update*. *Proceedings of the 2013 Chilean Conference on Human-Computer Interaction*; 2013: ACM.
- [45] Chen SY, Macredie RD. The Assessment of Usability of Electronic Shopping: A Heuristic Evaluation. *International Journal of Information Management*. 2005;25(6):516-32.
- [46] Yeung TA, Law R. Extending the Modified Heuristic Usability Evaluation Technique to Chain and Independent Hotel Websites. *International Journal of Hospitality Management*. 2004;23(3):307-13.

- [47] Tan W-s, Liu D, Bishu R. Web Evaluation: Heuristic Evaluation vs. User Testing. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2009;39(4):621-7.
- [48] Graham MJ, Kubose TK, Jordan D, Zhang J, Johnson TR, Patel VL. Heuristic Evaluation of Infusion Pumps: Implications for Patient Safety in Intensive Care Units. *International Journal of Medical Informatics*. 2004;73(11):771-9.
- [49] Afacan Y. Residential Revitalisation through the Universal Heuristic Evaluation Model (UHEM). *Journal of Civil Engineering*. 2010;4(6):31.
- [50] Tang Z, Johnson TR, Tindall RD, Zhang J. Applying Heuristic Evaluation to Improve the Usability of a Telemedicine System. *Telemedicine Journal & E-Health*. 2006;12(1):24-34.
- [51] San Cristóbal JR. Multi-Criteria Decision-Making in The Selection of a Renewable Energy Project in Spain: The Vikor Method. *Renewable Energy*. 2011;36(2):498-502.
- [52] Saaty TL. A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. *Journal of Mathematical Psychology*. 1977;15(3):234-81.
- [53] Hwang C-L, Paidy SR, Yoon K, Masud ASM. Mathematical Programming with Multiple Objectives: A tutorial. *Computers & Operations Research*. 1980;7(1-2):5-31.
- [54] Benayoun R, Roy B, Sussman B. ELECTRE: Une Méthode pour Guider Le Choix en Présence de Points de Vue Multiples. *Note de Travail*. 1966;49.
- [55] Brans J-P, Vincke P. Note a Preference Ranking Organisation Method: (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision Making). *Management Science*. 1985;31(6):647-56.
- [56] Dalkey N, Helmer O. The Use of Experts for the Estimation of Bombing Requirements: A Project Delphi Experiment. *The Rand Corporation*. 1951.
- [57] Opricovic S, Tzeng G-H. Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*. 2004;156(2):445-55.

- [58] Saaty TL. Decision Making with the Analytic Network Process (ANP) and Its Super Decisions Software: The National Missile Defense (NMD) Example. ISAHF 2001 Proceedings, Bern, Switzerland, August. 2001:2-4.
- [59] Linstone HA, Turoff M. The Delphi Method: Techniques and Applications: Addison-Wesley Reading, MA; 1975.
- [60] Wang X, Triantaphyllou E. Ranking Irregularities when Evaluating Alternatives by Using Some ELECTRE Methods. Omega. 2008;36(1):45-63.
- [61] Saaty TL. The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation: Mcgraw-Hill International Book Company; 1980.
- [62] Triantaphyllou E, Shu B, Sanchez SN, Ray T. Multi-Criteria Decision Making: an Operations Research Approach. Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering. 1998;15(1998):175-86.
- [63] Brans J-P, Vincke P, Mareschal B. How to Select and How to Rank Projects: The PROMETHEE Method. European Journal of Operational Research. 1986;24(2):228-38.
- [64] Saaty TL. Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process: RWS Publications Pittsburgh; 1996.
- [65] Chang T, Wang T. Using the Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Approach for Measuring the Possibility of Successful Knowledge Management. Information Sciences. 2009;179(4):355-70.
- [66] Semerci Ç, Semerci N. Program Geliştirmede Delphi, Dacum ve Meslek Analizi. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 2001;11(2):241-50.
- [67] Tseng ML, Lin YH. Application of Fuzzy DEMATEL to Develop a Cause and Effect Model of Municipal Solid Waste Management in Metro Manila. Environ Monit Assess. 2009;158(1-4):519-33.
- [68] Bouzon M, Govindan K, Rodriguez CMT, Campos LMS. Identification and Analysis of Reverse Logistics Barriers Using Fuzzy Delphi Method and AHP. Resources, Conservation And Recycling. 2016;108:182-97.

- [69] Ho Y-F, Wang H-L. Applying Fuzzy Delphi Method to Select the Variables of a Sustainable Urban System Dynamics Model. Proceedings of the 26th International Conference of System [Http://www.systemdynamics.org/conferences/2008/proceed/](http://www.systemdynamics.org/conferences/2008/proceed/) (Accessed on 15/May/2017) [Links]; 2008: Citeseer.
- [70] Mikaeil R, Ozcelik Y, Yousefi R, Ataei M, Hosseini SM. Ranking the Sawability of Ornamental Stone Using Fuzzy Delphi and Multi-Criteria Decision-Making Techniques. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*. 2013;58:118-26.
- [71] Kabir G, Sumi RS. Integrating Fuzzy Delphi with Fuzzy Analytic Hierarchy Process for Multiple Criteria Inventory Classification. *Journal of Engineering, Project and Production Management*. 2013;3(1):22.
- [72] Fang Y-C, Chyu C-C. Selection of Developing Color Calibration Device Based on Fuzzy Delphi and Dematel-ANP. *Information Technology Journal*. 2013;12(22):6570.
- [73] Kardaras DK, Karakostas B, Mamakou XJ. Content Presentation Personalisation and Media Adaptation in Tourism Web Sites Using Fuzzy Delphi Method and Fuzzy Cognitive Maps. *Expert Systems with Applications*. 2013;40(6):2331-42.
- [74] Sayari E, Yaghoobi M, Ghanaatpishe M. Using Fuzzy Delphi Method in Risk Management (Case Study: Implementation of Fuzzy Delphi Method to Identify Credit Risks in Convert Financial and Credit Institutions into the Bank. *World Appl Sci J*. 2014;31(5):759-66.
- [75] Wang Y, Yeo G-T, Ng AK. Choosing Optimal Bunkering Ports for Liner Shipping Companies: A Hybrid Fuzzy-Delphi-TOPSIS Approach. *Transport Policy*. 2014;35:358-65.
- [76] Tahriri F, Mousavi M, Haghghi SH, Dawal SZM. The Application of Fuzzy Delphi and Fuzzy Inference System in Supplier Ranking and Selection. *Journal of Industrial Engineering International*. 2014;10(3):66.

- [77] Gil-Lafuente AM, Merigó JM, Vizuete E. Analysis of Luxury Resort Hotels by Using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process and the Fuzzy Delphi Method. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*. 2014;27(1):244-66.
- [78] Kazemi S, Homayouni SM, Jahangiri J. A Fuzzy Delphi-Analytical Hierarchy Process Approach for Ranking of Effective Material Selection Criteria. *Advances in Materials Science and Engineering*. 2015;2015.
- [79] Mohamad SNA, Embi MA, Nordin N. Determining E-Portfolio Elements in Learning Process Using Fuzzy Delphi Analysis. *International Education Studies*. 2015;8(9):171.
- [80] Sultana I, Ahmed I, Azeem A. An Integrated Approach for Multiple Criteria Supplier Selection Combining Fuzzy Delphi, Fuzzy AHP & Fuzzy TOPSIS. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*. 2015;29(4):1273-87.
- [81] Lee S, Seo K-K. A Hybrid Multi-Criteria Decision-Making Model for a Cloud Service Selection Problem Using BSC, Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP. *Wireless Personal Communications*. 2016;86(1):57-75.
- [82] Bouzon M, Govindan K, Rodriguez CMT, Campos LM. Identification and Analysis of Reverse Logistics Barriers Using Fuzzy Delphi Method and AHP. *Resources, Conservation and Recycling*. 2016;108:182-97.
- [83] Zhang J. Evaluating Regional Low-Carbon Tourism Strategies Using the Fuzzy Delphi-Analytic Network Process Approach. *Journal of Cleaner Production*. 2017;141:409-19.
- [84] Minatour Y, Bonakdari H, Aliakbarkhani ZS. Extension of Fuzzy Delphi AHP Based on Interval-Valued Fuzzy Sets and Its Application in Water Resource Rating Problems. *Water Resources Management*. 2016;30(9):3123-41.
- [85] Baykasoğlu A, Kaplanoğlu V, Durmuşoğlu ZDU, Şahin C. Integrating Fuzzy DEMATEL and Fuzzy Hierarchical TOPSIS Methods for Truck Selection. *Expert Systems with Applications*. 2013;40(3):899-907.

- [86] Zhou Q, Huang W, Zhang Y. Identifying Critical Success Factors in Emergency Management Using a Fuzzy DEMATEL Method. *Safety Science*. 2011;49(2):243-52.
- [87] Bai C, Sarkis J. A Grey-Based DEMATEL Model for Evaluating Business Process Management Critical Success Factors. *International Journal of Production Economics*. 2013;146(1):281-92.
- [88] Chang B, Chang C-W, Wu C-H. Fuzzy DEMATEL Method for Developing Supplier Selection Criteria. *Expert Systems with Applications*. 2011;38(3):1850-8.
- [89] Chen-Yi H, Ke-Ting C, Gwo-Hshiung T. FMCDM with Fuzzy DEMATEL Approach for Customers' Choice Behavior Model. *International Journal of Fuzzy Systems*. 2007;9(4):236.
- [90] Wu W-W, Lee Y-T. Developing Global Managers' Competencies Using the Fuzzy DEMATEL Method. *Expert Systems with Applications*. 2007;32(2):499-507.
- [91] Hung S-J. Activity-Based Divergent Supply Chain Planning for Competitive Advantage in the Risky Global Environment: A DEMATEL-ANP Fuzzy Goal Programming Approach. *Expert Systems with Applications*. 2011;38(8):9053-62.
- [92] Jassbi J, Mohamadnejad F, Nasrollahzadeh H. A Fuzzy DEMATEL Framework for Modeling Cause and Effect Relationships of Strategy Map. *Expert Systems with Applications*. 2011;38(5):5967-73.
- [93] Wu W-W. Segmenting Critical Factors for Successful Knowledge Management Implementation Using the Fuzzy DEMATEL Method. *Applied Soft Computing*. 2012;12(1):527-35.
- [94] Akyuz E, Celik E. A Fuzzy DEMATEL Method to Evaluate Critical Operational Hazards During Gas Freeing Process in Crude Oil Tankers. *Journal of Loss Prevention in The Process Industries*. 2015;38:243-53.

- [95] Tsai S-B, Chien M-F, Xue Y, Li L, Jiang X, Chen Q, et al. Using The Fuzzy DEMATEL to Determine Environmental Performance: A Case of Printed Circuit Board Industry in Taiwan. Plos One. 2015;10(6):e0129153.
- [96] Danford GS, Tauke B. Universal Design New York: City of New York, Office of the Mayor; 2001.

EK-1 Problemlere İlişkin Şiddet Değerlendirme Anketi

Değerlendirme Skalası

0: Evrensel tasarım problemi değildir.

1: Kozmetik evrensel tasarım problemi (Projede ekstra zaman yoksa düzeltilmesine gerek yok.)

2: Minor evrensel tasarım problemi (Bu sorunu gidermek için düşük öncelik verilmelidir.)

3: Majör evrensel tasarım problemi (Bu sorunun çözülmesi için yüksek öncelik verilmelidir.)

4: Evrensel tasarım felaketi (Hizmet verilmeye başlanmadan önce problemin çözülmesi zorunludur.)

P.No	Problem Tanımı	0	1	2	3	4
1	Hastane giriş kapılarının tasarımı engelli insanların (tekerlekli sandalye ile vb.) girişi için uygun değildir.					
2	Giriş kapılarında içerideki ve dışarıdaki havanın sirkülasyonunu engelleyici tedbirler alınmamıştır. Bu durum hastane içindeki ısı kontrolü, enfeksiyon yayılımının engellenmesi gibi durumlar için negatif etki yaratır.					
3	Acil servis girişindeki rampanın eğimi yüksektir.					
4	Acil servis girişindeki otopark dizaynı uygun değildir. Giriş kapısına bir araç yanaştığında ikinci bir aracın yanaşması ya da geçişi için alan kalmamaktadır.					
5	Ana girişte bulunan rampa girişi engebeli ve tekerlekli araba için dardır.					
6	Girişlerde bulunan rampaların önü park edilmiş araçlar ile kapatılmıştır, bu alanlarda uyarı levhaları bulunmamaktadır.					
7	Ana girişte bulunan döner kapı engelli insanların kullanımı için yüksek hızdadır.					
8	Ana girişten hastaneye girildiğinde acil servis dört kat aşağıda kalmaktadır. Acil servise merdiven ile inilmesi halinde bu durum yorgunluğa sebep olmaktadır.					
9	Kat tabelası ana girişe uzak bir yere asılmıştır, hastaneye girildiğinde kat tabelasına ulaşılan kadar acile yönlendiren bir tabela bulunmamaktadır.					

P.No	Problem Tanımı	0	1	2	3	4
10	Kat tabelasında acil yazısı sıradan (diğer bölüm adlarıyla aynı yazı tipinde) yazılmıştır.					
11	Asansör buton dizaynı, kat numaraları ile butonların eşleştirilmesi açısından karmaşıktır.					
12	Acil girişinde bulunan döner kapıda sensör bulunmamaktadır.					
13	Asansörde acil durumlar için telefon bulunmamaktadır.					
14	Asansörde sesli uyarılar bulunmamaktadır. (Bulunulan kat numarası, kapının açılma/kapanma uyarısı vb.)					
15	Asansörde bulunan acil durum zili sarı renkte, diğer butonlar ile aynı boyutta bir buton olarak, yukarı seviyeye konulmuştur.					
16	Asansör çağırma butonlarının aşağı ve yukarı yön okları bulunmamaktadır.					
17	Ana girişten girildiğinde asansörden indikten sonra acil servise yönlendiren tek bir tabela vardır, bu koridorun bitiminde tekrar acile yönlendiren bir tabela bulunmamaktadır.					
18	Oda girişlerinde bulunan bölüm adları küçük punto ile yazılmıştır.					
19	Doktor odası, MR, tomografi, alçı odası, röntgen, ultrason bölümlerinde hasta bilgilendirmek için ekranlar ve sesli uyarılar bulunmamaktadır. (İçerideki hasta bilgisi, sıra numarası vb.)					
20	Hasta kaydı yapılan bankalarda hasta ile personel arasında enfeksiyon yayılımını önleyecek tedbir (cam duvarları olan banko vb.) alınmamıştır.					
21	Koridorlarda yaşlı, engelli vb. insanlar için yürürken tutunacak yerler bulunmamaktadır.					
22	Hastane girişindeki manuel kapılar, merdivenlerin bulunduğu alana geçmek için kullanılan kapılar, tuvaletlerin kapıları takılan iticiler sebebiyle içeri giriş ya da dışarı çıkışlarda engelli insanlar için kapıyı açık tutma zorunluluğu yaratmaktadır.					
23	Görme engelli insanlar için yer döşemeleri bulunmamaktadır.					

P.No	Problem Tanımı	0	1	2	3	4
24	Hastane girişindeki manuel kapılar, merdivenlerin bulunduğu alana geçmek için kullanılan kapılar, tuvaletlerin kapıları takılan iticiler sebebiyle açmak için fazla güç gerektirmektedir.					
25	Doktor odası, MR, tomografi, alçı odası, röntgen, ultrason ve tuvaletler için yönlendirme tabelaları bulunmamaktadır.					
26	MR, röntgen, ultrason ve tomografinin olduğu bölüm kayar kapı ile ayrılmıştır. Bu bölüm acil servise ait değilmiş hissi vermektedir.					
27	Kayıt, röntgen, MR, tomografi bankolarında sadece 'Danışma' yazmaktadır, bankonun hangi bölüme ait olduğu belirtilmemiştir.					
28	Tuvalet, ultrason bekleme alanına çok yakın konumlandırılmıştır.					
29	Hastane mimarisi labirent gibi, kısa ve çok sayıda koridordan oluşmaktadır.					
30	Engelli tuvaletinin el yıkama lavabosu yukarı monte edilmiş ve geniş ebatlarda seçilmiştir, musluğa uzanma sorunu yaşanmaktadır.					
31	Çocukların bireysel kullanımı için tuvaletler uygun değildir.					
32	Lavabolar uzun boylu insanlar için alçak kalmaktadır.					
33	Kağıt havlu makinası, yükseğe monte edildiği için uzanarak kullanılabilir. Ayrıca cihazın önünde geniş bir lavabo engeli bulunmaktadır.					
34	Tuvaletlerde sensörler yavaş algılamaktadır. Işık geç yanmakta, kapı kapandıktan sonra içeri karanlık kalmaktadır.					
35	Tuvaletler gün içerisinde temiz tutulmamaktadır.					
36	Tuvaletlerde hijyenik temizlik malzemeleri bulunmamaktadır.					
37	Musluklarda sıcak/soğuk su ayrımı belirgin yapılmamıştır.					
38	Elektrik prizleri kapak ile kapatılmamıştır.					

EK-2 Karar Verici Bireysel Problem Listeleri

Çizelge 2.1. Birinci Karar Vericiye Ait Problem Listesi

Problem Numarası	Problemler
1	Hastane giriş kapılarının tasarımı engelli insanların (tekerlekli sandalye ile vb.) girişi için uygun değildir.
2	Acil servis girişindeki otopark dizaynı uygun değildir. Giriş kapısına bir araç yanaştığında ikinci bir aracın yanaşması ya da geçişi için alan kalmamaktadır.
3	Ana girişte bulunan rampa girişi engebeli ve tekerlekli araba için dardır.
4	Girişlerde bulunan rampaların önü park edilmiş araçlar ile kapatılmıştır, bu alanlarda uyarı levhaları bulunmamaktadır.
5	Kat tabelası ana girişe uzak bir yere asılmıştır, hastaneye girildiğinde kat tabelasına ulaşılan kadar acile yönlendiren bir tabela bulunmamaktadır.
6	Kat tabelasında acil yazısı sıradan (diğer bölüm adlarıyla aynı yazı tipinde) yazılmıştır.
7	Asansör buton dizaynı, kat numaraları ile butonların eşleştirilmesi açısından karmaşıktır.
8	Acil girişinde bulunan döner kapıda sensör bulunmamaktadır.
9	Asansör çağırma butonlarının aşağı ve yukarı yön okları bulunmamaktadır.
10	Ana girişten girildiğinde asansör indikten sonra acil servise yönlendiren tek bir tabela vardır, bu koridorun bitiminde tekrar acile yönlendiren bir tabela bulunmamaktadır.
11	Hastane girişindeki manuel kapılar, merdivenlerin bulunduğu alana geçmek için kullanılan kapılar, tuvaletlerin kapıları takılan iticiler sebebiyle içeri giriş ya da dışarı çıkışlarda engelli insanlar için kapıyı açık tutma zorunluluğu yaratmaktadır.
12	Görme engelli insanlar için yer döşemeleri bulunmamaktadır.
13	Hastane girişindeki manuel kapılar, merdivenlerin bulunduğu alana geçmek için kullanılan kapılar, tuvaletlerin kapıları takılan iticiler sebebiyle açmak için fazla güç gerektirmektedir.
14	Doktor odası, MR, tomografi, alçı odası, röntgen, ultrason ve tuvaletler için yönlendirme tabelaları bulunmamaktadır.
15	MR, röntgen, ultrason ve tomografinin olduğu bölüm kayar kapı ile ayrılmıştır. Bu bölüm acil servise ait değilmiş hissi vermektedir.
16	Kayıt, röntgen, MR, tomografi bankolarında sadece 'Danışma' yazmaktadır, bankonun hangi bölüme ait olduğu belirtilmemiştir.
17	Engelli tuvaletinin el yıkama lavabosu yukarı monte edilmiş ve geniş ebatlarda seçilmiştir, musluğa uzanma sorunu yaşanmaktadır.
18	Çocukların bireysel kullanımı için tuvaletler uygun değildir.

Çizelge 2.1. Birinci Karar Vericiye Ait Problem Listesi (devamı)

Problem Numarası	Problemler
19	Kağıt havlu makinası, yükseğe monte edildiği için uzanarak kullanılabilir. Ayrıca cihazın önünde geniş bir lavabo engeli bulunmaktadır.
20	Tuvaletler gün içerisinde temiz tutulmamaktadır.

Çizelge 2.2. İkinci Karar Vericiye Ait Problem Listesi

Problem Numarası	Problemler
1	Hastane giriş kapılarının tasarımı engelli insanların (tekerlekli sandalye ile vb.) girişi için uygun değildir.
2	Ana girişte bulunan rampa girişi engebeli ve tekerlekli araba için dardır.
3	Ana girişte bulunan döner kapı engelli insanların kullanımı için yüksek hızdadır.
4	Ana girişten hastaneye girildiğinde acil servis dört kat aşağıda kalmaktadır. Acil servise merdiven ile inilmesi halinde bu durum yorgunluğa sebep olmaktadır.
5	Kat tabelası ana girişe uzak bir yere asılmıştır, hastaneye girildiğinde kat tabelasına ulaşılan kadar acile yönlendiren bir tabela bulunmamaktadır.
6	Kat tabelasında acil yazısı sıradan (diğer bölüm adlarıyla aynı yazı tipinde) yazılmıştır.
7	Ana girişten girildiğinde asansör indikten sonra acil servise yönlendiren tek bir tabela vardır, bu koridorun bitiminde tekrar acile yönlendiren bir tabela bulunmamaktadır.
8	Hastane girişindeki manuel kapılar, merdivenlerin bulunduğu alana geçmek için kullanılan kapılar, tuvaletlerin kapıları takılan iticiler sebebiyle açmak için fazla güç gerektirmektedir.
9	Doktor odası, MR, tomografi, alçı odası, röntgen, ultrason ve tuvaletler için yönlendirme tabelaları bulunmamaktadır.
10	Kayıt, röntgen, MR, tomografi bankolarında sadece 'Danışma' yazmaktadır, bankonun hangi bölüme ait olduğu belirtilmemiştir.
11	Hastane mimarisi labirent gibi, kısa ve çok sayıda koridordan oluşmaktadır.
12	Engelli tuvaletinin el yıkama lavabosu yukarı monte edilmiş ve geniş ebatlarda seçilmiştir, musluğa uzanma sorunu yaşanmaktadır.
13	Çocukların bireysel kullanımı için tuvaletler uygun değildir.
14	Tuvaletlerde sensörler yavaş algılamaktadır. Işık geç yanmakta, kapı kapandıktan sonra içeri karanlık kalmaktadır.
15	Tuvaletler gün içerisinde temiz tutulmamaktadır.

Çizelge 2.3. Üçüncü Karar Vericiye Ait Problem Listesi

Problem Numarası	Problemler
1	Acil servis girişindeki rampanın eğimi yüksektir.
2	Girişlerde bulunan rampaların önü park edilmiş araçlar ile kapatılmıştır, bu alanlarda uyarı levhaları bulunmamaktadır.
3	Asansör buton dizaynı, kat numaraları ile butonların eşleştirilmesi açısından karmaşıktır.
4	Asansörde sesli uyarılar bulunmamaktadır. (Bulunulan kat numarası, kapının açılma/kapanma uyarısı vb.)
5	Asansörde bulunan acil durum zili sarı renkte, diğer butonlar ile aynı boyutta bir buton olarak, yukarı seviyeye konulmuştur.
6	Asansör çağırma butonlarının aşağı ve yukarı yön okları bulunmamaktadır.
7	Ana girişten girildiğinde asansör indikten sonra acil servise yönlendiren tek bir tabela vardır, bu koridorun bitiminde tekrar acile yönlendiren bir tabela bulunmamaktadır.
8	Oda girişlerinde bulunan bölüm adları küçük punto ile yazılmıştır.
9	Doktor odası, MR, tomografi, alçı odası, röntgen, ultrason bölümlerinde hasta bilgilendirmek için ekranlar ve sesli uyarılar bulunmamaktadır. (İçerideki hasta bilgisi, sıra numarası vb.)
10	Görme engelli insanlar için yer döşemeleri bulunmamaktadır.
11	Hastane girişindeki manuel kapılar, merdivenlerin bulunduğu alana geçmek için kullanılan kapılar, tuvaletlerin kapıları takılan iticiler sebebiyle açmak için fazla güç gerektirmektedir.
12	Doktor odası, MR, tomografi, alçı odası, röntgen, ultrason ve tuvaletler için yönlendirme tabelaları bulunmamaktadır.
13	Kayıt, röntgen, MR, tomografi bankolarında sadece 'Danışma' yazmaktadır, bankonun hangi bölüme ait olduğu belirtilmemiştir.
14	Engelli tuvaletinin el yıkama lavabosu yukarı monte edilmiş ve geniş ebatlarda seçilmiştir, musluğa uzanma sorunu yaşanmaktadır.
15	Çocukların bireysel kullanımı için tuvaletler uygun değildir.
16	Elektrik prizleri kapak ile kapatılmamıştır.

Çizelge 2.4. Dördüncü Karar Vericiye Ait Problem Listesi

Problem Numarası	Problemler
1	Giriş kapılarında içerideki ve dışarıdaki havanın sirkülasyonunu engelleyici tedbirler alınmamıştır. Bu durum hastane içindeki ısı kontrolü, enfeksiyon yayılımının engellenmesi gibi durumlar için negatif etki yaratır.
2	Acil servis girişindeki rampanın eğimi yüksektir.
3	Acil servis girişindeki otopark dizaynı uygun değildir. Giriş kapısına bir araç yanaştığında ikinci bir aracın yanaşması ya da geçişi için alan kalmamaktadır.
4	Kat tabelası ana girişe uzak bir yere asılmıştır, hastaneye girildiğinde kat tabelasına ulaşılan kadar acile yönlendiren bir tabela bulunmamaktadır.
5	Kat tabelasında acil yazısı sıradan (diğer bölüm adlarıyla aynı yazı tipinde) yazılmıştır.
6	Asansörde acil durumlar için telefon bulunmamaktadır.
7	Asansörde sesli uyarılar bulunmamaktadır. (Bulunulan kat numarası, kapının açılma/kapanma uyarısı vb.)
8	Ana girişten girildiğinde asansör indikten sonra acil servise yönlendiren tek bir tabela vardır, bu koridorun bitiminde tekrar acile yönlendiren bir tabela bulunmamaktadır.
9	Hasta kaydı yapılan bankolarda hasta ile personel arasında enfeksiyon yayılımını önleyecek tedbir (cam duvarları olan banko vb.) alınmamıştır.
10	Koridorlarda yaşlı, engelli vb. insanlar için yürürken tutunacak yerler bulunmamaktadır.
11	Doktor odası, MR, tomografi, alçı odası, röntgen, ultrason ve tuvaletler için yönlendirme tabelaları bulunmamaktadır.
12	Kayıt, röntgen, MR, tomografi bankolarında sadece 'Danışma' yazmaktadır, bankonun hangi bölüme ait olduğu belirtilmemiştir.
13	Tuvalet, ultrason bekleme alanına çok yakın konumlandırılmıştır.
14	Engelli tuvaletinin el yıkama lavabosu yukarı monte edilmiş ve geniş ebatlarda seçilmiştir, musluğa uzanma sorunu yaşanmaktadır.
15	Çocukların bireysel kullanımı için tuvaletler uygun değildir.
16	Tuvaletlerde hijyenik temizlik malzemeleri bulunmamaktadır.

Çizelge 2.5. Beşinci Karar Vericiye Ait Problem Listesi

Problem Numarası	Problemler
1	Hastane giriş kapılarının tasarımı engelli insanların (tekerlekli sandalye ile vb.) girişi için uygun değildir.
2	Acil servis girişindeki rampanın eğimi yüksektir.
3	Acil servis girişindeki otopark dizaynı uygun değildir. Giriş kapısına bir araç yanaştığında ikinci bir aracın yanaşması ya da geçişi için alan kalmamaktadır.
4	Ana girişten girildiğinde asansör indikten sonra acil servise yönlendiren tek bir tabela vardır, bu koridorun bitiminde tekrar acile yönlendiren bir tabela bulunmamaktadır.
5	Hastane girişindeki manuel kapılar, merdivenlerin bulunduğu alana geçmek için kullanılan kapılar, tuvaletlerin kapıları takılan iticiler sebebiyle açmak için fazla güç gerektirmektedir.
6	Doktor odası, MR, tomografi, alçı odası, röntgen, ultrason ve tuvaletler için yönlendirme tabelaları bulunmamaktadır.
7	Kayıt, röntgen, MR, tomografi bankolarında sadece 'Danışma' yazmaktadır, bankonun hangi bölüme ait olduğu belirtilmemiştir.
8	Lavabolar uzun boylu insanlar için alçak kalmaktadır.
9	Tuvaletler gün içerisinde temiz tutulmamaktadır.
10	Musluklarda sıcak/soğuk su ayrımı belirgin yapılmamıştır.

EK-3 Karar Vericilere Ait Şiddet Değerlendirmeleri

Çizelge 3.1. Karar Vericilerin Problemlere İlişkin Şiddet Değerlendirmeleri

Problem Numarası (P_j)	Şiddet Değerlendirmesi											
	\tilde{B}_j^k											
	b_{j1}^2	b_{j2}^2	b_{j3}^2	b_{j1}^3	b_{j2}^3	b_{j3}^3	b_{j1}^4	b_{j2}^4	b_{j3}^4	b_{j1}^5	b_{j2}^5	b_{j3}^5
P_1	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,50	0,75	1,00	0,75	1,00	1,00
P_2	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00
P_3	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75
P_4	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00	0,75	1,00	1,00	0,25	0,50	0,75
P_5	0,75	1,00	1,00	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00
P_6	0,75	1,00	1,00	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75
P_7	0,75	1,00	1,00	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00	0,75	1,00	1,00
P_8	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00
P_9	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00	0,75	1,00	1,00
P_{10}	0,75	1,00	1,00	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75
P_{11}	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00
P_{12}	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00
P_{13}	0,75	1,00	1,00	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00	0,75	1,00	1,00
P_{14}	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,50	0,75	1,00
P_{15}	0,75	1,00	1,00	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50
P_{16}	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00

Çizelge 3.1. Karar Vericilerin Problemlere İlişkin Şiddet Değerlendirmeleri (devamı)

Problem Numarası (P_j)	Şiddet Değerlendirmesi											
	\tilde{B}_j^k											
	b_{j1}^2	b_{j2}^2	b_{j3}^2	b_{j1}^3	b_{j2}^3	b_{j3}^3	b_{j1}^4	b_{j2}^4	b_{j3}^4	b_{j1}^5	b_{j2}^5	b_{j3}^5
P_{17}	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00
P_{18}	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00
P_{19}	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00
P_{20}	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,75	1,00	1,00
P_{21}	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00
P_{22}	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00
P_{23}	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00
P_{24}	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,75
P_{25}	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00
P_{26}	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
P_{27}	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00
P_{28}	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75
P_{29}	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
P_{30}	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00
P_{31}	0,50	0,75	1,00	0,75	1,00	1,00	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00
P_{32}	0,50	0,75	1,00	0,75	1,00	1,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00
P_{33}	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00
P_{34}	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00

Çizelge 3.1. Karar Vericilerin Problemlere İlişkin Şiddet Değerlendirmeleri (devamı)

Problem Numarası (P_j)	Şiddet Değerlendirmesi											
	\tilde{B}_j^k											
	b_{j1}^2	b_{j2}^2	b_{j3}^2	b_{j1}^3	b_{j2}^3	b_{j3}^3	b_{j1}^4	b_{j2}^4	b_{j3}^4	b_{j1}^5	b_{j2}^5	b_{j3}^5
P_{35}	0,75	1,00	1,00	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00
P_{36}	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00
P_{37}	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00
P_{38}	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50

EK-4 Karar Vericilere Ait Ağırlıklandırılmış Şiddet Değerlendirmeleri

Çizelge 4.1. Karar Vericilerin Problemlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Şiddet Değerlendirmeleri

Problem Numarası (P_j)	Ağırlıklandırılmış Şiddet Değerlendirmesi											
	\tilde{C}_j^k											
	c_{j1}^2	c_{j2}^2	c_{j3}^2	c_{j1}^3	c_{j2}^3	c_{j3}^3	c_{j1}^4	c_{j2}^4	c_{j3}^4	c_{j1}^5	c_{j2}^5	c_{j3}^5
P_1	0,23	0,30	0,30	0,15	0,20	0,20	0,05	0,08	0,10	0,02	0,03	0,03
P_2	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,03	0,02	0,03	0,03
P_3	0,15	0,23	0,30	0,05	0,10	0,15	0,03	0,05	0,08	0,01	0,02	0,02
P_4	0,15	0,23	0,30	0,10	0,15	0,20	0,08	0,10	0,10	0,01	0,02	0,02
P_5	0,23	0,30	0,30	0,05	0,10	0,15	0,05	0,08	0,10	0,02	0,02	0,03
P_6	0,23	0,30	0,30	0,10	0,15	0,20	0,05	0,08	0,10	0,01	0,02	0,02
P_7	0,23	0,30	0,30	0,10	0,15	0,20	0,05	0,08	0,10	0,02	0,03	0,03
P_8	0,08	0,15	0,23	0,10	0,15	0,20	0,03	0,05	0,08	0,02	0,03	0,03
P_9	0,15	0,23	0,30	0,10	0,15	0,20	0,05	0,08	0,10	0,02	0,03	0,03
P_{10}	0,23	0,30	0,30	0,10	0,15	0,20	0,05	0,08	0,10	0,01	0,02	0,02
P_{11}	0,15	0,23	0,30	0,05	0,10	0,15	0,03	0,05	0,08	0,02	0,03	0,03
P_{12}	0,15	0,23	0,30	0,05	0,10	0,15	0,03	0,05	0,08	0,02	0,03	0,03
P_{13}	0,23	0,30	0,30	0,10	0,15	0,20	0,05	0,08	0,10	0,02	0,03	0,03
P_{14}	0,23	0,30	0,30	0,15	0,20	0,20	0,08	0,10	0,10	0,02	0,02	0,03
P_{15}	0,23	0,30	0,30	0,10	0,15	0,20	0,05	0,08	0,10	0,00	0,01	0,02
P_{16}	0,08	0,15	0,23	0,10	0,15	0,20	0,00	0,03	0,05	0,02	0,02	0,03

Çizelge 4.1. Karar Vericilerin Problemlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Şiddet Değerlendirmeleri (devamı)

Problem Numarası (P_j)	Ağırlıklandırılmış Şiddet Değerlendirmesi											
	\tilde{c}_j^k											
	c_{j1}^2	c_{j2}^2	c_{j3}^2	c_{j1}^3	c_{j2}^3	c_{j3}^3	c_{j1}^4	c_{j2}^4	c_{j3}^4	c_{j1}^5	c_{j2}^5	c_{j3}^5
P_{17}	0,15	0,23	0,30	0,05	0,10	0,15	0,03	0,05	0,08	0,02	0,02	0,03
P_{18}	0,15	0,23	0,30	0,10	0,15	0,20	0,00	0,03	0,05	0,02	0,02	0,03
P_{19}	0,15	0,23	0,30	0,10	0,15	0,20	0,00	0,03	0,05	0,02	0,03	0,03
P_{20}	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,05	0,05	0,08	0,10	0,02	0,03	0,03
P_{21}	0,23	0,30	0,30	0,15	0,20	0,20	0,03	0,05	0,08	0,02	0,03	0,03
P_{22}	0,15	0,23	0,30	0,05	0,10	0,15	0,03	0,05	0,08	0,02	0,03	0,03
P_{23}	0,23	0,30	0,30	0,15	0,20	0,20	0,03	0,05	0,08	0,02	0,03	0,03
P_{24}	0,08	0,15	0,23	0,10	0,15	0,20	0,00	0,03	0,05	0,01	0,02	0,02
P_{25}	0,15	0,23	0,30	0,05	0,10	0,15	0,00	0,03	0,05	0,02	0,02	0,03
P_{26}	0,08	0,15	0,23	0,10	0,15	0,20	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	0,01
P_{27}	0,08	0,15	0,23	0,10	0,15	0,20	0,00	0,03	0,05	0,02	0,02	0,03
P_{28}	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,05	0,03	0,05	0,08	0,01	0,02	0,02
P_{29}	0,15	0,23	0,30	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,03	0,02	0,02	0,03
P_{30}	0,23	0,30	0,30	0,15	0,20	0,20	0,03	0,05	0,08	0,02	0,03	0,03
P_{31}	0,15	0,23	0,30	0,15	0,20	0,20	0,03	0,05	0,08	0,02	0,03	0,03
P_{32}	0,15	0,23	0,30	0,15	0,20	0,20	0,00	0,03	0,05	0,02	0,03	0,03
P_{33}	0,08	0,15	0,23	0,10	0,15	0,20	0,00	0,03	0,05	0,02	0,03	0,03
P_{34}	0,08	0,15	0,23	0,05	0,10	0,15	0,03	0,05	0,08	0,02	0,02	0,03

Çizelge 4.1. Karar Vericilerin Problemlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Şiddet Değerlendirmeleri (devamı)

Problem Numarası (P_j)	Ağırlıklandırılmış Şiddet Değerlendirmesi											
	\tilde{c}_j^k											
	c_{j1}^2	c_{j2}^2	c_{j3}^2	c_{j1}^3	c_{j2}^3	c_{j3}^3	c_{j1}^4	c_{j2}^4	c_{j3}^4	c_{j1}^5	c_{j2}^5	c_{j3}^5
P_{35}	0,23	0,30	0,30	0,00	0,05	0,10	0,03	0,05	0,08	0,02	0,03	0,03
P_{36}	0,15	0,23	0,30	0,00	0,05	0,10	0,05	0,08	0,10	0,02	0,02	0,03
P_{37}	0,08	0,15	0,23	0,10	0,15	0,20	0,00	0,03	0,05	0,02	0,02	0,03
P_{38}	0,08	0,15	0,23	0,00	0,05	0,10	0,05	0,08	0,10	0,00	0,01	0,02

EK-5 Direk İlişki Matrisleri

Çizelge 5.1. İkinci Karar Vericinin Yedi Ana Kriteria Ait Direk İlişki Matrisi

Ana Kriterler MC_j	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{ji}^2																				
	MC_1			MC_2			MC_3			MC_4			MC_5			MC_6			MC_7		
	d_{j11}^2	d_{j12}^2	d_{j13}^2	d_{j21}^2	d_{j22}^2	d_{j23}^2	d_{j31}^2	d_{j32}^2	d_{j33}^2	d_{j41}^2	d_{j42}^2	d_{j43}^2	d_{j51}^2	d_{j52}^2	d_{j53}^2	d_{j61}^2	d_{j62}^2	d_{j63}^2	d_{j71}^2	d_{j72}^2	d_{j73}^2
MC_1	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75
MC_2	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
MC_3	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
MC_4	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
MC_5	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50
MC_6	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75
MC_7	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.2. Üçüncü Karar Vericinin Yedi Ana Kriteria Ait Direk İlişki Matrisi

Ana Kriterler MC_j	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{ji}^3																				
	MC_1			MC_2			MC_3			MC_4			MC_5			MC_6			MC_7		
	d_{j11}^3	d_{j12}^3	d_{j13}^3	d_{j21}^3	d_{j22}^3	d_{j23}^3	d_{j31}^3	d_{j32}^3	d_{j33}^3	d_{j41}^3	d_{j42}^3	d_{j43}^3	d_{j51}^3	d_{j52}^3	d_{j53}^3	d_{j61}^3	d_{j62}^3	d_{j63}^3	d_{j71}^3	d_{j72}^3	d_{j73}^3
MC_1	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00
MC_2	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00
MC_3	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,75	1,00	1,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50
MC_4	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
MC_5	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00
MC_6	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50
MC_7	0,75	1,00	1,00	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.3. Dördüncü Karar Vericinin Yedi Ana Kriteria Ait Direk İlişki Matrisi

Ana Kriterler MC_j	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{ji}^4																				
	MC_1			MC_2			MC_3			MC_4			MC_5			MC_6			MC_7		
	d_{j11}^4	d_{j12}^4	d_{j13}^4	d_{j21}^4	d_{j22}^4	d_{j23}^4	d_{j31}^4	d_{j32}^4	d_{j33}^4	d_{j41}^4	d_{j42}^4	d_{j43}^4	d_{j51}^4	d_{j52}^4	d_{j53}^4	d_{j61}^4	d_{j62}^4	d_{j63}^4	d_{j71}^4	d_{j72}^4	d_{j73}^4
MC_1	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,75
MC_2	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
MC_3	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
MC_4	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
MC_5	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
MC_6	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
MC_7	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.4. Beşinci Karar Vericinin Yedi Ana Kriteria Ait Direk İlişki Matrisi

Ana Kriterler MC_j	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{ji}^5																				
	MC_1			MC_2			MC_3			MC_4			MC_5			MC_6			MC_7		
	d_{j11}^5	d_{j12}^5	d_{j13}^5	d_{j21}^5	d_{j22}^5	d_{j23}^5	d_{j31}^5	d_{j32}^5	d_{j33}^5	d_{j41}^5	d_{j42}^5	d_{j43}^5	d_{j51}^5	d_{j52}^5	d_{j53}^5	d_{j61}^5	d_{j62}^5	d_{j63}^5	d_{j71}^5	d_{j72}^5	d_{j73}^5
MC_1	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75
MC_2	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
MC_3	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
MC_4	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
MC_5	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
MC_6	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
MC_7	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.5. İkinci Karar Vericinin Birinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{1tz}^2																	
	SC_{11}			SC_{12}			SC_{13}			SC_{14}			SC_{15}			SC_{16}		
	d_{1t11}^2	d_{1t12}^2	d_{1t13}^2	d_{1t21}^2	d_{1t22}^2	d_{1t23}^2	d_{1t31}^2	d_{1t32}^2	d_{1t33}^2	d_{1t41}^2	d_{1t42}^2	d_{1t43}^2	d_{1t51}^2	d_{1t52}^2	d_{1t53}^2	d_{1t61}^2	d_{1t62}^2	d_{1t63}^2
SC_{11}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{12}	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{13}	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{14}	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{15}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
SC_{16}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.6. Üçüncü Karar Vericinin Birinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{1tz}^3																	
	SC_{11}			SC_{12}			SC_{13}			SC_{14}			SC_{15}			SC_{16}		
	d_{1t11}^3	d_{1t12}^3	d_{1t13}^3	d_{1t21}^3	d_{1t22}^3	d_{1t23}^3	d_{1t31}^3	d_{1t32}^3	d_{1t33}^3	d_{1t41}^3	d_{1t42}^3	d_{1t43}^3	d_{1t51}^3	d_{1t52}^3	d_{1t53}^3	d_{1t61}^3	d_{1t62}^3	d_{1t63}^3
SC_{11}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{12}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{13}	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{14}	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{15}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{16}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.7. Dördüncü Karar Vericinin Birinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{1tz}^4																	
	SC_{11}			SC_{12}			SC_{13}			SC_{14}			SC_{15}			SC_{16}		
	d_{1t11}^4	d_{1t12}^4	d_{1t13}^4	d_{1t21}^4	d_{1t22}^4	d_{1t23}^4	d_{1t31}^4	d_{1t32}^4	d_{1t33}^4	d_{1t41}^4	d_{1t42}^4	d_{1t43}^4	d_{1t51}^4	d_{1t52}^4	d_{1t53}^4	d_{1t61}^4	d_{1t62}^4	d_{1t63}^4
SC_{11}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{12}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{13}	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{14}	0,75	1,00	1,00	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{15}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75
SC_{16}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.8. Beşinci Karar Vericinin Birinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{1tz}^5																	
	SC_{11}			SC_{12}			SC_{13}			SC_{14}			SC_{15}			SC_{16}		
	d_{1t11}^5	d_{1t12}^5	d_{1t13}^5	d_{1t21}^5	d_{1t22}^5	d_{1t23}^5	d_{1t31}^5	d_{1t32}^5	d_{1t33}^5	d_{1t41}^5	d_{1t42}^5	d_{1t43}^5	d_{1t51}^5	d_{1t52}^5	d_{1t53}^5	d_{1t61}^5	d_{1t62}^5	d_{1t63}^5
SC_{11}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{12}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{13}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{14}	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{15}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75
SC_{16}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.9. Birinci Karar Vericinin İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{2tz}^1					
	SC_{21}			SC_{22}		
	d_{2t11}^1	d_{2t12}^1	d_{2t13}^1	d_{2t21}^1	d_{2t22}^1	d_{2t23}^1
SC_{21}	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75
SC_{22}	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.10. İkinci Karar Vericinin İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{2tz}^2					
	SC_{21}			SC_{22}		
	d_{2t11}^2	d_{2t12}^2	d_{2t13}^2	d_{2t21}^2	d_{2t22}^2	d_{2t23}^2
SC_{21}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50
SC_{22}	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.11. Üçüncü Karar Vericinin İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{2tz}^3					
	SC_{21}			SC_{22}		
	d_{2t11}^3	d_{2t12}^3	d_{2t13}^3	d_{2t21}^3	d_{2t22}^3	d_{2t23}^3
SC_{21}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{22}	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.12. Dördüncü Karar Vericinin İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{2tz}^4					
	SC_{21}			SC_{22}		
	d_{2t11}^4	d_{2t12}^4	d_{2t13}^4	d_{2t21}^4	d_{2t22}^4	d_{2t23}^4
SC_{21}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50
SC_{22}	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.13. Beşinci Karar Vericinin İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{2tz}^5					
	SC_{21}			SC_{22}		
	d_{2t11}^5	d_{2t12}^5	d_{2t13}^5	d_{2t21}^5	d_{2t22}^5	d_{2t23}^5
SC_{21}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{22}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.14. Birinci Karar Vericinin Üçüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{3tz}^1								
	SC_{31}			SC_{32}			SC_{33}		
	d_{3t11}^1	d_{3t12}^1	d_{3t13}^1	d_{3t21}^1	d_{3t22}^1	d_{3t23}^1	d_{3t31}^1	d_{3t32}^1	d_{3t33}^1
SC_{31}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
SC_{32}	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00
SC_{33}	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.15. İkinci Karar Vericinin Üçüncü Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{3tz}^2								
	SC_{31}			SC_{32}			SC_{33}		
	d_{3t11}^2	d_{3t12}^2	d_{3t13}^2	d_{3t21}^2	d_{3t22}^2	d_{3t23}^2	d_{3t31}^2	d_{3t32}^2	d_{3t33}^2
SC_{31}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{32}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
SC_{33}	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.16. Üçüncü Karar Vericinin Üçüncü Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{3tz}^3								
	SC_{31}			SC_{32}			SC_{33}		
	d_{3t11}^3	d_{3t12}^3	d_{3t13}^3	d_{3t21}^3	d_{3t22}^3	d_{3t23}^3	d_{3t31}^3	d_{3t32}^3	d_{3t33}^3
SC_{31}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{32}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
SC_{33}	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.17. Dördüncü Karar Vericinin Üçüncü Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{3tz}^4								
	SC_{31}			SC_{32}			SC_{33}		
	d_{3t11}^4	d_{3t12}^4	d_{3t13}^4	d_{3t21}^4	d_{3t22}^4	d_{3t23}^4	d_{3t31}^4	d_{3t32}^4	d_{3t33}^4
SC_{31}	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25
SC_{32}	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
SC_{33}	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.18. Beşinci Karar Vericinin Üçüncü Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{3tz}^5								
	SC_{31}			SC_{32}			SC_{33}		
	d_{3t11}^5	d_{3t12}^5	d_{3t13}^5	d_{3t21}^5	d_{3t22}^5	d_{3t23}^5	d_{3t31}^5	d_{3t32}^5	d_{3t33}^5
SC_{31}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{32}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00
SC_{33}	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.19. Birinci Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{4tz}^1								
	SC_{41}			SC_{42}			SC_{43}		
	d_{4t11}^1	d_{4t12}^1	d_{4t13}^1	d_{4t21}^1	d_{4t22}^1	d_{4t23}^1	d_{4t31}^1	d_{4t32}^1	d_{4t33}^1
SC_{41}	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00
SC_{42}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
SC_{43}	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.20. İkinci Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{4tz}^2								
	SC_{41}			SC_{42}			SC_{43}		
	d_{4t11}^2	d_{4t12}^2	d_{4t13}^2	d_{4t21}^2	d_{4t22}^2	d_{4t23}^2	d_{4t31}^2	d_{4t32}^2	d_{4t33}^2
SC_{41}	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00
SC_{42}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00
SC_{43}	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.21. Üçüncü Karar Vericinin Dördüncü Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{4tz}^3								
	SC_{41}			SC_{42}			SC_{43}		
	d_{4t11}^3	d_{4t12}^3	d_{4t13}^3	d_{4t21}^3	d_{4t22}^3	d_{4t23}^3	d_{4t31}^3	d_{4t32}^3	d_{4t33}^3
SC_{41}	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25
SC_{42}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{43}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.22. Dördüncü Karar Vericinin Dördüncü Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{4tz}^4								
	SC_{41}			SC_{42}			SC_{43}		
	d_{4t11}^4	d_{4t12}^4	d_{4t13}^4	d_{4t21}^4	d_{4t22}^4	d_{4t23}^4	d_{4t31}^4	d_{4t32}^4	d_{4t33}^4
SC_{41}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{42}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
SC_{43}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.23. Beşinci Karar Vericinin Dördüncü Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{4tz}^5								
	SC_{41}			SC_{42}			SC_{43}		
	d_{4t11}^5	d_{4t12}^5	d_{4t13}^5	d_{4t21}^5	d_{4t22}^5	d_{4t23}^5	d_{4t31}^5	d_{4t32}^5	d_{4t33}^5
SC_{41}	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25
SC_{42}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{43}	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.24. Birinci Karar Vericinin Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{5tz}^1																				
	SC_{51}			SC_{52}			SC_{53}			SC_{54}			SC_{55}			SC_{56}			SC_{57}		
	d_{5t11}^1	d_{5t12}^1	d_{5t13}^1	d_{5t21}^1	d_{5t22}^1	d_{5t23}^1	d_{5t31}^1	d_{5t32}^1	d_{5t33}^1	d_{5t41}^1	d_{5t42}^1	d_{5t43}^1	d_{5t51}^1	d_{5t52}^1	d_{5t53}^1	d_{5t61}^1	d_{5t62}^1	d_{5t63}^1	d_{5t71}^1	d_{5t72}^1	d_{5t73}^1
SC_{51}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{52}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{53}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{54}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
SC_{55}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25
SC_{56}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{57}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.25. İkinci Karar Vericinin Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{5tz}^2																				
	SC_{51}			SC_{52}			SC_{53}			SC_{54}			SC_{55}			SC_{56}			SC_{57}		
	d_{5t11}^2	d_{5t12}^2	d_{5t13}^2	d_{5t21}^2	d_{5t22}^2	d_{5t23}^2	d_{5t31}^2	d_{5t32}^2	d_{5t33}^2	d_{5t41}^2	d_{5t42}^2	d_{5t43}^2	d_{5t51}^2	d_{5t52}^2	d_{5t53}^2	d_{5t61}^2	d_{5t62}^2	d_{5t63}^2	d_{5t71}^2	d_{5t72}^2	d_{5t73}^2
SC_{51}	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{52}	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{53}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{54}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
SC_{55}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25
SC_{56}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{57}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.26. Üçüncü Karar Vericinin Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{5tz}^3																				
	SC_{51}			SC_{52}			SC_{53}			SC_{54}			SC_{55}			SC_{56}			SC_{57}		
	d_{5t11}^3	d_{5t12}^3	d_{5t13}^3	d_{5t21}^3	d_{5t22}^3	d_{5t23}^3	d_{5t31}^3	d_{5t32}^3	d_{5t33}^3	d_{5t41}^3	d_{5t42}^3	d_{5t43}^3	d_{5t51}^3	d_{5t52}^3	d_{5t53}^3	d_{5t61}^3	d_{5t62}^3	d_{5t63}^3	d_{5t71}^3	d_{5t72}^3	d_{5t73}^3
SC_{51}	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{52}	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{53}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{54}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{55}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25
SC_{56}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{57}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.27. Dördüncü Karar Vericinin Beşinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{5tz}^4																				
	SC_{51}			SC_{52}			SC_{53}			SC_{54}			SC_{55}			SC_{56}			SC_{57}		
	d_{5t11}^4	d_{5t12}^4	d_{5t13}^4	d_{5t21}^4	d_{5t22}^4	d_{5t23}^4	d_{5t31}^4	d_{5t32}^4	d_{5t33}^4	d_{5t41}^4	d_{5t42}^4	d_{5t43}^4	d_{5t51}^4	d_{5t52}^4	d_{5t53}^4	d_{5t61}^4	d_{5t62}^4	d_{5t63}^4	d_{5t71}^4	d_{5t72}^4	d_{5t73}^4
SC_{51}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{52}	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{53}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{54}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00
SC_{55}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25
SC_{56}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{57}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.28. Beşinci Karar Vericinin Beşinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{5tz}^5																				
	SC_{51}			SC_{52}			SC_{53}			SC_{54}			SC_{55}			SC_{56}			SC_{57}		
	d_{5t11}^5	d_{5t12}^5	d_{5t13}^5	d_{5t21}^5	d_{5t22}^5	d_{5t23}^5	d_{5t31}^5	d_{5t32}^5	d_{5t33}^5	d_{5t41}^5	d_{5t42}^5	d_{5t43}^5	d_{5t51}^5	d_{5t52}^5	d_{5t53}^5	d_{5t61}^5	d_{5t62}^5	d_{5t63}^5	d_{5t71}^5	d_{5t72}^5	d_{5t73}^5
SC_{51}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{52}	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{53}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{54}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{55}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25
SC_{56}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{57}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.29. Birinci Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{6tz}^1					
	SC_{61}			SC_{62}		
	d_{6t11}^1	d_{6t12}^1	d_{6t13}^1	d_{6t21}^1	d_{6t22}^1	d_{6t23}^1
SC_{61}	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
SC_{62}	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.30. İkinci Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Direk
İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{6tz}^2					
	SC_{61}			SC_{62}		
	d_{6t11}^2	d_{6t12}^2	d_{6t13}^2	d_{6t21}^2	d_{6t22}^2	d_{6t23}^2
SC_{61}	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
SC_{62}	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.31. Üçüncü Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{6tz}^3					
	SC_{61}			SC_{62}		
	d_{6t11}^3	d_{6t12}^3	d_{6t13}^3	d_{6t21}^3	d_{6t22}^3	d_{6t23}^3
SC_{61}	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75
SC_{62}	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.32. Dördüncü Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{6tz}^4					
	SC_{61}			SC_{62}		
	d_{6t11}^4	d_{6t12}^4	d_{6t13}^4	d_{6t21}^4	d_{6t22}^4	d_{6t23}^4
SC_{61}	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75
SC_{62}	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.33. Beşinci Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{6tz}^5					
	SC_{61}			SC_{62}		
	d_{6t11}^5	d_{6t12}^5	d_{6t13}^5	d_{6t21}^5	d_{6t22}^5	d_{6t23}^5
SC_{61}	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00
SC_{62}	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.34. Birinci Karar Vericinin Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{7tz}^1								
	SC_{71}			SC_{72}			SC_{73}		
	d_{7t11}^1	d_{7t12}^1	d_{7t13}^1	d_{7t21}^1	d_{7t22}^1	d_{7t23}^1	d_{7t31}^1	d_{7t32}^1	d_{7t33}^1
SC_{71}	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25
SC_{72}	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{73}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.35. İkinci Karar Vericinin Yedinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{7tz}^2								
	SC_{71}			SC_{72}			SC_{73}		
	d_{7t11}^2	d_{7t12}^2	d_{7t13}^2	d_{7t21}^2	d_{7t22}^2	d_{7t23}^2	d_{7t31}^2	d_{7t32}^2	d_{7t33}^2
SC_{71}	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25
SC_{72}	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{73}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.36. Üçüncü Karar Vericinin Yedinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{7tz}^3								
	SC_{71}			SC_{72}			SC_{73}		
	d_{7t11}^3	d_{7t12}^3	d_{7t13}^3	d_{7t21}^3	d_{7t22}^3	d_{7t23}^3	d_{7t31}^3	d_{7t32}^3	d_{7t33}^3
SC_{71}	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25
SC_{72}	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{73}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.37. Dördüncü Karar Vericinin Yedinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{7tz}^4								
	SC_{71}			SC_{72}			SC_{73}		
	d_{7t11}^4	d_{7t12}^4	d_{7t13}^4	d_{7t21}^4	d_{7t22}^4	d_{7t23}^4	d_{7t31}^4	d_{7t32}^4	d_{7t33}^4
SC_{71}	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25
SC_{72}	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{73}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25

Çizelge 5.38. Beşinci Karar Vericinin Yedinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Etki Değerlendirmesi \tilde{D}_{7tz}^5								
	SC_{71}			SC_{72}			SC_{73}		
	d_{7t11}^5	d_{7t12}^5	d_{7t13}^5	d_{7t21}^5	d_{7t22}^5	d_{7t23}^5	d_{7t31}^5	d_{7t32}^5	d_{7t33}^5
SC_{71}	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25
SC_{72}	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
SC_{73}	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25

EK-6 Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisleri

Çizelge 6.1. İkinci Karar Vericinin Yedi Ana Kriteria İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Ana Kriterler MC_j	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{ji}^2																				
	MC_1			MC_2			MC_3			MC_4			MC_5			MC_6			MC_7		
	e_{j11}^2	e_{j12}^2	e_{j13}^2	e_{j21}^2	e_{j22}^2	e_{j23}^2	e_{j31}^2	e_{j32}^2	e_{j33}^2	e_{j41}^2	e_{j42}^2	e_{j43}^2	e_{j51}^2	e_{j52}^2	e_{j53}^2	e_{j61}^2	e_{j62}^2	e_{j63}^2	e_{j71}^2	e_{j72}^2	e_{j73}^2
MC_1	0,00	0,00	0,08	0,08	0,15	0,23	0,08	0,15	0,23	0,00	0,08	0,15	0,00	0,00	0,08	0,08	0,15	0,23	0,08	0,15	0,23
MC_2	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08	0,15	0,00	0,08	0,15	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08
MC_3	0,15	0,23	0,30	0,00	0,08	0,15	0,00	0,00	0,08	0,15	0,23	0,30	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08
MC_4	0,15	0,23	0,30	0,00	0,08	0,15	0,15	0,23	0,30	0,00	0,00	0,08	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08
MC_5	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08	0,15	0,00	0,08	0,15	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08	0,15	0,00	0,08	0,15
MC_6	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,08	0,08	0,15	0,23
MC_7	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,08	0,15	0,23	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,08

Çizelge 6.2. Üçüncü Karar Vericinin Yedi Ana Kriteria İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Ana Kriterler MC_j	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{ji}^3																				
	MC_1			MC_2			MC_3			MC_4			MC_5			MC_6			MC_7		
	e_{j11}^3	e_{j12}^3	e_{j13}^3	e_{j21}^3	e_{j22}^3	e_{j23}^3	e_{j31}^3	e_{j32}^3	e_{j33}^3	e_{j41}^3	e_{j42}^3	e_{j43}^3	e_{j51}^3	e_{j52}^3	e_{j53}^3	e_{j61}^3	e_{j62}^3	e_{j63}^3	e_{j71}^3	e_{j72}^3	e_{j73}^3
MC_1	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,05	0,10	0,15	0,00	0,05	0,10	0,00	0,00	0,05	0,05	0,10	0,15	0,10	0,15	0,20
MC_2	0,10	0,15	0,20	0,00	0,00	0,05	0,05	0,10	0,15	0,00	0,05	0,10	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,10	0,10	0,15	0,20
MC_3	0,05	0,10	0,15	0,00	0,05	0,10	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,20	0,20	0,00	0,05	0,10	0,00	0,05	0,10
MC_4	0,05	0,10	0,15	0,00	0,05	0,10	0,10	0,15	0,20	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,00	0,05	0,10	0,00	0,00	0,05
MC_5	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,15	0,20	0,20	0,10	0,15	0,20	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,10	0,10	0,15	0,20
MC_6	0,05	0,10	0,15	0,00	0,05	0,10	0,00	0,05	0,10	0,00	0,05	0,10	0,00	0,05	0,10	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,10
MC_7	0,15	0,20	0,20	0,10	0,15	0,20	0,05	0,10	0,15	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,00	0,05	0,10	0,00	0,00	0,05

Çizelge 6.3. Dördüncü Karar Vericinin Yedi Ana Kriteria İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matris

Ana Kriterler MC_j	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{ji}^4																				
	MC_1			MC_2			MC_3			MC_4			MC_5			MC_6			MC_7		
	e_{j11}^4	e_{j12}^4	e_{j13}^4	e_{j21}^4	e_{j22}^4	e_{j23}^4	e_{j31}^4	e_{j32}^4	e_{j33}^4	e_{j41}^4	e_{j42}^4	e_{j43}^4	e_{j51}^4	e_{j52}^4	e_{j53}^4	e_{j61}^4	e_{j62}^4	e_{j63}^4	e_{j71}^4	e_{j72}^4	e_{j73}^4
MC_1	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,05	0,00	0,03	0,05	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,05	0,03	0,05	0,08
MC_2	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,05	0,00	0,03	0,05	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
MC_3	0,05	0,08	0,10	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,08	0,10	0,10	0,08	0,10	0,10	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
MC_4	0,05	0,08	0,10	0,00	0,00	0,03	0,08	0,10	0,10	0,00	0,00	0,03	0,08	0,10	0,10	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
MC_5	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,05	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
MC_6	0,05	0,08	0,10	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,03	0,05	0,08	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
MC_7	0,03	0,05	0,08	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,03	0,05	0,08	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	0,03

Çizelge 6.4. Beşinci Karar Vericinin Yedi Ana Kriteria İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Ana Kriterler MC_j	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{ji}^5																				
	MC_1			MC_2			MC_3			MC_4			MC_5			MC_6			MC_7		
	e_{j11}^5	e_{j12}^5	e_{j13}^5	e_{j21}^5	e_{j22}^5	e_{j23}^5	e_{j31}^5	e_{j32}^5	e_{j33}^5	e_{j41}^5	e_{j42}^5	e_{j43}^5	e_{j51}^5	e_{j52}^5	e_{j53}^5	e_{j61}^5	e_{j62}^5	e_{j63}^5	e_{j71}^5	e_{j72}^5	e_{j73}^5
MC_1	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
MC_2	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
MC_3	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01
MC_4	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
MC_5	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
MC_6	0,01	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
MC_7	0,02	0,02	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01

Çizelge 6.5. İkinci Karar Vericinin Birinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^2																	
	SC_{11}			SC_{12}			SC_{13}			SC_{14}			SC_{15}			SC_{16}		
	e_{1t11}^2	e_{1t12}^2	e_{1t13}^2	e_{1t21}^2	e_{1t22}^2	e_{1t23}^2	e_{1t31}^2	e_{1t32}^2	e_{1t33}^2	e_{1t41}^2	e_{1t42}^2	e_{1t43}^2	e_{1t51}^2	e_{1t52}^2	e_{1t53}^2	e_{1t61}^2	e_{1t62}^2	e_{1t63}^2
SC_{11}	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,08	0,15	0,23	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08
SC_{12}	0,00	0,08	0,15	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08	0,15	0,00	0,08	0,15	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08
SC_{13}	0,08	0,15	0,23	0,00	0,08	0,15	0,00	0,00	0,08	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08
SC_{14}	0,08	0,15	0,23	0,00	0,08	0,15	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08
SC_{15}	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,15	0,23	0,30
SC_{16}	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,15	0,23	0,30	0,00	0,00	0,08

Çizelge 6.6. Üçüncü Karar Vericinin Birinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^3																	
	SC_{11}			SC_{12}			SC_{13}			SC_{14}			SC_{15}			SC_{16}		
	e_{1t11}^3	e_{1t12}^3	e_{1t13}^3	e_{1t21}^3	e_{1t22}^3	e_{1t23}^3	e_{1t31}^3	e_{1t32}^3	e_{1t33}^3	e_{1t41}^3	e_{1t42}^3	e_{1t43}^3	e_{1t51}^3	e_{1t52}^3	e_{1t53}^3	e_{1t61}^3	e_{1t62}^3	e_{1t63}^3
SC_{11}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,00	0,05	0,10	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{12}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{13}	0,10	0,15	0,20	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{14}	0,00	0,05	0,10	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{15}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{16}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05

Çizelge 6.7. Dördüncü Karar Vericinin Birinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^4																	
	SC_{11}			SC_{12}			SC_{13}			SC_{14}			SC_{15}			SC_{16}		
	e_{1t11}^4	e_{1t12}^4	e_{1t13}^4	e_{1t21}^4	e_{1t22}^4	e_{1t23}^4	e_{1t31}^4	e_{1t32}^4	e_{1t33}^4	e_{1t41}^4	e_{1t42}^4	e_{1t43}^4	e_{1t51}^4	e_{1t52}^4	e_{1t53}^4	e_{1t61}^4	e_{1t62}^4	e_{1t63}^4
SC_{11}	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,05	0,05	0,08	0,10	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
SC_{12}	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,03	0,05	0,08	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
SC_{13}	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,03	0,05	0,08	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
SC_{14}	0,08	0,10	0,10	0,03	0,05	0,08	0,05	0,08	0,10	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
SC_{15}	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,03	0,05	0,08
SC_{16}	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,03	0,05	0,08	0,00	0,00	0,03

Çizelge 6.8. Beşinci Karar Vericinin Birinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^5																	
	SC_{11}			SC_{12}			SC_{13}			SC_{14}			SC_{15}			SC_{16}		
	e_{1t11}^5	e_{1t12}^5	e_{1t13}^5	e_{1t21}^5	e_{1t22}^5	e_{1t23}^5	e_{1t31}^5	e_{1t32}^5	e_{1t33}^5	e_{1t41}^5	e_{1t42}^5	e_{1t43}^5	e_{1t51}^5	e_{1t52}^5	e_{1t53}^5	e_{1t61}^5	e_{1t62}^5	e_{1t63}^5
SC_{11}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
SC_{12}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
SC_{13}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
SC_{14}	0,00	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
SC_{15}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02
SC_{16}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01

Çizelge 6.9. Birinci Karar Vericinin İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^1					
	SC_{21}			SC_{22}		
	e_{2t11}^1	e_{2t12}^1	e_{2t13}^1	e_{2t21}^1	e_{2t22}^1	e_{2t23}^1
SC_{21}	0,00	0,00	0,09	0,09	0,19	0,28
SC_{22}	0,19	0,28	0,37	0,00	0,00	0,09

Çizelge 6.10. İkinci Karar Vericinin İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^2					
	SC_{21}			SC_{22}		
	e_{2t11}^2	e_{2t12}^2	e_{2t13}^2	e_{2t21}^2	e_{2t22}^2	e_{2t23}^2
SC_{21}	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08	0,15
SC_{22}	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,08

Çizelge 6.11. Üçüncü Karar Vericinin İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^3					
	SC_{21}			SC_{22}		
	e_{2t11}^3	e_{2t12}^3	e_{2t13}^3	e_{2t21}^3	e_{2t22}^3	e_{2t23}^3
SC_{21}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{22}	0,00	0,05	0,10	0,00	0,00	0,05

Çizelge 6.12. Dördüncü Karar Vericinin İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^5					
	SC_{21}			SC_{22}		
	e_{2t11}^4	e_{2t12}^4	e_{2t13}^4	e_{2t21}^4	e_{2t22}^4	e_{2t23}^4
SC_{21}	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,05
SC_{22}	0,03	0,05	0,08	0,00	0,00	0,03

Çizelge 6.13. Beşinci Karar Vericinin İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^5					
	SC_{21}			SC_{22}		
	e_{2t11}^5	e_{2t12}^5	e_{2t13}^5	e_{2t21}^5	e_{2t22}^5	e_{2t23}^5
SC_{21}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
SC_{22}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01

Çizelge 6.14. Birinci Karar Vericinin Üçüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^1								
	SC_{31}			SC_{32}			SC_{33}		
	e_{3t11}^1	e_{3t12}^1	e_{3t13}^1	e_{3t21}^1	e_{3t22}^1	e_{3t23}^1	e_{3t31}^1	e_{3t32}^1	e_{3t33}^1
SC_{31}	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09	0,19	0,00	0,00	0,09
SC_{32}	0,19	0,28	0,37	0,00	0,00	0,09	0,28	0,37	0,37
SC_{33}	0,00	0,00	0,09	0,19	0,28	0,37	0,00	0,00	0,09

Çizelge 6.15. İkinci Karar Vericinin Üçüncü Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^2								
	SC_{31}			SC_{32}			SC_{33}		
	e_{3t11}^2	e_{3t12}^2	e_{3t13}^2	e_{3t21}^2	e_{3t22}^2	e_{3t23}^2	e_{3t31}^2	e_{3t32}^2	e_{3t33}^2
SC_{31}	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08
SC_{32}	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,15	0,23	0,30
SC_{33}	0,00	0,00	0,08	0,15	0,23	0,30	0,00	0,00	0,08

Çizelge 6.16. Üçüncü Karar Vericinin Üçüncü Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^3								
	SC_{31}			SC_{32}			SC_{33}		
	e_{3t11}^3	e_{3t12}^3	e_{3t13}^3	e_{3t21}^3	e_{3t22}^3	e_{3t23}^3	e_{3t31}^3	e_{3t32}^3	e_{3t33}^3
SC_{31}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{32}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20
SC_{33}	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,00	0,00	0,05

Çizelge 6.17. Dördüncü Karar Vericinin Üçüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^4								
	SC_{31}			SC_{32}			SC_{33}		
	e_{3t11}^4	e_{3t12}^4	e_{3t13}^4	e_{3t21}^4	e_{3t22}^4	e_{3t23}^4	e_{3t31}^4	e_{3t32}^4	e_{3t33}^4
SC_{31}	0,00	0,00	0,03	0,03	0,05	0,08	0,00	0,00	0,03
SC_{32}	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	0,03	0,05	0,08	0,10
SC_{33}	0,00	0,00	0,03	0,03	0,05	0,08	0,00	0,00	0,03

Çizelge 6.18. Beşinci Karar Vericinin Üçüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^5								
	SC_{31}			SC_{32}			SC_{33}		
	e_{3t11}^5	e_{3t12}^5	e_{3t13}^5	e_{3t21}^5	e_{3t22}^5	e_{3t23}^5	e_{3t31}^5	e_{3t32}^5	e_{3t33}^5
SC_{31}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
SC_{32}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,03
SC_{33}	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01

Çizelge 6.19. Birinci Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^1								
	SC_{41}			SC_{42}			SC_{43}		
	e_{4t11}^1	e_{4t12}^1	e_{4t13}^1	e_{4t21}^1	e_{4t22}^1	e_{4t23}^1	e_{4t31}^1	e_{4t32}^1	e_{4t33}^1
SC_{41}	0,00	0,00	0,09	0,19	0,28	0,37	0,19	0,28	0,37
SC_{42}	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,19	0,28	0,37
SC_{43}	0,00	0,09	0,19	0,09	0,19	0,28	0,00	0,00	0,09

Çizelge 6.20. İkinci Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^2								
	SC_{41}			SC_{42}			SC_{43}		
	e_{4t11}^2	e_{4t12}^2	e_{4t13}^2	e_{4t21}^2	e_{4t22}^2	e_{4t23}^2	e_{4t31}^2	e_{4t32}^2	e_{4t33}^2
SC_{41}	0,00	0,00	0,08	0,23	0,30	0,30	0,23	0,30	0,30
SC_{42}	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,23	0,30	0,30
SC_{43}	0,08	0,15	0,23	0,00	0,08	0,15	0,00	0,00	0,08

Çizelge 6.21. Üçüncü Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^3								
	SC_{41}			SC_{42}			SC_{43}		
	e_{4t11}^3	e_{4t12}^3	e_{4t13}^3	e_{4t21}^3	e_{4t22}^3	e_{4t23}^3	e_{4t31}^3	e_{4t32}^3	e_{4t33}^3
SC_{41}	0,00	0,00	0,05	0,15	0,20	0,20	0,00	0,00	0,05
SC_{42}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{43}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05

Çizelge 6.22. Dördüncü Karar Vericinin Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^4								
	SC_{41}			SC_{42}			SC_{43}		
	e_{4t11}^4	e_{4t12}^4	e_{4t13}^4	e_{4t21}^4	e_{4t22}^4	e_{4t23}^4	e_{4t31}^4	e_{4t32}^4	e_{4t33}^4
SC_{41}	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
SC_{42}	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,05	0,08	0,10
SC_{43}	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03

Çizelge 6.23. Beşinci Karar Vericinin Dördüncü Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^5								
	SC_{41}			SC_{42}			SC_{43}		
	e_{4t11}^5	e_{4t12}^5	e_{4t13}^5	e_{4t21}^5	e_{4t22}^5	e_{4t23}^5	e_{4t31}^5	e_{4t32}^5	e_{4t33}^5
SC_{41}	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,03	0,00	0,00	0,01
SC_{42}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
SC_{43}	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01

Çizelge 6.24. Birinci Karar Vericinin Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^1																				
	SC_{51}			SC_{52}			SC_{53}			SC_{54}			SC_{55}			SC_{56}			SC_{57}		
	e_{5t11}^1	e_{5t12}^1	e_{5t13}^1	e_{5t21}^1	e_{5t22}^1	e_{5t23}^1	e_{5t31}^1	e_{5t32}^1	e_{5t33}^1	e_{5t41}^1	e_{5t42}^1	e_{5t43}^1	e_{5t51}^1	e_{5t52}^1	e_{5t53}^1	e_{5t61}^1	e_{5t62}^1	e_{5t63}^1	e_{5t71}^1	e_{5t72}^1	e_{5t73}^1
SC_{51}	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09
SC_{52}	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09
SC_{53}	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09
SC_{54}	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,19	0,28	0,37	0,00	0,00	0,09	0,19	0,28	0,37
SC_{55}	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,28	0,37	0,37	0,00	0,00	0,09
SC_{56}	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,28	0,37	0,37	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09
SC_{57}	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09

Çizelge 6.25. İkinci Karar Vericinin Beşinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^2																				
	SC_{51}			SC_{52}			SC_{53}			SC_{54}			SC_{55}			SC_{56}			SC_{57}		
	e_{5t11}^2	e_{5t12}^2	e_{5t13}^2	e_{5t21}^2	e_{5t22}^2	e_{5t23}^2	e_{5t31}^2	e_{5t32}^2	e_{5t33}^2	e_{5t41}^2	e_{5t42}^2	e_{5t43}^2	e_{5t51}^2	e_{5t52}^2	e_{5t53}^2	e_{5t61}^2	e_{5t62}^2	e_{5t63}^2	e_{5t71}^2	e_{5t72}^2	e_{5t73}^2
SC_{51}	0,00	0,00	0,08	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08
SC_{52}	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08
SC_{53}	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08
SC_{54}	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08	0,15	0,00	0,08	0,15	0,00	0,00	0,08
SC_{55}	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,15	0,23	0,30	0,00	0,00	0,08
SC_{56}	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,15	0,23	0,30	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08
SC_{57}	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08

Çizelge 6.26. Üçüncü Karar Vericinin Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^3																				
	SC_{51}			SC_{52}			SC_{53}			SC_{54}			SC_{55}			SC_{56}			SC_{57}		
	e_{5t11}^3	e_{5t12}^3	e_{5t13}^3	e_{5t21}^3	e_{5t22}^3	e_{5t23}^3	e_{5t31}^3	e_{5t32}^3	e_{5t33}^3	e_{5t41}^3	e_{5t42}^3	e_{5t43}^3	e_{5t51}^3	e_{5t52}^3	e_{5t53}^3	e_{5t61}^3	e_{5t62}^3	e_{5t63}^3	e_{5t71}^3	e_{5t72}^3	e_{5t73}^3
SC_{51}	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{52}	0,10	0,15	0,20	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{53}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{54}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{55}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,00	0,00	0,05
SC_{56}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{57}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05

Çizelge 6.27. Dördüncü Karar Vericinin Beşinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^4																				
	SC_{51}			SC_{52}			SC_{53}			SC_{54}			SC_{55}			SC_{56}			SC_{57}		
	e_{5t11}^4	e_{5t12}^4	e_{5t13}^4	e_{5t21}^4	e_{5t22}^4	e_{5t23}^4	e_{5t31}^4	e_{5t32}^4	e_{5t33}^4	e_{5t41}^4	e_{5t42}^4	e_{5t43}^4	e_{5t51}^4	e_{5t52}^4	e_{5t53}^4	e_{5t61}^4	e_{5t62}^4	e_{5t63}^4	e_{5t71}^4	e_{5t72}^4	e_{5t73}^4
SC_{51}	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
SC_{52}	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
SC_{53}	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
SC_{54}	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,03	0,05	0,08	0,00	0,00	0,03	0,08	0,10	0,10
SC_{55}	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,03	0,05	0,08	0,00	0,00	0,03
SC_{56}	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,08	0,10	0,10	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
SC_{57}	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03

Çizelge 6.28. Beşinci Karar Vericinin Beşinci Ana Kritere Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^5																				
	SC_{51}			SC_{52}			SC_{53}			SC_{54}			SC_{55}			SC_{56}			SC_{57}		
	e_{5t11}^5	e_{5t12}^5	e_{5t13}^5	e_{5t21}^5	e_{5t22}^5	e_{5t23}^5	e_{5t31}^5	e_{5t32}^5	e_{5t33}^5	e_{5t41}^5	e_{5t42}^5	e_{5t43}^5	e_{5t51}^5	e_{5t52}^5	e_{5t53}^5	e_{5t61}^5	e_{5t62}^5	e_{5t63}^5	e_{5t71}^5	e_{5t72}^5	e_{5t73}^5
SC_{51}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
SC_{52}	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
SC_{53}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
SC_{54}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
SC_{55}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01
SC_{56}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
SC_{57}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01

Çizelge 6.29. Birinci Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^1					
	SC_{61}			SC_{62}		
	e_{6t11}^1	e_{6t12}^1	e_{6t13}^1	e_{6t21}^1	e_{6t22}^1	e_{6t23}^1
SC_{61}	0,00	0,00	0,09	0,19	0,28	0,37
SC_{62}	0,28	0,37	0,37	0,00	0,00	0,09

Çizelge 6.30. İkinci Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^2					
	SC_{61}			SC_{62}		
	e_{6t11}^2	e_{6t12}^2	e_{6t13}^2	e_{6t21}^2	e_{6t22}^2	e_{6t23}^2
SC_{61}	0,00	0,00	0,08	0,15	0,23	0,30
SC_{62}	0,23	0,30	0,30	0,00	0,00	0,08

Çizelge 6.31. Üçüncü Karar Vericinin Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^3					
	SC_{61}			SC_{62}		
	e_{6t11}^3	e_{6t12}^3	e_{6t13}^3	e_{6t21}^3	e_{6t22}^3	e_{6t23}^3
SC_{61}	0,00	0,00	0,05	0,05	0,10	0,15
SC_{62}	0,10	0,15	0,20	0,00	0,00	0,05

Çizelge 6.32. Dördüncü Karar Vericinin Altıncı Ana Kriterine Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^4					
	SC_{61}			SC_{62}		
	e_{6t11}^4	e_{6t12}^4	e_{6t13}^4	e_{6t21}^4	e_{6t22}^4	e_{6t23}^4
SC_{61}	0,00	0,00	0,03	0,03	0,05	0,08
SC_{62}	0,05	0,08	0,10	0,00	0,00	0,03

Çizelge 6.33. Beşinci Karar Vericinin Altıncı Ana Kriterine Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^5					
	SC_{61}			SC_{62}		
	e_{6t11}^5	e_{6t12}^5	e_{6t13}^5	e_{6t21}^5	e_{6t22}^5	e_{6t23}^5
SC_{61}	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,03
SC_{62}	0,02	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01

Çizelge 6.34. Birinci Karar Vericinin Yedinci Ana Kriterine Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^1								
	SC_{71}			SC_{72}			SC_{73}		
	e_{7t11}^1	e_{7t12}^1	e_{7t13}^1	e_{7t21}^1	e_{7t22}^1	e_{7t23}^1	e_{7t31}^1	e_{7t32}^1	e_{7t33}^1
SC_{71}	0,00	0,00	0,09	0,28	0,37	0,37	0,00	0,00	0,09
SC_{72}	0,19	0,28	0,37	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09
SC_{73}	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09

Çizelge 6.35. İkinci Karar Vericinin Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^2								
	SC_{71}			SC_{72}			SC_{73}		
	e_{7t11}^2	e_{7t12}^2	e_{7t13}^2	e_{7t21}^2	e_{7t22}^2	e_{7t23}^2	e_{7t31}^2	e_{7t32}^2	e_{7t33}^2
SC_{71}	0,00	0,00	0,08	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,08
SC_{72}	0,08	0,15	0,23	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08
SC_{73}	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08

Çizelge 6.36. Üçüncü Karar Vericinin Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^3								
	SC_{71}			SC_{72}			SC_{73}		
	e_{7t11}^3	e_{7t12}^3	e_{7t13}^3	e_{7t21}^3	e_{7t22}^3	e_{7t23}^3	e_{7t31}^3	e_{7t32}^3	e_{7t33}^3
SC_{71}	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,00	0,00	0,05
SC_{72}	0,10	0,15	0,20	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{73}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05

Çizelge 6.37. Dördüncü Karar Vericinin Yedinci Ana Kriterine Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^4								
	SC_{71}			SC_{72}			SC_{73}		
	e_{7t11}^4	e_{7t12}^4	e_{7t13}^4	e_{7t21}^4	e_{7t22}^4	e_{7t23}^4	e_{7t31}^4	e_{7t32}^4	e_{7t33}^4
SC_{71}	0,00	0,00	0,03	0,08	0,10	0,10	0,00	0,00	0,03
SC_{72}	0,03	0,05	0,08	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
SC_{73}	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03

Çizelge 6.38. Beşinci Karar Vericinin Yedinci Ana Kriterine Ait Alt Kriterlere İlişkin Ağırlıklandırılmış Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Bulanık Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{E}_{jtz}^5								
	SC_{71}			SC_{72}			SC_{73}		
	e_{7t11}^5	e_{7t12}^5	e_{7t13}^5	e_{7t21}^5	e_{7t22}^5	e_{7t23}^5	e_{7t31}^5	e_{7t32}^5	e_{7t33}^5
SC_{71}	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01
SC_{72}	0,02	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
SC_{73}	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01

EK-7 Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisleri

Çizelge 7.1. İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler İçin Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Birleştirilmiş Ağırlıklı Etki Değerlendirmesi \tilde{C}_{jtz}					
	SC_{21}			SC_{22}		
	c_{2t11}	c_{2t12}	c_{2t13}	c_{2t21}	c_{2t22}	c_{2t23}
SC_{21}	0,00	0,00	0,05	0,02	0,06	0,11
SC_{22}	0,06	0,11	0,16	0,00	0,00	0,05

Çizelge 7.2. Üçüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterler İçin Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Birleştirilmiş Ağırlıklı Etki Değerlendirmesi \tilde{C}_{jtz}								
	SC_{31}			SC_{32}			SC_{33}		
	c_{3t11}	c_{3t12}	c_{3t13}	c_{3t21}	c_{3t22}	c_{3t23}	c_{3t31}	c_{3t32}	c_{3t33}
SC_{31}	0,00	0,00	0,05	0,01	0,03	0,08	0,00	0,00	0,05
SC_{32}	0,04	0,06	0,11	0,00	0,00	0,05	0,12	0,17	0,20
SC_{33}	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,00	0,00	0,05

Çizelge 7.3. Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterler İçin Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Birleştirilmiş Ağırlıklı Etki Değerlendirmesi \tilde{C}_{jtz}								
	SC_{41}			SC_{42}			SC_{43}		
	c_{4t11}	c_{4t12}	c_{4t13}	c_{4t21}	c_{4t22}	c_{4t23}	c_{4t31}	c_{4t32}	c_{4t33}
SC_{41}	0,00	0,00	0,05	0,12	0,16	0,19	0,08	0,12	0,15
SC_{42}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,09	0,13	0,17
SC_{43}	0,02	0,05	0,10	0,02	0,06	0,11	0,00	0,00	0,05

Çizelge 7.4. Beşinci Ana Kritere Ait Alt Kriterler İçin Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Birleştirilmiş Ağırlıklı Etki Değerlendirmesi \tilde{C}_{jtz}																				
	SC_{51}			SC_{52}			SC_{53}			SC_{54}			SC_{55}			SC_{56}			SC_{57}		
	c_{5t11}	c_{5t12}	c_{5t13}	c_{5t21}	c_{5t22}	c_{5t23}	c_{5t31}	c_{5t32}	c_{5t33}	c_{5t41}	c_{5t42}	c_{5t43}	c_{5t51}	c_{5t52}	c_{5t53}	c_{5t61}	c_{5t62}	c_{5t63}	c_{5t71}	c_{5t72}	c_{5t73}
SC_{51}	0,00	0,00	0,05	0,04	0,07	0,12	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{52}	0,04	0,07	0,12	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{53}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{54}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,04	0,08	0,13	0,00	0,02	0,07	0,05	0,08	0,12
SC_{55}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,12	0,17	0,20	0,00	0,00	0,05
SC_{56}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,13	0,18	0,20	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{57}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05

Çizelge 7.5. Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterler İçin Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Birleştirilmiş Ağırlıklı Etki Değerlendirmesi \tilde{C}_{jtz}					
	SC_{61}			SC_{62}		
	c_{6t11}	c_{6t12}	c_{6t13}	c_{6t21}	c_{6t22}	c_{6t23}
SC_{61}	0,00	0,00	0,05	0,09	0,14	0,19
SC_{62}	0,14	0,19	0,20	0,00	0,00	0,05

Çizelge 7.6. Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler İçin Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Birleştirilmiş Ağırlıklı Etki Değerlendirmesi \tilde{C}_{jtz}								
	SC_{71}			SC_{72}			SC_{73}		
	c_{7t11}	c_{7t12}	c_{7t13}	c_{7t21}	c_{7t22}	c_{7t23}	c_{7t31}	c_{7t32}	c_{7t33}
SC_{71}	0,00	0,00	0,05	0,11	0,16	0,19	0,00	0,00	0,05
SC_{72}	0,08	0,13	0,18	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05
SC_{73}	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05

EK-8 Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisleri

Çizelge 8.1. İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Normalize Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{X}_{jtz}					
	SC_{21}			SC_{22}		
	x_{2t11}	x_{2t12}	x_{2t13}	x_{2t21}	x_{2t22}	x_{2t23}
SC_{21}	0,00	0,00	0,88	0,09	0,54	1,88
SC_{22}	0,28	1,00	2,73	0,00	0,00	0,88

Çizelge 8.2. Üçüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Normalize Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{X}_{jtz}								
	SC_{31}			SC_{32}			SC_{33}		
	x_{3t11}	x_{3t12}	x_{3t13}	x_{3t21}	x_{3t22}	x_{3t23}	x_{3t31}	x_{3t32}	x_{3t33}
SC_{31}	0,00	0,00	0,42	0,02	0,16	0,65	0,00	0,00	0,42
SC_{32}	0,11	0,35	0,92	0,00	0,00	0,42	0,37	0,97	1,67
SC_{33}	0,00	0,00	0,42	0,30	0,84	1,63	0,00	0,00	0,42

Çizelge 8.3. Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Normalize Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{X}_{jtz}								
	SC_{41}			SC_{42}			SC_{43}		
	x_{4t11}	x_{4t12}	x_{4t13}	x_{4t21}	x_{4t22}	x_{4t23}	x_{4t31}	x_{4t32}	x_{4t33}
SC_{41}	0,00	0,00	0,29	0,31	0,65	1,06	0,22	0,47	0,86
SC_{42}	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,29	0,25	0,53	0,95
SC_{43}	0,04	0,20	0,57	0,05	0,22	0,60	0,00	0,00	0,29

Çizelge 8.4. Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Normalize Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{X}_{jtz}																				
	SC_{51}			SC_{52}			SC_{53}			SC_{54}			SC_{55}			SC_{56}			SC_{57}		
	x_{5t11}	x_{5t12}	x_{5t13}	x_{5t21}	x_{5t22}	x_{5t23}	x_{5t31}	x_{5t32}	x_{5t33}	x_{5t41}	x_{5t42}	x_{5t43}	x_{5t51}	x_{5t52}	x_{5t53}	x_{5t61}	x_{5t62}	x_{5t63}	x_{5t71}	x_{5t72}	x_{5t73}
SC_{51}	0,00	0,00	0,30	0,06	0,25	0,69	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30
SC_{52}	0,06	0,27	0,71	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30
SC_{53}	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30
SC_{54}	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,07	0,32	0,78	0,00	0,06	0,39	0,09	0,30	0,72
SC_{55}	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,20	0,65	1,17	0,00	0,00	0,30
SC_{56}	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,22	0,68	1,20	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30
SC_{57}	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30

Çizelge 8.5. Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Normalize Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{X}_{jtz}					
	SC_{61}			SC_{62}		
	x_{6t11}	x_{6t12}	x_{6t13}	x_{6t21}	x_{6t22}	x_{6t23}
SC_{61}	0,00	0,00	0,37	0,35	0,74	1,37
SC_{62}	0,54	1,00	1,48	0,00	0,00	0,37

Çizelge 8.6. Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Normalize Birleştirilmiş Ağırlıklı
Direk İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Normalize Ağırlıklandırılmış Etki Değerlendirmesi \tilde{X}_{jtz}								
	SC_{71}			SC_{72}			SC_{73}		
	x_{7t11}	x_{7t12}	x_{7t13}	x_{7t21}	x_{7t22}	x_{7t23}	x_{7t31}	x_{7t32}	x_{7t33}
SC_{71}	0,00	0,00	0,45	0,39	1,00	1,68	0,00	0,00	0,45
SC_{72}	0,29	0,82	1,64	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,45
SC_{73}	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,45

EK-9 Toplam İlişki Matrisleri

Çizelge 9.1. İkinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Toplam İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Toplam Etki Değerlendirmesi \tilde{T}_{jtz}					
	SC_{21}			SC_{22}		
	t_{2t11}	t_{2t12}	t_{2t13}	t_{2t21}	t_{2t22}	t_{2t23}
SC_{21}	0,03	1,18	-1,02	0,09	1,18	-0,37
SC_{22}	0,28	2,18	-0,53	0,03	1,18	-1,02

Çizelge 9.2. Üçüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Toplam İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Toplam Etki Değerlendirmesi \tilde{T}_{jtz}								
	SC_{31}			SC_{32}			SC_{33}		
	t_{3t11}	t_{3t12}	t_{3t13}	t_{3t21}	t_{3t22}	t_{3t23}	t_{3t31}	t_{3t32}	t_{3t33}
SC_{31}	0,00	0,43	-0,19	0,02	1,25	-0,36	0,01	1,21	-0,46
SC_{32}	0,13	2,65	-0,42	0,13	6,66	-1,06	0,42	7,45	-0,47
SC_{33}	0,04	2,22	-0,60	0,34	6,42	-0,42	0,12	6,23	-0,91

Çizelge 9.3. Dördüncü Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Toplam İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Toplam Etki Değerlendirmesi \tilde{T}_{jtz}								
	SC_{41}			SC_{42}			SC_{43}		
	t_{4t11}	t_{4t12}	t_{4t13}	t_{4t21}	t_{4t22}	t_{4t23}	t_{4t31}	t_{4t32}	t_{4t33}
SC_{41}	0,01	0,22	-0,95	0,34	1,05	-0,96	0,31	1,13	-1,22
SC_{42}	0,01	0,15	-0,56	0,02	0,26	-1,01	0,26	0,74	-0,69
SC_{43}	0,04	0,27	-0,43	0,07	0,49	-0,77	0,03	0,39	-1,15

Çizelge 9.4. Beşinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Toplam İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Toplam Etki Değerlendirmesi \tilde{T}_{jtz}																				
	SC_{51}			SC_{52}			SC_{53}			SC_{54}			SC_{55}			SC_{56}			SC_{57}		
	t_{5t11}	t_{5t12}	t_{5t13}	t_{5t21}	t_{5t22}	t_{5t23}	t_{5t31}	t_{5t32}	t_{5t33}	t_{5t41}	t_{5t42}	t_{5t43}	t_{5t51}	t_{5t52}	t_{5t53}	t_{5t61}	t_{5t62}	t_{5t63}	t_{5t61}	t_{5t62}	t_{5t63}
SC_{51}	0,00	0,07	0,08	0,06	0,27	0,36	0,00	0,00	-0,07	0,00	0,00	-0,07	0,00	0,00	-0,73	0,00	0,00	-0,70	0,00	0,00	-0,09
SC_{52}	0,06	0,29	0,37	0,00	0,07	0,08	0,00	0,00	-0,07	0,00	0,00	-0,07	0,00	0,00	-0,74	0,00	0,00	-0,71	0,00	0,00	-0,09
SC_{53}	0,00	0,00	-0,07	0,00	0,00	-0,07	0,00	0,00	-0,04	0,00	0,00	-0,04	0,00	0,00	-0,44	0,00	0,00	-0,43	0,00	0,00	-0,06
SC_{54}	0,00	0,00	-0,41	0,00	0,00	-0,41	0,00	0,00	-0,25	0,00	0,00	-0,25	0,08	0,64	-0,21	0,01	0,47	-0,37	0,09	0,30	0,07
SC_{55}	0,00	0,00	-0,56	0,00	0,00	-0,55	0,00	0,00	-0,33	0,00	0,00	-0,33	0,04	0,79	-0,20	0,21	1,16	0,33	0,00	0,00	-0,48
SC_{56}	0,00	0,00	-0,57	0,00	0,00	-0,56	0,00	0,00	-0,34	0,00	0,00	-0,34	0,22	1,23	0,28	0,04	0,79	-0,13	0,00	0,00	-0,48
SC_{57}	0,00	0,00	-0,07	0,00	0,00	-0,07	0,00	0,00	-0,04	0,00	0,00	-0,04	0,00	0,00	-0,44	0,00	0,00	-0,43	0,00	0,00	-0,06

Çizelge 9.5. Altıncı Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Toplam İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Toplam Etki Değerlendirmesi \tilde{T}_{jtz}					
	SC_{61}			SC_{62}		
	t_{6t11}	t_{6t12}	t_{6t13}	t_{6t21}	t_{6t22}	t_{6t23}
SC_{61}	0,23	2,81	-1,39	0,43	2,81	-0,84
SC_{62}	0,66	3,81	-0,91	0,23	2,81	-1,39

Çizelge 9.6. Yedinci Ana Kriteria Ait Alt Kriterler için Toplam İlişki Matrisi

Alt Kriterler SC_{jt}	Toplam Etki Değerlendirmesi \tilde{T}_{jtz}								
	SC_{71}			SC_{72}			SC_{73}		
	t_{7t11}	t_{7t12}	t_{7t13}	t_{7t21}	t_{7t22}	t_{7t23}	t_{7t31}	t_{7t32}	t_{7t33}
SC_{71}	0,12	4,61	-1,04	0,43	5,61	-0,50	0,00	0,00	-0,45
SC_{72}	0,32	4,61	-0,49	0,12	4,61	-1,04	0,00	0,00	-0,44
SC_{73}	0,00	0,00	-0,44	0,00	0,00	-0,45	0,00	0,00	0,09

