



**KONAKLAMA İŞLETMELERİNİN HİZMET  
KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN  
SEZGİSEL BULANIK AHP VE TOPSIS  
YÖNTEMLERİNİN KULLANILMASI**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Ceren ÜNLÜKAL**

**Eskişehir 2019**

**KONAKLAMA İŞLETMELERİNİN HİZMET KALİTESİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN SEZGİSEL BULANIK AHP VE TOPSIS  
YÖNTEMLERİNİN KULLANILMASI**

**Ceren ÜNLÜKAL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Nihal ERGİNEL**

**Eskişehir Teknik Üniversitesi**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

**Mayıs, 2019**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Ceren ÜNLÜKAL'ın "Konaklama İşletmelerinin Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi için Sezgisel Bulanık AHP ve TOPSIS Yöntemlerinin Kullanılması" başlıklı tezi 30/05/2019 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından "Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği" nin ilgili maddeleri uyarınca Endüstri Mühendisliği Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

Üye (Tez  
Danışmanı)

Üye

Üye

### Unvanı-Adı-Soyadı

: Prof. Dr. Nihal ERGİNEL

: Doç. Dr. Sevil ŞENTÜRK

: Doç. Dr. Feriştah ÖZÇELİK

### İmza

.....

.....

.....

Prof. Dr. Murat TANIŞLI

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

## ÖZET

### KONAKLAMA İŞLETMELERİNİN HİZMET KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN SEZGİSEL BULANIK AHP VE TOPSIS YÖNTEMLERİNİN KULLANILMASI

Ceren ÜNLÜKAL

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mayıs, 2019

Danışman: Prof. Dr. Nihal ERGİNEL

Küreselleşmenin hızla genişleyip rekabet edebilmenin son derece kritik nokta olduğu iş dünyasında, hizmet kalitesinin önemi büyüktür. Hizmet sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, müşteri memnuniyetini iyi hizmet sunarak kazanırlar. Özellikle, turizm sektörünün büyük paydaşlarından biri olan ve piyasada çok fazla rakibi bulunan konaklama işletmeleri için hizmet kalitesinin ölçülmesi ve iyileştirilmesi, müşteri memnuniyetini arttırarak rekabet avantajı elde etmenin yanı sıra işletmenin değerini de arttırmaktadır. Otellerin yıldız sayısı hizmet kalitesi göstergesi olmadığından, işletmenin hizmet kalitesinin ölçülmesi için özel tekniklere ihtiyaç vardır. Bu çalışmanın amacı, Elazığ’da hizmet veren dört yıldızlı otellerden hizmet kalitesi en iyi olan otelin çok kriterli karar verme yöntemleri ile belirlenmesidir. Çalışma sonuçlarının etkenliğini arttırmak amacıyla bulanık mantık yaklaşımları benimsenerek karar vericilerin karar verme süreçleri kolaylaştırılmıştır. Hizmet kalitesinin, “Fiziksel Özellikler”, “Güvenilirlik”, “Heveslilik”, “Güven” ve “Empati” boyutlarında ele alındığı çalışmada, kriterlerin önem dereceleri AHP yöntemi ile belirlenmiştir. Otel misafirlerinin algıladıkları hizmet kalitesi TOPSIS yöntemi ile analiz edilip en iyi hizmet kalitesine sahip olan otel belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Hizmet Kalitesi, AHP, TOPSIS, Bulanık Mantık, Sezgisel Bulanık Mantık

## ABSTRACT

### USING THE INTUITIONISTIC FUZZY AHP AND TOPSIS METHODS FOR THE EVALUATION OF THE SERVICE QUALITY OF ACCOMMODATION ESTABLISHMENTS

Ceren ÜNLÜKAL

Department of Industrial Engineering

Eskişehir Technical University, May,2019

Supervisor: Prof. Dr. Nihal ERGİNEL

In the business world where the speed of globalization is expanding and competition is a critical point, the service quality has a great importance. Businesses operating in the service sector gain customer satisfaction by providing good service. Especially, measuring and improving the quality of service for accommodation establishments, which are one of the major stakeholders of the tourism sector and which have many competitors in the market, increases the value of the business as well as achieving competitive advantage by increasing customer satisfaction. Since the number of stars in hotels is not an indicator of service quality, special techniques are needed to measure it. The aim of this study is to determine the hotel which is the best service quality from four-star hotels in Elazığ with multi-criteria decision making methods. In order to increase the effectiveness of the study results, fuzzy logic approaches were adopted and the decision-making process of decision makers was facilitated. In the study where dimensions of the service quality as “Tangibles”, “Reliability”, “Responsiveness”, “Assurance” and “Empathy”, the importance of the criteria was determined by AHP method. The perceived service quality by hotel guests was analyzed by TOPSIS method and the hotel which has the best service quality was determined.

**Keywords:** Service Quality, AHP, TOPSIS, Fuzzy Logic, Intuitionistic Fuzzy Logic

## TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca büyük desteğini gördüğüm ve her zaman yanımda olduğunu hissettiğim danışman hocam Prof. Dr. Nihal ERGİNEL'e, kıymetli zamanımı ayırıp değerli bilgilerini benimle paylaşan hocam Doç. Dr. Sevil ŞENTÜRK'e, desteklerini her zaman omuzlarımda hissettiğim değerli hocalarım Doç. Dr. Mine ŞENEL ve Doç. Dr. Bilgin ŞENEL'e, hayatımın her sürecinde yanımda olarak beni destekleyen biricik eşim Mete ÜNLÜKAL'a, değerli aileme, arkadaşlarıma ve son olarak tez çalışmamın tamamlanmasında büyük katkısı olan otel yöneticilerine en içten duygularıyla teşekkürlerimi sunarım.

Ceren ÜNLÜKAL

Mayıs, 2019

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

30/05/2019



Ceren ÜNLÜKAL

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI.....	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLOLAR DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. HİZMET, KALİTE VE HİZMET KALİTESİ KAVRAMLARI .....	3
2.1. Hizmet Kavramı.....	3
2.2. Hizmet Çeşitleri.....	4
2.3. Hizmetlerin Genel Özellikleri .....	5
2.3.1. Soyutluk.....	5
2.3.2. Ayrılmazlık (Üretimle tüketimin eşzamanlı olması) .....	5
2.3.3. Değişkenlik (Heterojenlik).....	6
2.3.4. Dayanıksızlık.....	6
2.3.5. Sahipsiz olma .....	7
2.4. Kalite Kavramı.....	8
2.5. Hizmet Kalitesi Kavramı.....	9
2.6. Hizmet Kalitesinin Ölçülmesi .....	10
2.6.1. SERVQUAL.....	12
2.6.2. SERVPERF .....	15
2.6.3. Grönroos'un teknik ve fonksiyonel kalite modeli .....	15
2.6.4. Diğer hizmet kalitesi modelleri .....	16



2.7.	Konaklama İşletmelerinde Hizmet Kalitesi .....	17
3.	<b>BULANIK MANTIK VE SEZGİSEL BULANIK MANTIK</b>	
	<b>KAVRAMLARI .....</b>	<b>22</b>
3.1.	Üçgensel Bulanık Kümeler.....	23
3.2.	Sezgisel Bulanık Kümeler .....	25
4.	<b>PROBLEMİN ANALİZİNDE KULLANILACAK ÇOK KRİTERLİ</b>	
	<b>KARAR VERME YÖNTEMLERİ .....</b>	<b>27</b>
4.1.	Analitik Hiyerarşi Süreci .....	27
4.2.	Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci.....	32
4.3.	TOPSIS Yöntemi.....	35
4.4.	Bulanık TOPSIS Yöntemi .....	38
4.5.	Bütünleştirilmiş Sezgisel Bulanık AHP&TOPSIS Yöntemi .....	41
5.	<b>KONAKLAMA İŞLETMELERİNİN HİZMET KALİTESİNİN</b>	
	<b>BULANIK VE SEZGİSEL BULANIK AHP VE TOPSIS YÖNTEMLERİ</b>	
	<b>İLE DEĞERLENDİRİLMESİ .....</b>	<b>46</b>
5.1.	Bütünleştirilmiş Bulanık AHP&TOPSIS ile Hizmet Kalitesinin	
	Ölçülmesi.....	49
5.2.	Bütünleştirilmiş Sezgisel Bulanık AHP&TOPSIS ile Hizmet	
	Kalitesinin Ölçülmesi .....	74
6.	<b>SONUÇ .....</b>	<b>86</b>
	<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>88</b>
	<b>EKLER</b>	
	<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	

## TABLolar DİZİNİ

### Sayfa

<b>Tablo 2.1.</b> <i>Hizmetin Tarihsel Tanımları (Cowell, 1984'ten aktaran Çeştepe ve Ergün, 2011, s. 52).....</i>	3
<b>Tablo 2.2.</b> <i>Hizmetler ve Mallar Arasındaki Farklar (http-3).....</i>	7
<b>Tablo 4.1.</b> <i>AHP'de Kullanılan Önem Skalası (Saaty, 1980).....</i>	29
<b>Tablo 4.2.</b> <i>AHP'de Kullanılan Rassallık Göstergesi (RI) Skalası (Saaty, 1980).....</i>	32
<b>Tablo 4.3.</b> <i>Bulanık AHP'de Kullanılan Üçgensel Bulanık Önem Skalası (Tolga vd., 2005).....</i>	33
<b>Tablo 4.4.</b> <i>Alternatiflerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Dilsel Değişkenler ve Üçgensel Bulanık Sayılar (Zhou ve Lu, 2012).....</i>	38
<b>Tablo 4.5.</b> <i>Kriterlerin Önceliklendirilmesinde Kullanılan Dilsel Değişkenler ve Sezgisel Üçgensel Bulanık Sayılar (Abdullah ve Najib, 2014).....</i>	41
<b>Tablo 4.6.</b> <i>Alternatiflerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Dilsel Değişkenler ve Sezgisel Üçgensel Bulanık Sayılar (Pérez-Domínguez vd., 2015).....</i>	41
<b>Tablo 4.7.</b> <i>Uzmanların Ağırlıklandırılmasında Kullanılan Dilsel Değişkenler ve Sezgisel Üçgensel Bulanık Sayılar (Boran vd., 2009).....</i>	42
<b>Tablo 5.1.</b> <i>Otellerin Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Kriterler ....</i>	49
<b>Tablo 5.2.</b> <i>Kriterlerin Dilsel Değişkenler ile İkili Karşılaştırılması.....</i>	50
<b>Tablo 5.3.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-1 için).....</i>	51
<b>Tablo 5.4.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-2 için).....</i>	51
<b>Tablo 5.5.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-3 için).....</i>	52
<b>Tablo 5.6.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-4 için).....</i>	52
<b>Tablo 5.7.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-5 için).....</i>	52
<b>Tablo 5.8.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-6 için).....</i>	52
<b>Tablo 5.9.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-7 için).....</i>	53
<b>Tablo 5.10.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-8 için).....</i>	53
<b>Tablo 5.11.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-9 için).....</i>	53
<b>Tablo 5.12.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-10 için).....</i>	53
<b>Tablo 5.13.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Durulaştırılması (Uzman-1 için).....</i>	54
<b>Tablo 5.14.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Normalleştirilmesi (Uzman-1 için).....</i>	55
<b>Tablo 5.15.</b> <i>Uzmanların İkili Karşılaştırmalarının Birleştirilmesi (Ana Kriterler İçin).....</i>	56
<b>Tablo 5.16.</b> <i>Satırların <math>\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j</math> Değerleri.....</i>	56

<b>Tablo 5.17.</b> <i>Bulanık Sentetik Değerler</i> .....	57
<b>Tablo 5.18.</b> <i>Uzmanların İkili Karşılaştırmalarının Birleştirilmesi (FÖ Alt Kriterleri İçin)</i> .....	58
<b>Tablo 5.19.</b> <i>Satırların <math>\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j</math> Değerleri(FÖ Alt Kriterleri İçin)</i> .....	59
<b>Tablo 5.20.</b> <i>Bulanık Sentetik Değerler (FÖ Alt Kriterleri İçin)</i> .....	59
<b>Tablo 5.21.</b> <i>Uzmanların İkili Karşılaştırmalarının Birleştirilmesi (G Alt Kriterleri İçin)</i> .....	60
<b>Tablo 5.22.</b> <i>Satırların <math>\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j</math> Değerleri (G Alt Kriterleri İçin)</i> .....	60
<b>Tablo 5.23.</b> <i>Bulanık Sentetik Değerler (G Alt Kriterleri İçin)</i> .....	60
<b>Tablo 5.24.</b> <i>Uzmanların İkili Karşılaştırmalarının Birleştirilmesi (H Alt Kriterleri İçin)</i> .....	61
<b>Tablo 5.25.</b> <i>Satırların <math>\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j</math> Değerleri(H Alt Kriterleri İçin)</i> .....	61
<b>Tablo 5.26.</b> <i>Bulanık Sentetik Değerler (H Alt Kriterleri İçin)</i> .....	61
<b>Tablo 5.27.</b> <i>Uzmanların İkili Karşılaştırmalarının Birleştirilmesi (GÜ Alt Kriterleri İçin)</i> .....	61
<b>Tablo 5.28.</b> <i>Satırların <math>\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j</math> Değerleri(GÜ Alt Kriterleri İçin)</i> .....	62
<b>Tablo 5.29.</b> <i>Bulanık Sentetik Değerler (GÜ Alt Kriterleri İçin)</i> .....	62
<b>Tablo 5.30.</b> <i>Uzmanların İkili Karşılaştırmalarının Birleştirilmesi (E Alt Kriterleri İçin)</i> .....	62
<b>Tablo 5.31.</b> <i>Satırların <math>\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j</math> Değerleri(E Alt Kriterleri İçin)</i> .....	63
<b>Tablo 5.32.</b> <i>Bulanık Sentetik Değerler (E Alt Kriterleri İçin)</i> .....	63
<b>Tablo 5.33.</b> <i>A Otelinde Konaklayan Misafirlerin Değerlendirme Sıklık Frekansı</i> .....	64
<b>Tablo 5.34.</b> <i>B Otelinde Konaklayan Misafirlerin Değerlendirme Sıklık Frekansı</i> .....	64
<b>Tablo 5.35.</b> <i>C Otelinde Konaklayan Misafirlerin Değerlendirme Sıklık Frekansı</i> .....	65
<b>Tablo 5.36.</b> <i>D Otelinde Konaklayan Misafirlerin Değerlendirme Sıklık Frekansı</i> .....	66
<b>Tablo 5.37.</b> <i>E Otelinde Konaklayan Misafirlerin Değerlendirme Sıklık Frekansı</i> .....	67
<b>Tablo 5.38.</b> <i>F Otelinde Konaklayan Misafirlerin Değerlendirme Sıklık Frekansı</i> .....	67
<b>Tablo 5.39.</b> <i>Bulanık Karar Matrisi</i> .....	68
<b>Tablo 5.40.</b> <i>Normalleştirilmiş Bulanık Karar Matrisi</i> .....	69
<b>Tablo 5.41.</b> <i>Ağırlıklı Normalleştirilmiş Bulanık Karar Matrisi</i> .....	70
<b>Tablo 5.42.</b> <i>Bulanık Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Kümeleri</i> .....	71
<b>Tablo 5.43.</b> <i>Alternatiflerin Bulanık Pozitif İdeal Çözüm Kümesine Olan Uzaklığı</i> .....	72
<b>Tablo 5.44.</b> <i>Alternatiflerin Bulanık Negatif İdeal Çözüm Kümesine Olan Uzaklığı</i> .....	73
<b>Tablo 5.45.</b> <i>Alternatiflerin Yakınlık Katsayıları (CCi) ve Sıralamaları</i> .....	74
<b>Tablo 5.46.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-1 için)</i> .....	75
<b>Tablo 5.47.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-2 için)</i> .....	75

<b>Tablo 5.48.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi</i> (Uzman-3 için) .....	75
<b>Tablo 5.49.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi</i> (Uzman-4 için) .....	75
<b>Tablo 5.50.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi</i> (Uzman-5 için) .....	76
<b>Tablo 5.51.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi</i> (Uzman-6 için) .....	76
<b>Tablo 5.52.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi</i> (Uzman-7 için) .....	76
<b>Tablo 5.53.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi</i> (Uzman-8 için) .....	76
<b>Tablo 5.54.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi</i> (Uzman-9 için) .....	77
<b>Tablo 5.55.</b> <i>İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi</i> (Uzman-10 için) .....	77
<b>Tablo 5.56.</b> <i>Matris Elemanlarının IFWA Operatörüne Göre Birleştirilmesi</i> (Uzman-1) .....	78
<b>Tablo 5.57.</b> <i>Fiziksel Özellikler Alt Kriterlerinin Sezgisel Bulanık Ağırlıkları</i> .....	79
<b>Tablo 5.58.</b> <i>Güvenilirlik Alt Kriterlerinin Sezgisel Bulanık Ağırlıkları</i> .....	79
<b>Tablo 5.59.</b> <i>Heveslilik Alt Kriterlerinin Sezgisel Bulanık Ağırlıkları</i> .....	79
<b>Tablo 5.60.</b> <i>Güven Alt Kriterlerinin Sezgisel Bulanık Ağırlıkları</i> .....	80
<b>Tablo 5.61.</b> <i>Empati Alt Kriterlerinin Sezgisel Bulanık Ağırlıkları</i> .....	80
<b>Tablo 5.62.</b> <i>Entropi Ağırlıkları</i> .....	81
<b>Tablo 5.63.</b> <i>Alternatif Değerlendirme Matrislerinin IFWA Operatörüne Göre</i> <i>Birleştirilmesi</i> .....	81
<b>Tablo 5.64.</b> <i>Birleştirilmiş Ağırlıklı Karar Matrisi</i> .....	82
<b>Tablo 5.65.</b> <i>Sezgisel Bulanık Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Kümeleri</i> .....	83
<b>Tablo 5.66.</b> <i>Alternatiflerin Sezgisel Bulanık Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Kümesine</i> <i>Olan Uzaklıkları</i> .....	84
<b>Tablo 5.67.</b> <i>Alternatiflerin Yakınlık Katsayıları (CCi) ve Sıralamaları</i> .....	84
<b>Tablo 5.68.</b> <i>Kriter Ağırlıklarının FAHP ve IFAHP Yöntemlerine Göre</i> <i>Karşılaştırılması</i> .....	85

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 2.1. Somuttan soyuta doğru mal ve hizmetler .....	5
Şekil 3.1. Üçgensel bir bulanık sayının üyelik fonksiyonu .....	24
Şekil 3.2. Üçgensel sezgisel bulanık sayının gösterimi .....	26
Şekil 4.1. Karar verme probleminin hiyerarşik yapısı .....	28
Şekil 4.2. İki üçgensel bulanık sayının kesişimi .....	35
Şekil 5.1. Çalışmanın akış şeması .....	48
Şekil 5.2. Ele alınan karar verme probleminin hiyerarşik yapısı .....	48



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>AHP</b>	: Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytic Hierarchy Process)
<b>FAHP</b>	: Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci
<b>IFAHP</b>	: Sezgisel Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci
<b>TOPSIS</b>	: İdeal çözümü bulmak için kullanılan teknik (The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution)
<b>FTOPSIS</b>	: Bulanık TOPSIS
<b>IFTOPSIS</b>	: Sezgisel Bulanık TOPSIS
<b>X</b>	: Kriter kümesi
<b>W</b>	: Ağırlık vektörü
<b>i,j</b>	: Kriterlerin indisi
<b>N</b>	: Kriter sayısı
<b>CI</b>	: Tutarlılık göstergesi
<b>RI</b>	: Rassallık göstergesi
<b>CR</b>	: Tutarlılık Oranı
<b>FPIS</b>	: Bulanık Pozitif İdeal Çözüm Kümesi
<b>FNIS</b>	: Bulanık Negatif İdeal Çözüm Kümesi
<b>CC<sub>i</sub></b>	: Yakınlık Katsayısı (Closeness Coefficient)
<b>K</b>	: Karar vericilerin indisi
<b><math>\lambda_k</math></b>	: k. karar vericinin ağırlığı
<b><math>M_{gr}^j</math></b>	: Mertebe değeri
<b><math>\mu_A(x)</math></b>	: Üyelik fonksiyonu
<b><math>\nu_A(x)</math></b>	: Üye olmama fonksiyonu

## 1. GİRİŞ

Ekonomide sadece malların değil, hizmetlerin de önemli olduğunun anlaşılmasından itibaren, hizmetlerin ürünlerin etkinliğini arttırdığı anlayışı benimsenmiştir. Ürün pazarlamasının en temel basamağının hizmet kalitesi olması bilinci ile konu üzerine pek çok bilimsel araştırma yapılmış ve hâlâ da yapılmaya devam etmektedir. Hizmet yönetiminin nasıl yapılacağı konusu büyük bir merak uyandırmış ve işletmelerin rekabet edebilmesinde kilit anahtar görevi üstlenmiştir.

Hizmet kalitesi, sektörün rekabetçiliğini ve etkinliğini arttırmaya yardımcı olan ve müşterilerin tam memnuniyetini sağlamak için iş süreçlerini yönetmeye yönelik bir yaklaşımdır. Hizmet sektöründe kalite, işletmelerin büyümesi ve gelişmesi için çok önemlidir (Powell, 1995). Hizmet kalitesi, müşteri memnuniyetinin öncülü rolündedir.

Günümüzde rekabet gücünü büyük ölçüde belirleyen hizmet kalitesi, her işletmenin sisteminde lider bir bileşendir. Müşterilerle ilişkileri yönetme isteği, işletmelerin hizmet standartlarının geliştirilmesine ve uygulanmasına dikkat etmeye başlamasına yol açmaktadır. Örgütlerin kurumsal kültürünün bir parçası olarak müşteri hizmetleri standartlarının gözden geçirilmesi, gelişimi ve uygulanmasında daha etkili yaklaşımlar bulunmasını sağlar.

Hizmet sektörünün ekonomideki öneminin artması ile birlikte hizmet kalitesinin ölçülmesi önem kazanmıştır. Müşteriyi korumak için farklı stratejiler oluşturulmaktadır ve hizmet kalitesi seviyesini yükseltmek bunun en temel yoludur. Parasuraman ve diğerleri (1985) ve Zeithaml ve diğerleri (1990), herhangi bir ticari kurumun hayatta kalabilmesi ve başarılı olması için kilit stratejinin, müşterilere kaliteli hizmet sunulması olduğunu ifade etmiştir. Sunulan hizmetlerin kalitesi, müşteri memnuniyetini ve aynı zamanda sadakatini de belirleyecektir (Ravichandran vd., 2010).

Gelişmiş, modern ve ekonomisi güçlü olan ülkelerde, hizmet sektörü hızla büyümüş ve hizmet iyileştirmelerine yönelik ilgi artmıştır. Ne üretileceği değil, müşteriyi memnun edecek şekilde neyin nasıl üretileceği konusu önem kazanmıştır.

Müşteri talepleri, teknolojik gelişmeler, değer değişiklikleri, küreselleşme ve yoğun rekabet ortamı gibi faktörlerden dolayı sürekli değişen iş ortamına uyum sağlayarak işletmelerin ayakta kalabilmesinin tek yolu ekonomik güç değildir. Yüksek hizmet performansı sergileyen işletmeler, rekabet avantajını ellerinde tutarlar.

Hizmet kalitesi kavramı özellikle konaklama işletmeleri için çok önemlidir. Konaklama işletmeleri, misafirlerine doğrudan mal satmadığı için, misafirlerin beklenti ve ihtiyaçlarını iyi anlamalı, kaliteli hizmet verme anlayışını benimseyip misafir memnuniyeti kazanarak rekabetlerini sürdürülebilir seviyeye taşımak durumundadırlar. Aksi takdirde, yeni misafirler kazanamadıkları gibi mevcut misafirlerini de kaybedebilirler.

Yapılan çalışmada, uzmanlardan ve karar vericilerden alınan veriler hem bulanık AHP&TOPSIS yöntemiyle hem de sezgisel bulanık AHP&TOPSIS yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışma, konaklama işletmelerinin hizmet kalitesinin sezgisel bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak belirlenmesi alanında yapılan ilk uygulama çalışması olup bu özelliğiyle diğer çalışmalardan farklı ve kapsamlıdır.

Tez çalışmasının diğer bölümleri şu şekildedir: İkinci bölümde, hizmet, kalite ve hizmet kalitesi kavramları detaylı olarak açıklanmış, hizmet kalitesinin nasıl ölçüleceği konusu tartışılmış ve literatürdeki hizmet kalitesi modelleri hakkında bilgiler verilmiştir.

Üçüncü bölümde, bulanıklık kavramının ne olduğu açıklanmış, bulanık mantık ve sezgisel bulanık mantık kavramları hakkında bilgiler verilmiş ve klasik mantık ile olan farklarından bahsedilmiştir.

Dördüncü bölümde, en çok kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan AHP ve TOPSIS tekniklerinin işlevinden bahsedilip uygulama aşamaları verilmiş ve bu tekniklerin bulanık mantık ve sezgisel bulanık mantık yaklaşımında nasıl ele alındığı hakkında bilgiler verilip bütünleştirilmiş yöntemlerin uygulama adımları gösterilmiştir.

Beşinci bölümde konaklama işletmelerinin hizmet kalitesinin bulanık mantık ve sezgisel bulanık mantık yaklaşım çerçevesinde AHP ve TOPSIS yöntemleri ile belirlenmesi üzerine yapılan uygulama çalışması hakkında bilgiler verilmiştir.

Altıncı ve son bölümde ise uygulama çalışmasından elde edilen bulgular yorumlanmıştır.



## 2. HİZMET, KALİTE VE HİZMET KALİTESİ KAVRAMLARI

Bu bölümde hizmet ve hizmet ile ilgili diğer kavramlar hakkında bilgi verilmiştir.

### 2.1. Hizmet Kavramı

Gözle görülmeyen soyut üretim faaliyeti olarak kabaca tarif edilebilen hizmet kavramı için sabit bir tanım olmayıp pek çok tanımlama yapılmıştır. Bu tanımlamalar, değişen ve gelişen ekonomik alanlar doğrultusunda çeşitlenip artmıştır.

Üretim denince akla ilk gelen faaliyetin tarım olduğu zamanlarda hizmet sektörü çok fazla önemli görülmezdi ve bu yüzden tarım dışı faaliyetler olarak algılandı. 19.yüzyıla gelindiğinde ise hizmetin varlığı kabul görmüş ve imalattan sonra ürünlere katma değer sağlayan faaliyetler olarak tanımlanmıştır. İlk iktisatçılardan günümüze kadar önemi değişen hizmet kavramı için aşağıdaki tanımlamalar yapılmıştır;

**Tablo 2.1.** Hizmetin Tarihsel Tanımları (Cowell, 1984'ten aktaran Çeştepe ve Ergün, 2011, s. 52)

Fizyokratlar ( -1750)	Tarımsal üretim dışındaki tüm faaliyetler
Adam Smith (1723-1790)	Somut (dokunulabilir) bir ürünle sonuçlanmayan tüm faaliyetler
J.B. Say (1767-1832)	Ürünler fayda ekleyen, tüm imalat dışı faaliyetler
Alfred Marshall (1842-1924)	Yaratıldığı anda varlık bulan mallar (hizmetler)
Batı Ülkeleri (1925-1960)	Bir malın biçiminde değişikliğe yol açmayan hizmetler
Çağdaş Ülkeler	Bir malın biçiminde değişikliğe yol açmayan bir faaliyet

En basit ifadeyle hizmetler, bir işletme veya bir kişi tarafından başka bir işletme veya kişi için sağlanan, üretilen veya yaratılan işler, süreçler ve performanslardır. Tanımların çeşitliliği çoğu zaman, hizmetleri tartışırken ve ekonominin hizmet sektörünü oluşturan endüstrileri tanımlarken insanların kafa karışıklıklarını veya anlaşmazlıklarını açıklayabilir. Buna uyumlu olarak, üretimi fiziksel bir ürün veya yapı olmayan tüm ekonomik faaliyetlerin dahil edileceği, genellikle üretildiği zaman tüketilen ve esasen ilk alıcısı için maddi kaygıları olmayan formlarda katma değer sağlayan faaliyetler olarak açıklanabilir (Zeithaml vd., 2017).

Türk Dil Kurumu, hizmeti “Birinin işini görme veya birine yarayan bir işi yapma.”, “Gereksinimleri karşılama ve üretildiği anda tüketilme özelliklerine sahip her türlü etkinlik.” şeklinde ifade etmiştir (http-1).

Amerikan Pazarlama Birliği (AMA), önemli ölçüde maddi olmayan, üreticiden kullanıcıya doğrudan geçen, taşınamayan, depolanamayan soyut ürünleri “hizmet” olarak tanımlamıştır (http-2).

Kotler ve Armstrong (2012) hizmeti, somut olmayıp herhangi bir şeyin sahipliği ile sonuçlanmaksızın sunulmak istenen faaliyet, fayda ve memnuniyetten oluşan bir ürün çeşidi olarak tanımlarken; Grönroos (1990)’a göre hizmet, müşteri ile çalışanlar ve hizmet sunucusunun fiziksel kaynakları arasındaki etkileşimde gerçekleşen ve müşteri sorunlarına çözüm olarak sunulan somut olmayan faaliyetler dizisidir.

Özgüven (2008), hizmeti “Soyut nitelikte, bir gruptan bir gruba devredildiğinde hiçbir şeyin sahipliği ile sonuçlanmayan, sunanın insan olmasından dolayı heterojen yapıda ihtiyaçları ve istekleri karşılayan eylemler” şeklinde tanımlamıştır.

Bütün bu açıklamalar doğrultusunda hizmeti şu şekilde tanımlayabiliriz; belli bir talep doğrultusunda gerçekleşen, kısmen fiziki de olabilen, fiyat biçilebilen, sunulduğu anda fayda yaratan ürün ve faaliyetlerdir.

Hizmet, doğası gereği maddi olmayan bir faaliyettir ve satın almadan önce somut olarak gösterilemez (Normann, 1985’ten aktaran Anna vd., 2014, s. 232). Mallar ise aksine, tanımlanabilir ve ölçülebilir fiziksel özelliklere sahiptir. Bu nedenle, kaliteyi sağlamak için hangi faktörlerin gözlemleneceği, hangi eylemlerin gerçekleştirileceği, hangi test ve denetimlerin yapılacağı hizmet satın alınmadan kolayca belirlenemez (Anna vd., 2014).

## **2.2. Hizmet Çeşitleri**

Bir mal ya da hizmet her zaman tek başına satılmayabilir. Bu bağlamda hizmet üç grupta ele alınabilir (Mucuk, 2006):

1. Malla ilgili hizmetler
2. Ekipmana dayalı hizmetler
3. İnsana bağlı olarak verilen hizmetler

Yukarıdaki sınıflandırma mal ve hizmetleri somutluk ve soyutluk oranlarına göre birbirinden ayırmaktadır. Örneğin; araç kiralama hizmetini düşünecek olursak, bu hizmetin pazarlanabilmesi için bir araca ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumda mal ve hizmet birbirini tamamlamış olur. Mal ve hizmetler, birbirlerini tamamlama oranlarına göre somuttan soyuta göre skalalandırılmıştır;

Kitap,radyo, ayakkabı,müzik çalar	Tekstil,bisiklet, otomobil	Otomobil tamirati,uçak bakımı	Havayolu seyahati, konaklama hizmeti	Sigorta,eğitim, danışmanlık,bankacılık hizmetleri
“Saf mallar”	“Mal ve hizmet”		“Saf hizmetler”	

**Şekil 2.1.** Somuttan soyuta doğru mal ve hizmetler (Mucuk, 2006)

Şekil 2.1’de sol uçta bulunan saf mallar herhangi bir hizmet gerektirmeden satılan mallardır. Sağ uçta bulunan saf hizmetler ise herhangi bir mal olmadan verilen hizmetlerdir. Orta tarafta ise malın satışının birtakım hizmetler ile desteklendiği durumlar söz konusudur. Konfeksiyon mağazalarında satılan pantolonların paça boyunun her müşteri için özel yapılması hizmetle desteklenen mallara bir örnektir (Mucuk, 2006).

### 2.3. Hizmetlerin Genel Özellikleri

Hizmetleri mallardan ayıran tek özellik soyut olması değildir. Hizmetlerin soyutluğunun yanında eş zamanlılık, depolanamama ve heterojenlik gibi diğer özellikleri de vardır.

#### 2.3.1. Soyutluk

Hizmetler görülemez, dokunulamaz, işitilemez, koklanamaz ve tadılamazlar; yani fiziksel olarak varlıkları yoktur ve soyut mallardır. Alacağı hizmetlerin kalitesini değerlendirmek ve fikir edinmek isteyen tüketiciler somut ipuçları bulmaya, hizmetin verileceği yerden, hizmeti verecek insanlardan, ekipman, gösterge ve fiyattan yararlanmaya çalışır. Bu yüzden hizmet işletmeleri soyut mallarını somutlaştırarak rekabet üstünlüğü sağlayabilmek için çaba sarf etmesi önemlidir. Bir otelin şık ve modern bir görünüme sahip olması, personelin düzgün ve temiz görünmesi, misafirlere güzel ikramlar ve hizmetler sunulması buna birer örnektir. Hizmetlerin fiziksel varlığa sahip olmaması, onları mallardan ayıran en önemli özelliklerden biri olsa da, hizmet pazarlamasını mal pazarlamasından farklı kılan bazı pazarlama faaliyetlerine de sorun teşkil etmektedir. Hizmetlerin depolanamaması, patentle korunamaması, kolayca teşhir ve tanıtma imkânının olmaması gibi durumlar bu sorunların başında gelmektedir (Mucuk, 2006).

#### 2.3.2. Ayrılmazlık (Üretimle tüketimin eşzamanlı olması)

Fiziksel mallar önce üretilir ve depolanır; sonra satılır ve tüketilir. Hizmetler ise önce satılır, sonra da üretim ile tüketim aynı zaman diliminde gerçekleşir. Üretim ile tüketim birbirinden ayrılamaz. Bu yüzden hizmetler, onu sağlayan veya hizmeti yapandan

ayırt edilmez ve adeta onun bir parçası haline dönüşür. Hizmeti veren kişi veya kurum, hizmetinin kendisine özgü olduğunu, bir başkasının aynı şekilde hizmet sunamayacağı fikrini müşterisi olan hizmet alıcısına benimsetmeye çalışır (Bovée ve Thill, 1992'den aktaran Mucuk, 2006).

### **2.3.3. Değişkenlik (Heterojenlik)**

Hizmetlerin kalitesi, nerede, nasıl ve ne zaman verildiğine ve özellikle de onu veren kişiye bağlıdır. İnsanlar da mamullerden çok daha fazla değişkenlik gösterirler. Aynı hizmeti veren kişilerdeki değişkenlik bir yana, aynı insan bile farklı zamanlarda farklı kalitede hizmet verebilir; çoğu zaman nazik ve güler yüzlü iken bazen kaban ve sınırlı olabilir. Bu, kişinin moral durumu, iş yükü, müşterinin hizmetle ilgili olarak işbirliği yapma derecesi ve kişilik özellikleri gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabilir. Değişkenlik özelliği; bir işletmeye değişkenlik riskini azaltmak yoluyla rekabet üstünlüğü ve avantajı sağlayabilir. Hizmet işletmeleri sundukları hizmetin kalitesini yüksek tutmak, farklı zamanlarda veya farklı kişilere hizmet değişik kalitede değil, istikrarlı bir biçimde aynı hizmeti vermek konusunda özel bir özen göstermek zorundadır. Hizmette heterojenliği gidermek ve standart sağlamak için, personelin titizlikle seçilmesi, eğitilmesi, işe alıştırmak için oryantasyon programlarının uygulanması, kalite için motive edilmesi, iyi bir denetim sistemi ile etkili bir geri bilgi akışı düzeninin kurulması gerekir. Dünyada en iyi hizmet veren oteller, havayolu şirketleri ve bankalar bu konulara gereken özeni gösteren işletmelerdir (Mucuk, 2006).

### **2.3.4. Dayanıksızlık**

Hizmet, alıcıya sunulduğunda hemen kullanılmazsa depolanamayacağı için boşa gider. Boşa giden bir uçak koltuğu, hastanın gelememesi nedeniyle kullanılmayan doktor randevusu, misafirin rezerve ettiği otel odasında konaklamaması, avukatın veya mali müşavirin herhangi bir nedenle kullanılmayan hizmet zamanı hep kayıplar hanesine gider. Hizmetin bir diğer özelliği de talebin fazla dalgalanmasıdır. Talep mevsimden mevsime, aydan aya, haftadan haftaya hatta günde ve saatte değişkenlik gösterebilir. Dayanıksızlık ve talebin fazla dalgalanması hizmetlerle ilgili planlamada, fiyatlandırmada ve tutundurmada ciddi sorunlar yaratabilir (Stanton vd., 1991'den aktaran Mucuk, 2006).

Hizmetlerin dayanıksızlık özelliği, talepteki büyük dalgalanmalar nedeniyle ve talep tahminlerinin yanlış olması halinde ciddi bir sorun yaratır. Bu sorunu engellemenin

en iyi yolu, işletmenin arz ile talebi dengelemeye çalışarak rekabet üstünlüğü sağlamasıdır. Arz yönünden, talebin az olduğu dönemlerde, fiyat düşürme, az personel çalıştırma ve vazgeçilebilir kapasiteleri kullanmama; talebin yoğun olduğu dönemlerde geçici ek personel çalıştırma ve yarım gün çalışan personel bulmak iyi bir çözüm olabilir. Ayrıca, özel fiyat ve promosyonlarla yoğun dönemlerdeki talebin bir kısmının talebin az olduğu dönemlere kaydırılması, otel işletmelerinin uyguladığı bir talep kontrol etme politikasıdır (Mucuk, 2006).

### 2.3.5. Sahipsiz olma

Hizmet sektöründe bir malın sahipliğinin devredilmesi imkânı söz konusu değildir. Hizmeti kullanma hakkı sadece belirli bir süre için tanınmaktadır ve bu kullanımdan fayda elde edilmektedir. Buna karşın fiziksel mallarda bir sahiplik söz konudur (Özgüven, 2008). Bir müşteri yalnızca bir hizmete erişebilir veya tek bir hizmeti kullanabilir. Otel odasında konaklama yapmak ve kredi kartı kullanmak buna bir örnektir. Ödeme, hizmetlerin kullanımı, erişimi veya kiralanması içindir. Fiziksel bir malın satışında ise, alıcı ürünü tamamen kullanabilmektedir.

**Tablo 2.2.** Hizmetler ve Mallar Arasındaki Farklar (<http-3>)

Karşılaştırma Kriteri	Hizmetler	Mallar
Anlam	Hizmetler, diğer insanlar tarafından sağlanan olanaklar, kolaylıklar, avantajlar veya yardımlardır.	Mallar, görülebilen, dokunulan veya hissedilen ve müşterilere satılmaya hazır olan maddi eşyalardır.
Yapısı	Soyut	Somut
Ayrılabilirlik	Hayır	Evet
Değişkenlik	Farklı	Aynı
Depolama	Hayır	Evet
Mülkiyet Devri	Hayır	Evet
Üretim ve Tüketim	Hizmetlerin üretimi ve tüketimi eşzamanlı olarak gerçekleşir.	Malların üretimi ve tüketimi arasında geçen bir miktar süre vardır.
İade	Hizmetler sağlandıktan sonra geri iade edilemez.	Mallar iade edilebilir.
Değerlendirme	Karmaşık	Çok basit ve kolay

## 2.4. Kalite Kavramı

Müşteri veya kullanıcıların algı ve beklentilerinin farklı düzeylerde olması nedeniyle “kalite” üzerine tek bir tanım yapılması mümkün değildir. Kalite kavramının çok boyutlu olması da bu durumu zorlaştırmaktadır. Kalite ile ilgili yapılan tanımlamalar aşağıda verilmiştir.

Juran, kaliteyi iki farklı şekilde tarif etmiştir. İlki; Kalite, müşterilerin ihtiyaçlarını karşılayan ve dolayısıyla müşteri memnuniyetini sağlayan ürün özellikleri anlamına gelir. Bu bağlamda kalite gelirle ilişkilendirilmiştir. Yüksek kalitenin amacı, daha fazla müşteri memnuniyeti sağlamak ve gelirin artmasını ummaktır. Ancak, daha fazla ve/veya daha iyi kalitede özellikler sunmak genellikle yatırım gerektirir ve bu da maliyetleri arttırır. Bu anlamda daha yüksek kalite genellikle daha pahalı ürünler anlamına gelir. Juran’ın ikinci tanımı ise; Kalite, eksikliklerden kurtulma ve yeniden işleme gerektiren veya arızalara, müşteri memnuniyetsizliğine, müşteri şikayetlerine vb. neden olan hatalardan kurtulma özgürlüğü anlamına gelir. Bu bağlamda ise kalite, maliyetlerle ilişkilendirilmiş ve daha yüksek kalite genellikle daha düşük maliyetlidir (Juran ve Godfrey, 1999).

Crosby (1979) için kalite, "gereksinimlere uygunluk" anlamına gelir. Kalite, kuruluşun, grup, deneyim veya fikirlerden ziyade somut hedeflere göre harekete geçmesine yardımcı olmak için ölçülebilir ve açıkça ifade edilen terimlerle tanımlanmalıdır. Crosby'e göre kalite ya vardır ya da yoktur. Farklı kalite seviyeleri diye bir şey yoktur. Yönetim, yanlış şeyler yapmanın maliyetini sürekli izleyerek kaliteyi ölçmelidir. Crosby bunu "uygunsuzluğun bedeli" olarak tanımlamaktadır (Suarez, 1992).

Deming (1986), kaliteyi tek bir cümleyle tanımlamaz. Herhangi bir ürün veya hizmetin kalitesinin yalnızca müşteri tarafından tanımlanabileceğini iddia eder. Kalite, müşterinin ihtiyacına bağlı olarak değişen göreceli bir terimdir. Müşterinin ihtiyaçlarını karşılamak isteyen yöneticiler, tüketici araştırmasının önemini, istatistiksel teoriyi, istatistiksel düşüncüyü ve süreçlere istatistiksel yöntemlerin uygulanmasını anlamalıdır. Deming, kaliteyi tanımlarken ihtiyatlı olunması gerektiğine ve kaliteye ulaşmanın zorluğuna işaret eder. “Kalitenin tanımlanmasındaki zorluk, kullanıcının gelecekteki ihtiyaçlarını ölçülebilir özelliklere dönüştürmektir. Böylece ürünler kullanıcıların ödeyeceği fiyata onlara memnuniyet verecek şekilde tasarlanıp üretilebilir.” Deming’in tanımlarından yola çıkarak, kalitenin nicel yöntemlere dayandığını söylemek yanlış olmaz.

Feigenbaum ise “Kalite nedir?” sorusunu şu şekilde yanıtlamıştır: “Kalite ne bir departman, ne bir teknik ne de bir felsefedir. Kalite, yönetimin temel bir yoludur”(Powell, 2001). Feigenbaum (1983) kaliteyi, mühendis veya pazarlama tespiti olarak değil bir müşteri tespiti olarak değerlendirmiştir. Kalite müşterinin ürün veya hizmetle ilgili gerçek deneyimine dayanır ve müşteri beyanlarına göre ölçülür.

Ishikawa kaliteyi sadece ürünün kendisiyle değil, aynı zamanda satış sonrası hizmetler, yönetim ve firmayla da ilişkilendirmiştir. Taguchi (2004) ise ürünlerin, türleri ve fiyatları nedeniyle satıldığını belirterek, ürün kalitesini israflarla ve pazar büyüklüğü ile ilişkilendirmiştir. Kalitenin genellikle şartnamelere uygunluk olarak adlandırıldığını, bununla birlikte, sadece üreticiye değil, aynı zamanda tüketiciye ve bir bütün olarak topluma da maliyet ve zararla ilgili farklı bir kalite görüşü önermektedir. Kalite, bir ürünün sevk edildikten sonra topluma verdiği zarardır. Üretim süreçleri için kaliteyi, “Topluma olan zararı minimuma indirmek için önlemler almaktır” şeklinde tanımlamıştır.

Montgomery (2009), kalitenin değişkenlikle ters orantılı olduğunu belirtmiştir; yani bir ürünün önemli özelliklerindeki değişkenliğin azalması durumunda ürünün kalitesinin arttığını ifade etmektedir. Bu nedenle kalite iyileştirme, süreçlerde ve ürünlerde değişkenliğin azaltılmasıdır.

Amerikan Kalite Kontrol Derneği (ASQC) kaliteyi, “Belirli ihtiyaçları karşılama yeteneğine dayanan bir ürün veya hizmetin özelliklerinin ve niteliklerinin toplamıdır.” şeklinde tanımlamıştır; yani kalitenin, bir ürünün niteliği olduğunu ve bu ürünün, bunun için belirlenmiş tüm şartları yerine getirdiği takdirde kaliteli bir ürün olduğunu ifade etmiştir.

## **2.5. Hizmet Kalitesi Kavramı**

Hizmet kalitesi, literatürde hem tanımlanmasında hem de ölçülmesindeki zorluklardan dolayı genel bir görüş birliği olmaması nedeniyle büyük ilgi ve tartışma uyandıran bir kavramdır (Wisniewski, 2001). Hizmet kalitesi ile neyin kastedildiğine ilişkin olarak birçok farklı tanım vardır.

Parasuraman ve diğerleri (1985), hizmet kalitesini, kurumun müşterileri de dâhil olmak üzere bazı paydaşlarına sunmuş olduğu hizmetlerin mükemmelliğinin genel veya kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi olarak tanımlamaktadır. Parasuraman’ın hizmet kalitesi tanımı çoğunlukla “müşterinin beklentisi ile firmaların sunduğu hizmet algıları

arasındaki fark” olarak da dikkat çekmektedir. Nitecki ve Hernon (2000), hizmet kalitesini, “müşteri algıları ile hizmet beklentilerini karşılama veya aşma” açısından tanımlar.

Yaygın olarak kullanılan hizmet kalitesi kavramı, “bir hizmetin müşterilerin ihtiyaçlarını veya beklentilerini ne ölçüde karşıladığı” şeklinde tanımlanır (Lewis ve Mitchell, 1990; Dotchin ve Oakland, 1994; Asubonteng vd., 1996; Wisniewski ve Donnelly, 1996). Böylece hizmet kalitesi, hizmetin müşteri beklentileri ile algılanan hizmet arasındaki fark olarak tanımlanabilir. Beklentiler performanstan daha büyükse, algılanan kalite tatmin edici olmaktan azdır ve bu nedenle müşteri memnuniyetsizliği ortaya çıkar (Parasuraman vd. 1985; Lewis ve Mitchell, 1990).

Grönroos (1984) hizmet kalitesini, kullanıcının beklentilerini, algıladığı ve aldığı hizmetle karşılaştırdığı bir değerlendirme sürecinin sonucu olarak açıklamıştır. Oliver (1993), müşterinin alacağı hizmet hakkındaki algısı ile alacağına inandıkları hizmetin farklı olabileceğini belirtmiştir. İdeal beklentiler kaliteyi arttırırken, istenen beklentiler memnuniyeti artırır. Lopez-Fernandez ve Serrano-Bedia (2004), kalitenin, müşteri beklentilerine göre hizmet sunumu ile ilgili olduğunu ifade etmiştir. Presbury ve diğerleri (2005), müşteri beklentileri ile aldıkları hizmet arasında uyumsuzluk olduğunu belirtti. Narangajavana ve Hu (2008), hizmet kalitesinin, tüketicinin gerçek deneyimini hizmet beklentisiyle ilişkilendirmesinden kaynaklandığını belirtti.

## **2.6. Hizmet Kalitesinin Ölçülmesi**

Hizmet sektöründeki yöneticiler, hizmetlerinin müşteri odaklı olduğunu ve sürekli performans geliştirme sağlandığını göstermek için çaba sarf etmek durumundadır. Hizmet işletmelerinin yönetmesi gereken finans ve kaynak kısıtlamaları göz önüne alındığında, müşteri beklentilerinin doğru bir şekilde anlaşılması, ölçülmesi ve müşteri perspektifinden hizmet kalitesindeki eksikliklerin tespit edilmesi şarttır.

“Hizmet kalitesi neden ölçülmeli?” sorusu her zaman önemli bir konu olmuştur. Hizmet kalitesi ölçümü, kaliteye bağlı sorunların yeri ve hizmet sunumuna bağlı olarak net standartların oluşturulması için değişikliklerden önce ve sonra karşılaştırma yapılmasını sağlar. Edvardsen ve diğerleri (1994) çalışmalarında, hizmetlerde kalitenin geliştirilmesi için başlangıç noktasının analiz ve ölçüm olduğunu belirtmektedir.



Dayanıklılık, fiziki görünüm ve hata sayısı gibi göstergelerle objektif olarak ölçülebilen malların kalitesinden farklı olarak, hizmet kalitesi, hizmetlere özgü somut olmama, heterojenlik ve üretim ile tüketimin ayrılmazlığı gibi özellikler nedeniyle soyut ve zorlu bir yapıya sahiptir. Objektif kriterler olmadığında, bir firmanın hizmet kalitesini değerlendirmek için en uygun yaklaşım tüketicilerin kalite algılarını ölçmektir. Bununla birlikte, bu algıların nicel olarak ölçülmesi çok da kolay değildir.

Hizmet kalitesinin ölçülmesi için yaptıkları çalışmalarla Parasuraman ve diğerleri (1985), hizmet kalitesinin on boyuttan oluştuğunu ileri sürmüşlerdir: Somutluk (Tangibles), Güvenilirlik (Reliability), Heveslilik (Responsiveness), Yeterlilik (Competence), Ulaşılabilirlik (Access), Nezaket (Courtesy), İletişim (Communication), İnanılabilirlik (Credibility), Emniyet (Security), Anlayış (Understanding).

- 1. Somutluk (Tangibles):** Bu boyut görünüm, servis personelinin kıyafeti, ekipman ve destek hizmetlerini gösterir.
- 2. Güvenilirlik (Reliability):** Bu boyut hizmetleri, ilk seferinde zamanında ve doğru şekilde yerine getirme yeteneğini ifade eder.
- 3. Heveslilik (Responsiveness):** Bu boyut servis personelinin müşterilere hizmet sağlama arzu ve isteklerini ifade eder.
- 4. Yeterlilik (Competence):** Bu boyut hizmeti gerçekleştirme yeterlilikleri ile ilgilidir. Çalışanların müşterilerle kurduğu iletişim doğrultusunda ifade edilen hizmetleri yerine getirebilme ve müşteri hizmeti için gerekli bilgileri elde edebilme yeteneğidir.
- 5. Ulaşılabilirlik (Access):** Bu boyut, müşterinin hizmete kolay ulaşabilmesini, hizmet alırken daha az beklemesini ve hizmet verme saatlerinin müşterilere uygunluğunu ifade etmektedir.
- 6. Nezaket (Courtesy):** Bu boyut sıcakkanlı, saygılı ve güler yüzlü personeli ifade eder.
- 7. İletişim (Communication):** Bu boyut müşterilerle kolayca anlayabilecekleri bir dilde iletişim kurmak, verilen hizmetler hakkındaki açıklamaları, şikâyet ve sorunların çözümü gibi konuları dinlemektir.
- 8. İnanılabilirlik (Credibility):** Bu boyut müşterilerden işletmeye olan güvenini kazanma yeteneğini ifade eder. Bu yetenek, şirketin adı ve müşterileri ile doğrudan iletişim kuran hizmet personelinin itibarı ve saygınlığı ile gösterilmiştir.

**9. Emniyet (Security):** Bu boyut fiziksel güvenlik, finansal ve bilgi güvenliği ile ifade edilen müşterilerin güvenliğini sağlama yeteneği ile ilgilidir.

**10. Anlayış (Understanding):** Bu boyut müşterilerin gereksinimlerini anlayarak müşterilerin ihtiyaçlarını sağlama, müşterilerle bireysel olarak ilgilenme ve düzenli müşteriler edinme becerisini gösterir.

Ancak daha sonra yapılan çalışmalarında, SERVQUAL'e yön veren yukarıda ifade edilmiş on boyut, birbiri ile ilişkili olduğu gerekçesiyle Fiziksel Özellikler (Tangibles), Güvenilirlik (Reliability), Heveslilik (Responsiveness), Güven (Assurance) ve Empati (Empathy) olmak üzere beş boyuta indirgenmiştir (Parasuraman vd.,1988):

- 1. Fiziksel Özellikler (Tangibles):** Hizmetin sunulacağı alanın fiziksel görünümü, kullanılan ekipmanlar, personelin temiz ve özenli giyinmesi
- 2. Güvenilirlik (Reliability):** Vaat edilen hizmeti doğru bir şekilde yerine getirme yeteneği
- 3. Heveslilik (Responsiveness):** Müşterilerin hangi hizmetleri ne zaman ve ne şekilde alacağı konusunda bilgilendirilmesi ve ihtiyaçlarına hızlı bir şekilde cevap verilmesi
- 4. Güven (Assurance):** Çalışanların bilgi ve tecrübesiyle müşteriye güven ve huzur duygusu uyandırması
- 5. Empati (Empathy):** Müşterilerin ihtiyaç ve gereksinimlerini anlayarak onlara özel ilgi göstermek.

Uzun zamandır birçok araştırmacı, hizmet kalitesini tanımlamaya ve ölçmeye çalışmıştır. Örneğin, Lehtinen ve Lehtinen (1982), hizmet kalitesinin iki açıdan değerlendirilmesi gerektiğini savunmuştur: (1) hizmet sağlayıcılar, (2) hizmetin sonuçları. Grönroos (1984) ise iki çeşit hizmet kalitesi önermektedir: (1) teknoloji kalitesi, (2) işlev kalitesi. Parasuraman ve diğerleri, SERVQUAL olarak adlandırdıkları beş boşluk ve hizmet kalitesi unsurundan oluşan bir model önermiştir.

Literatürde en çok rastlanan hizmet kalitesi modelleri aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.

### **2.6.1. SERVQUAL**

Parasuraman ve diğerleri (1985), bazı hizmet sektörlerindeki araştırmalarından sonra hizmet kalitesi (SERVQUAL) modelini geliştirmiştir. SERVQUAL modeli, hizmet

kalitesini, bir müşterinin hizmet kalitesi beklentileri ile alınan hizmet algıları arasındaki fark olarak tanımlar (Parasuraman vd., 1985).

SERVQUAL modelinde, hizmet kalitesi, beklenen hizmet ile algılanan hizmet arasındaki boşluğun büyüklüğüne bağlıdır. Bu yönüyle hizmet kalitesi, müşterilerin hem hizmet prosedürünü hem de hizmetin sonucunu nasıl değerlendirdiğini temel alır (Parasuraman vd., 1985).

Müşteri algıları, beklentiler ve gerçekleşen deneyim arasındaki farkları incelemeye çalışan “Hizmet Boşlukları” teorisinde (Gap Theory) kilit bir rol oynamaktadır. Müşteri memnuniyetsizliği ile sonuçlanan genel boşluk, aşağıdaki boşluklardan birinden veya daha fazlasından kaynaklanmaktadır (Schneider ve White 2004):

**Fark-1:** İlk boşluk, yöneticiler ile müşterilerin beklentileri hakkında anlaşmazlık olduğunda ortaya çıkar. Bu, hizmet kalitesini oluşturan özelliklerin ve müşteri ihtiyaçlarının karşılanması için gerekli şartların müşterilere aktarılamamasından kaynaklanan boşluktur. Bu boşluğa yol açan temel faktörler şunlardır:

- Yetersiz pazarlama araştırması
- Müşterinin beklentilerinin doğru anlaşılması
- Taleplerin yanlış veya eksik bir şekilde analiz edilmesi
- Personel ile üst seviye yönetim arasında çok fazla katman olması ve bundan kaynaklanan iletişim eksiklikleri

**Fark-2:** İkinci boşluk, yöneticilerin müşteri beklentilerinin farkına varması ile bunların kaliteli hizmet haline getirilmesi arasında oluşan boşluktur. Bu boşluk aşağıdaki nedenlerden dolayı oluşabilir:

- Yetersiz planlama prosedürü
- Yönetim taahhüdü eksikliği
- Belirsiz veya net olmayan hizmet tasarımı
- Hizmet geliştirme sürecinin sistematik olmaması

**Fark-3:** Üçüncü boşluk, işletme çalışanlarının sunması gereken hizmeti, müşterinin belirlediği kriterlere uygun olarak sunmamasından doğar. Çalışanların bir kısmı kaliteli hizmet sunarken, diğer kısmı iş kriterlerine uymadığında hizmet kalitesinde sorunlar yaşanabilir. Bu boşluğun olası nedenleri şunlardır:

- Yanlış işe alım, rol belirsizliği, rol çatışması, uygunsuz değerlendirme ve tazminat sistemi gibi insan kaynakları politikalarındaki eksiklikler
- Etkili olmayan iç pazarlama
- Talep ve arzın eşleşmemesi
- Eğitim eksiklikleri

**Fark-4:** Gerçek hizmet ile vaat edilen hizmet arasındaki tutarsızlık dördüncü boşluğu oluşturmaktadır. Reklamcılık vaatleri ve yanlış hizmet bilgilendirmeleri, müşterilerin beklentilerini arttırabilir ve söz verildiği gibi yapılmaması durumunda, müşterilerin algıladıkları kaliteyi düşürebilir. Gerçek hizmet ile vaat edilen arasındaki tutarsızlık, aşağıdaki nedenlerden dolayı ortaya çıkabilir:

- Kampanyalarda aşırı vaatlerde bulunulması
- Müşteri beklentilerinin yönetilmesinde yapılan hatalar
- Tanıtımların spesifikasyonlara göre yapılmaması
- Üretim ve pazarlama departmanları arasındaki iletişim kopuklukları ve anlaşmazlıklar

**Fark-5:** Mükemmel hizmet kalitesine ulaşıldığından veya aşıldığından emin olmanın anahtarlarından biri, müşterilerin bekledikleri bağlamda hizmetin genel performansını nasıl algıladığına dayandırmak gerekmektedir. Beşinci boşluk, beklenen hizmet ile deneyimlenen hizmet arasındaki boşluktur. Bu boşluk, tüketicinin hizmet kalitesini nasıl yorumladığı ile ilgilidir.

Parasuraman ve diğerleri (1985), ilk dört farkta boşluk olması halinde modelin temelini oluşturan beşinci boşluğun doğabileceğini belirtmiştir. Hizmet kalitesinin pozitif ya da negatif yönde olması Fark-5 ile doğrudan ilişkilidir ve fonksiyonu aşağıda belirtildiği şekilde ifade edilebilir:

$$\text{Hizmet Kalitesi} = F(\text{Fark-5} = f(\text{Fark-1}, \text{Fark-2}, \text{Fark-3}, \text{Fark-4})) \quad (2.1)$$

$$HK = \sum_{j=1}^k A_{ij} - B_{ij}$$

(2.2)

Burada,  $HK$ : Genel hizmet kalitesi,  $i$ : karar verici,  $k$ : kriter sayısı,  $A_{ij}$ :  $i$ . karar vericinin  $j$ . kriter için algılanan hizmet kalitesi,  $B_{ij}$ :  $i$ . karar vericinin  $j$ . kriter için beklenen hizmet kalitesini ifade etmektedir.

Hizmet kalitesinin iyi veya kötü olarak nitelendirilmesi Fark-5'e bağlıdır. Fark-5'ten elde edilen fonksiyon pozitif çıktığında algılanan hizmet kalitesinin, beklenen hizmet kalitesinden daha yüksek olduğu yorumu yapılabilir; yani hizmet kalitesi iyidir. Eğer beklenen hizmet kalitesi, algılanan hizmet kalitesinden daha yüksek çıkarsa hizmet kalitesinin iyi olduğu söylenemez ve müşteri memnuniyetsizliği oluşur.

### 2.6.2. SERVPERF

Hizmet performansı (SERVPERF) modeli Cronin ve Taylor (1992) tarafından geliştirilmiştir ve model, hizmet kalitesini ölçmek için genel performans yaklaşımı yöntemini kullanmaktadır. Bu metodoloji genellikle tüketicinin hizmete yönelik genel düşüncelerine dayanır. SERVPERF, SERVQUAL gibi algılanan kaliteyi ve beklentileri ölçmek yerine sadece algılanan hizmet kalitesini ölçerek hizmet kalitesini tanımlar. Modelin geliştiricileri, hizmet kalitesinin, kalite beklentileri olmadan algılanan kalite ile en iyi şekilde elde edileceğinin yanı sıra beş bileşenin ağırlıklarını da değerlendirdiğini ifade etmiştir. SERVQUAL ölçeğine dayanan, SERVPERF'in bileşenleri ve değişkenleri SERVQUAL ile aynı ölçeği paylaşır. Bu ölçüm modeline algı modeli de denir. Bu model, hizmet kalitesini belirlemek için kullanılsa da hizmet firmalarının iyileştirmeler yapabilmesi için müşterilerin hizmeti nasıl tercih edeceği konusunda bilgi sağlamaz.

$$HK = \sum_{j=1}^k A_{ij} \quad (2.3)$$

Burada, *HK*: Genel hizmet kalitesi, *i*: karar verici, *k*: kriter sayısı, *A<sub>ij</sub>*: *i*. karar vericinin *j*. kriter için algılanan hizmet kalitesini ifade etmektedir.

### 2.6.3. Grönroos'un teknik ve fonksiyonel kalite modeli

Hizmet kalitesi alanındaki ilk hizmet kalitesi modeli Grönroos tarafından sunulmuştur (Kozak ve Aydın, 2018). Başarılı bir şekilde rekabet etmek isteyen bir işletme, tüketicinin kaliteyi algılayışını ve hizmet kalitesinin nasıl etkilendiğini anlamalıdır. Algılanan hizmet kalitesini yönetmek, işletmenin beklenen hizmeti ve algılanan hizmeti birbiriyle eşleştirmesi ve böylece tüketici memnuniyetinin sağlanması anlamına gelir (Seth vd., 2005). Grönroos (1984), hizmet kalitesinin üç bileşenini tanımlamıştır: teknik kalite, fonksiyonel kalite ve imaj.

1. Teknik kalite, tüketicinin servis firması ile olan etkileşiminin bir sonucu olarak aldığı şeylerin kalitesidir ve hizmet kalitesinin değerlendirilmesinde önemlidir.

2. Fonksiyonel kalite, müşterinin teknik sonucu nasıl elde ettiği yani hizmeti alma şeklidir.
3. Kurumsal kalite olarak da atfedilen imaj, mevcut ve potansiyel müşterilerin yanı sıra diğer paydaşlar tarafından bir hizmet sağlayıcısına yüklenen anlamı ifade eder. İmaj, hizmet veren firmalar için çok önemlidir ve bunun temel olarak diğer faktörler de (fiyatlandırma, halkla ilişkiler vb.) dâhil olmak üzere teknik ve fonksiyonel hizmet kalitesiyle oluşturulması beklenir.

#### **2.6.4. Diğer hizmet kalitesi modelleri**

Haywood- Farmer (1988)'in önerdiği modelde hizmetlerin üç temel özelliği vardır: fiziksel olanaklar ve süreçler, insanların davranışları ve profesyonel yargılar. Her özellik birkaç faktörden oluşur. Bu modelde, her bir nitelik kümesi üçgenin bir zirvesini oluşturur.

Brogowicz ve diğerlerinin (1990) önerdiği sentezlenmiş hizmet kalitesi modeli, geleneksel yönetim çerçevesini, hizmet tasarımı ve pazarlama faaliyetlerini entegre etmeye çalışır. Bu modelin amacı, hizmet kalitesi ile ilişkili boyutları geleneksel bir planlama, uygulama ve kontrol çerçevesinde yönetmektir. Sentezlenen hizmet kalitesi modeli, üç faktöre dayanmaktadır; şirket imajı, dış etkiler ve geleneksel pazarlama faaliyetleri teknik ve fonksiyonel kalite beklentilerini etkileyen faktörler olarak görülmektedir.

Mattsson (1992)'in önerdiği ideal değer modeli, memnuniyet sürecinin bir sonucu olarak modellenen hizmet kalitesine değer yaklaşımını savunmaktadır. Bu değere dayalı hizmet kalitesi modeli, algılanan bir ideal standardın kullanılmasını önerir.

Berkley ve Gupta (1994)'nın önerdiği bilgi teknolojileri uyum modeli, müşteri hizmetlerini ön plana çıkararak verimlilik kazanımını hedeflemektedir. Model, güvenilirlik, yanıt verebilirlik, yetkinlik, erişim, iletişim, güvenlik, müşterileri anlama ve tanıma gibi hizmet kalitesi boyutları ile bilgi teknolojilerinin kalite kontrolü için kullanımını ifade etmektedir.

Dabholkar (1996), teknoloji tabanlı self servis seçenekleri için iki alternatif hizmet kalitesi modeli önermiştir. Özellik modeli, tüketicilerin bu seçenekten ne bekleyebileceklerini temel almaktadır. Genel etki modeli ise tüketicilerin teknoloji

kullanımına yönelik duygularını temel almaktadır. Her iki modelde de beklenen hizmet kalitesi, teknoloji tabanlı self servis seçeneğini kullanma niyetini etkileyecektir.

Spreng ve Mackoy (1996)'un önerdiği model, algılanan hizmet kalitesi ve tüketici memnuniyeti yapılarının anlaşılmasına yönelik bir çalışmadır. Model, beklentilerin, algılanan performans arzularının, istenen uyum ve beklentinin onaylanmamasının toplam hizmet kalitesi ve müşteri memnuniyeti üzerindeki etkisini vurgulamaktadır.

Sweeney ve diğerlerinin (1997) önerdiği perakende hizmet kalitesi ve algılanan değer modelinde, hizmet kalitesinin belirli bir hizmeti satın alma değeri ve satın alma isteği üzerindeki etkisi iki alternatif modelle karşılaşmaktadır.

- Model-1: Bu model, ürün kalitesi ve fiyat algılarına ek olarak, işlevsel hizmet kalitesi ve teknik hizmet kalitesi algılarının değer algılarını doğrudan etkilediğini vurgulamaktadır.
- Model-2: Bu model fonksiyonel hizmet kalitesi algılarının tüketicilerin satın alma isteklerini doğrudan etkilediğini vurgulamaktadır.

Analizde, model-1'e göre üstün olan model-2 için değişiklik göstergelerinin, teknik hizmet kalitesinin algılanan değeri doğrudan etkilemesine izin vererek modelde önemli iyileştirmeler yapmak mümkündür.

Oh (1999)'un hizmet kalitesi, müşteri değeri ve müşteri memnuniyeti modeli, satın alma sonrası sürecine odaklanmaktadır. Model, algılar, hizmet kalitesi, tüketici memnuniyeti, müşteri değeri ve geri satın alma niyetleri gibi temel değişkenleri içerir.

Frost ve Kumar (2000), Parasuraman ve diğerlerinin (1985) önerdiği Boşluk Modeli kavramına dayanan bir iç hizmet kalitesi modeli geliştirmiştir. Model, büyük bir hizmet organizasyonu içindeki iç müşteriler ve iç tedarikçiler arasındaki hizmet kalitesini belirleyen boyutları ve bunların ilişkilerini değerlendirmiştir.

## **2.7. Konaklama İşletmelerinde Hizmet Kalitesi**

Konaklama, yiyecek-içecek ve çok çeşitli misafir hizmetleri sunan işletmeler otel olarak adlandırılır. Oteller sadece konaklama ve barınma hizmeti sunmaz, aynı zamanda kafe, açık büfe veya alakart yemek hizmeti, sosyal ve sportif faaliyetler, toplantı ve düğün salonu, transfer hizmetleri, kuru temizleme ve kuaför hizmetleri gibi misafirlerin

ihtiyacını gidermek ve misafir memnuniyeti sağlamak açısından farklı hizmetler de sunmaktadır.

Konaklama hizmetlerinin tarihine bakacak olursak oldukça eski ve köklü bir geçmişe sahip olduğunu görmekteyiz. Hanlar ve kervansaraylar otellerin gelişiminde önemli bir rol oynamıştır. Gezginlere gecelik konaklama imkânı sunan ilk hanların M.Ö. 6. yüzyıla kadar dayandığı düşünülmektedir. Bazı belgelere göre, Yunanlılar dinlenmek için köylerde termal banyolar geliştirdi. Romalılar devlet adamlarının barınmalarını sağlamak için konaklar inşa etti. İngiltere, İsviçre ve Orta Doğu'daki ilk termal banyolar Romalılar tarafından geliştirilmiştir. Başlangıçta, hanlar yemek sunmazdı. Sadece barınma sağlar ve atların daha kolay değiştirilmesine izin verilirdi. Seyahat etmek popüler hale geldi ve İngiltere'deki sanayi devriminin etkisi geniş ölçüde yayıldı. Bu da sosyal ya da resmi seyahatlerden iş seyahatine geçişe neden oldu. Böylelikle hızlı ve temiz hizmet ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Otellerin benzer standartlarda hizmet vermesini sağlamak ve konaklayacak misafirlere otel seçimi konusunda yardımcı olması ve fikir vermesi açısından oteller yıldızlandırılır. Yıldız belirleme kriterleri otelin donanımına ve sunduğu hizmet çeşidine göre yapılmaktadır. Bir ile beş yıldız arasında değişen otellerin nitelikleri aşağıda belirtilmiştir.

Bir yıldızlı otel sınırlı sayıda olanak ve hizmet sunmaktadır, ancak tesis genelinde yüksek bir temizlik standardına bağlı kalmaktadır. İki yıldızlı otel, her biri telefon ve özel banyo içeren iyi bir konaklama ve daha iyi donanımlı yatak odaları sunmaktadır. Üç yıldızlı otelin daha geniş odaları vardır ve iyi bir dekorasyona, mobilyalara ve televizyona sahiptir. Aynı zamanda bir veya daha fazla salon sunmaktadır. Dört yıldızlı bir otel çok daha konforlu ve daha büyüktür, açık büfe ve alakart yemek hizmeti, oda servisi ve diğer olanaklara sahiptir. Beş yıldızlı bir otel, en lüks tesislerin ve çeşitli lüks konuk hizmetlerinin yanı sıra yüzme havuzu, spor ve egzersiz tesisleri sunmaktadır.

Yukarıdaki açıklamalardan fark edilebileceği gibi, otellerin yıldız sayısı sadece fiziki donanım ve hizmet çeşitliliklerini gösterir; hizmet kalitesi göstergesi değildir.

Konaklama işletmelerinin hizmet kalitesinin değerlendirilmesine ilişkin literatürde yer alan çalışmalar ve elde ettikleri bulgular aşağıda açıklanmıştır.

Öztürk ve Seyhan (2005), Antalya'da bulunan beş yıldızlı bir otelin hizmet kalitesinin belirlenmesi için SERVQUAL yöntemini kullandı. Uygulanan anketler ile



müşterilerin hizmet sunumundan önceki beklentileri ile hizmeti aldıktan sonraki algılamaları SERVQUAL yöntemi ile hesaplanmış olup hem otelin hizmet kalitesi hem de eksik yönleri bulunmuştur.

Eleren ve Kılıç (2007), beş yıldızlı bir termal otel işletmesinin hizmet kalitesinin müşterilerin gözüyle değerlendirilmesi için yine SERVQUAL yöntemini kullandı. Afyonkarahisar'da bulunan beş yıldızlı bir termal otel işletmesinde %50 doluluk oranında 125 kişiye uygulanan anketler ile elde edilen veriler, müşterilerin algı düzeylerinin beklenti düzeylerinin daha gerisinde kaldığını göstermiştir.

Murat ve Çelik (2007), üç yıldızlı otellerin hizmet kalitesinin ölçülmesi ve en iyisinin belirlenmesi için AHP yöntemini kullandı. Kat hizmetleri ve ön büro kalitesinin temel alındığı araştırmada, toplam 14 alt kriterle Bartın'daki üç yıldızlı otellerin hizmet kalitesi belirlenmeye çalışılmıştır. Otel misafirlerine uygulanan anketler ve uzman görüşleri yardımı ile kat hizmetlerinin ön büro hizmetlerinden daha önemli olduğu ve temizlik alt kriterinin en önemli kriter olduğu saptanmıştır. Bu iki ana kriter ve 14 alt kriterle göre Otel 3 en iyi otel olarak seçilmiştir.

Stefano ve diğerleri (2015), Santa Catarina'daki büyük bir otelin hizmet kalitesinin değerlendirilmesi için bulanık SERVQUAL ve bulanık AHP yöntemlerini kullandı. Brezilya için yaz dönemi olan Kasım-Şubat ayları arasında toplamda 187 misafirin verdiği cevaplarla gerçekleşen çalışmada algılanan ve beklenen hizmet kalitesi arasındaki farkların çok az olduğu göze çarpmaktadır. Fiziki koşullar ve ulaşım boyutları için fark pozitif çıkarken, diğer boyutlarda negatif olsa bile fark oldukça düşüktür.

Göral (2015), Konya'daki otellerin müşteri memnuniyetine göre değerlendirilerek en iyisinin belirlenmesi için AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullandı. TripAdvisor sitesindeki bilgilere göre Konya'da en fazla katılımcısı olan 9 adet otel araştırma kapsamında sitede yer alan memnuniyet kriterlerine göre incelenmiştir. Müşteri yorumlarında yer alan "uyku kalitesi, konum, odalar, hizmet, fayda/fiyat ve temizlik" ifadeleri problemin kriterleri olarak belirlenmiştir. Bu 6 kriter beş akademisyenden oluşan uzmanlar tarafından ağırlıklandırılmıştır. Uzman görüşleri en önemli kriterin fayda/fiyat olduğunu gösterirken misafir değerlendirmelerine göre en iyi otel C oteli olarak bulunmuştur.

Bucak ve Özarslan (2016), dört ve beş yıldızlı otellerde hizmet kalitesi ile misafir memnuniyeti arasındaki ilişkinin belirlenmesini SERVQUAL çerçevesinde ele aldı.

Çanakkale'deki dört ve beş yıldızlı otellerde konaklayan 225 misafirin anketler sonucunda algılanan hizmet kalitesinin en yüksek olduğu boyut güvenilirlik iken en düşük boyut empatidir. Misafir memnuniyetine ilişkin bulgular ise konaklayanların otellerden genel olarak memnun kaldığını göstermiştir. Hizmet kalitesi ile misafir memnuniyeti arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu ortaya konmuştur.

Davras ve Caber (2019), regresyon ve ceza-ödül kontrast analizi ile gerçekleştirdikleri çalışmada, otel hizmetlerinin performansının simetrik ve asimetric olarak genel müşteri memnuniyetini nasıl etkilediğini incelemeyi amaçlamıştır. Antalya'da Belek bölgesindeki beş yıldızlı bir golf otelde kalan Türk, Alman ve Rus otel müşterilerinden veri toplanmıştır. Veriler ilk olarak, sekiz hizmet boyutunun genel müşteri memnuniyeti üzerindeki simetrik etkilerini netleştirmek için çok değişkenli regresyon analizi ile analiz edildi. Sonuçlar Eğlence Hizmetleri, Restoran Hizmetleri, Genel Alanların Temizliği ve Personelin Yabancı Dil Bilgisinin müşteri memnuniyetini en fazla etkilediğini göstermiştir.

Tontini ve diğerleri (2017), kritik olay tekniği ve ceza-ödül kontrast analizi ile gerçekleştirdikleri çalışmada, Brezilya'nın Rio de Janeiro kentindeki üç yıldızlı otellerin hizmet kalitesinin değerlendirilmesi için çalışmıştır. [www.tripadvisor.com.br](http://www.tripadvisor.com.br) adresinde bulunan otel misafirleri tarafından sağlanan çevrimiçi incelemelerde 400 adet şikayet veya övgü içeren içerik analizi yapılmıştır. Analiz verileri, TripAdvisor hakkında sık sık yorum alan bazı faktörlerin müşteri memnuniyeti üzerinde düşük ya da hiç etkisi olmadığını, diğerlerinin de müşteriler tarafından sıkça bildirilmeyen bazılarının ya olumlu ya da olumsuz olabileceğini ortaya koymuştur. Bu nedenle, bu çalışma, hizmet kalitesinin müşterilerin değerlendirmesi üzerinde doğrusal olmayan bir etki göstermektedir.

Tseng (2009), SERVQUAL ve EDEMATEL yöntemlerini bulanık mantık çerçevesinde kullanarak çalışanların ve misafirlerin hizmet kalitesi konusundaki algılarını bulanık şartlarda sebep-sonuç modeline entegre etmeyi amaçlamıştır. Çalışma, otel hizmet kalitesini ölçme ve değerlendirmede dikkate alınması gereken kriterleri sıralamak için EDEMATEL yönteminin uygulanmasını içerir. Değerlendirme ölçütlerini SERVQUAL'den alan, 30 misafir ve 30 çalışanla yapılan çalışmada "Otelin sunacağı hizmetler hakkında bilgi vermesi" bu 22 kriter arasında, diğer kriterlerle en yüksek ilişki yoğunluğuna sahip olduğu için en önemli ve en etkili kriter olmuştur.

Tseng (2011), bulanık TOPSIS ve DEMATEL yöntemini kullanarak dilsel değişkenler yardımıyla hizmet kalitesi en iyi olan kaplıca otelinin seçilmesi üzerine çalışmıştır. Tayvan'ın orta güney bölgesinde bulunan kaplıca otelleri çalışma alanını oluştururken, uzman olarak tur rehberleri ve turizm acentalarındaki hostlar uzman olarak seçilmiştir. Anketlerden alınan sonuca göre "Problem Çözme Çabası" en önemli kriter çıkarken, "Yetkin Personel" en etkili kriter olarak öne çıkmıştır. Algılanan hizmet kalitesi için en önemli beş performans kriteri sırasıyla; "Kaplıcanın hizmet bilgilerini her zaman güncel tutması", "Çalışanların zamanında hizmet vermeye hazır ve istekli olması", "Çalışma saatlerinin tüm müşterilere uygun olması", "Kaplıcanın ek hizmet (masaj, fizik tedavi, konaklama, yemek servisi vb.) bilgisi sağlaması" ve "Kaplıcanın güvenlik ortamı sağlaması" şeklindedir. Karar vericilerin bu kriterler altında yaptıkları değerlendirmeler doğrultusunda yedi otel arasında hizmet kalitesi en iyi olan otel S2 olsa da, S2'yi takip eden S1 oteli ile aralarında küçük bir fark çıkmıştır.

Wu ve diğerleri (2018), Analitik Ağ Süreci ve Kalite Fonksiyon Yayılımı yöntemleri ile otel hizmet kalitesini arttırmak için müşteri memnuniyetine yönelik kritik faktörlerin belirlenmesi üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma, Analitik Ağ Süreci ile Kalite Fonksiyon Yayılımı yöntemini bütünleştiren bir yaklaşım ile otel işletmesinde hizmet telafisinin sağlanmasına yönelik gerçekleştirilmiştir. Vietnam'da 15 şehirde dört veya beş yıldızlı otellerde hizmet başarısızlığı yaşayan elli dört müşteri çalışma grubunu oluştururken, otellerde çalışan müdürler de dâhil olmak üzere toplam on dört personel uzman olarak seçilmiştir. Sonuçlar, otellerdeki beş ana hizmet başarısızlığı grubu arasında, müşterilerin sıralamasında en önemlisini "Misafir Odası" olarak algıladıklarını; ardından "Varış, Faturalama ve Ayrılma"; "Restoran, Yiyecek ve İçecek"; "Personel"; ve "Tesisler ve Diğer Hizmetler" olduğunu ortaya koydu. Hizmet telafisi için hizmet başarısızlıklarının üstesinden gelmenin en etkili yolu "Sorunun Hemen Düzeltilmesi"; ardından "Özür"; "Değiştirme" ve "İndirim" olarak belirlenmiştir.

Mohsin ve diğerleri (2019), Lizbon otelleri için geliştirilen Önem-Performans Analizi ölçeği ile hizmet kalitesini değerlendirmek ve üç, dört ve beş yıldızlı otel misafirleri için önem düzeyi - performans etkilerini ölçmek ve karşılaştırmak istemiştir. Üç, dört ve beş yıldızlı otellerde en az bir gece konaklayan ve farklı milletlerden oluşan 768 katılımcı ile yapılan 29 kriterden oluşan anket çalışmasında, katılımcılardan her bir kriterin önemini ve otelin performansını değerlendirmeleri istenmiştir. Otellerin yıldızlarına göre değerlendirmesi yapıldığında; performansın önemden daha yüksek

çıktığı kriterler: üç yıldızlı oteller için K3, K14, K22 ve K23; dört yıldızlı oteller için K6, K7, K12, K14, K22, K23, K24, K25 ve K26; beş yıldızlı oteller için K16, K22 ve K23 olmuştur. K22 Restoran ambiyansı ve K23 Personel görünümü kriteri performansın önem derecesinden daha yüksek olduğu ortak kriterler olmuştur.

Chen (2013), turizm otellerinde iç hizmet kalitesini etkileyen faktörlerin belirlenmesi için regresyon analizini kullanmıştır. Örgüt kültürü ve liderlik tarzının iç hizmet kalitesini etkileyip etkilemediğinin araştırıldığı çalışmada elde edilen bulgular şu şekildedir: Tayvan'ın uluslararası turizm otellerinin örgütsel kültürleri iç hizmet kalitesini etkilemektedir. Tayvan'ın uluslararası turizm otellerinin liderlik tarzı iç hizmet kalitesini etkilemektedir. Bu araştırma aynı zamanda örgütsel kültürün liderlik tarzlarıyla oldukça ilgili olduğunu da ortaya koymuştur.

Akbaba (2006), iş otellerindeki müşterilerin hizmet kalitesi beklentilerini araştırmak, SERVQUAL modelinde yer alan kalite boyutlarının uluslararası bir ortamda uygulanıp uygulanmadığını incelemek, hizmet kalitesi yapısına dâhil edilmesi gereken ek boyutları araştırmak ve iş otellerinin müşterileri için her bir özel boyutun önem seviyesini ölçmek için SERVQUAL yöntemini kullanmıştır. Çalışmanın bulguları SERVQUAL'ın beş boyutlu yapısını doğrulamıştır ancak, bulunan bazı boyutlar ve bileşenleri SERVQUAL'den farklı çıkmıştır. Çalışmada tanımlanan beş hizmet kalitesi boyutu “fiziksel özellikler”, “hizmet sunumunda yeterlilik”, “müşteriyi anlama ve yardımseverlik”, “güvence” ve “uygunluk” olarak adlandırılmıştır. Bulgular, iş seyahatinde olanların en yüksek beklentilerinin sırasıyla “uygunluk”, “güvence”, “fiziksel özellikler”, “hizmet sunumunda yeterlilik” ve “müşteriyi anlama ve yardımseverlik” boyutlarından olduğunu göstermiştir.

### **3. BULANIK MANTIK VE SEZGİSEL BULANIK MANTIK KAVRAMLARI**

Profesör Lotfi A. Zadeh (1965), “kesin olmayan genişlik kümeleri” anlamına gelen “Dereceli Kümeler” kavramını ortaya atmıştır. Zadeh, bir dereceli kümedeki üyeliklerin onaylama ya da reddetme konusu olmasından çok, derecelendirme konusu olduğunu ifade etmiştir. Zadeh’in önerisi, son kırk yıldan daha uzun süredir belirsizlik ve kesin olmayışın modern kavramının gelişmesinde önemli bir nokta olarak ün kazanmıştır ve onun

sunduğu yenilik klasik ya da kati kümelerden dereceli kümelere geçen bir paradigma değişimini sunmaktadır (Türkşen, 2015).

Belirsizlik hemen hemen tüm gerçek hayat problemlerinde vardır. Genellikle belirsizlik ölçüm işleminden ayrılmaz. Belirsizlik, araçlarla ölçmenin getirdiği sınırlamaların ve ölçme sırasında gerçekleşebilecek kaçınılmaz hataların birleşiminden ortaya çıkar. Kavramsal problemlerde, dilin doğasında bulunan muğlaklık ve kavram karmaşası belirsizliği doğurur. Sosyal etkileşimde bulunan insanların paylaştığı farklı anlamlardan kaynaklanır. Bu nedenle belirsizlik, insanların gerçek dünyayla etkileşimde bulunduğu her düzeyde insanlar için kaçınılmaz bir kavramdır (Türkşen, 2015).

### 3.1. Üçgensel Bulanık Kümeler

İlk defa Zadeh'in kullanımı ile literatüre giren "Bulanık Mantık", çeşitli uygulamalarda belirsizlik, kararsızlık ve kesinliğin olmadığı konuları ele alan matematiksel bir araçtır (Zadeh, 1965; Bandemer ve Gottwald, 1995; Şenel vd., 2018).

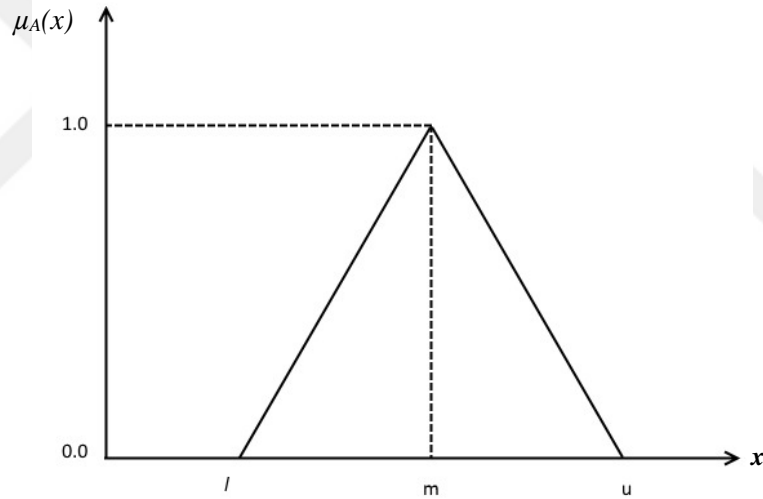
Klasik matematiksel modellerin tatmin edici sonuçlar üretmediği, karmaşık, net olarak açıklanamayan ve belirsiz sistemlerle uğraşabilmek için "Bulanık Sistem Modellemesi" üzerinde çalışılmaktadır. İyi bilinen bulanık sistemler bulanık kümeler ve bulanık mantık üzerine dayalıdır ve özellikle kavramları muğlak olan sistemler için kullanışlıdır. Bulanık sistemlerin birçok bulanık modelinde girdi-çıkı değişkenleri için bulanık kural tabanları (fuzzy rule bases) bulanık dilsel terimlerin üyelik fonksiyonlarıyla birlikte kullanılır. Girdi üyelik değerlerini bulanıklaştırmak (fuzzify), birleştirmek ve çıktılarla eşleştirmek ve çıktı değişkenlerinin üyelik değerlerini birleştirmek ve berraklaştırmak (defuzzify) için bulanık kural tabanları bulanık işlemlerin bir serisinden oluşurlar. Sayısız bulanık modelleme yaklaşımı belirsizliği ifade edebilmek amacıyla, diğer esnek hesaplama (softcomputing) yaklaşımlarını birleştirmek, parametreleri optimize edebilmek ya da daha yüksek dereceli bulanık kümeleri kullanabilmek için geliştirilmiştir. Yapısal olarak bu yaklaşımlar bulanık kural tabanları üzerine dayanır (Türkşen, 2015).

0'ın yanlışı, 1'in ise doğruyu gösterdiği ve yalnızca iki değere sahip olan klasik mantık teorisinin aksine, bulanık kümeler, 0 ile 1 arasında değişen üyelik derecesine sahip nesnelere sınıftır. 0 değeri elemanın o kümeyle ait olmadığını, 1 değeri ise elemanın kümeyle tamamen ait olduğunu gösterirken; 0 ile 1 arasındaki herhangi bir değer ise elemanın o kümeyle kısmen ait olduğunu ifade eder (Li vd., 2017).

$(l, m, u)$  olarak gösterilen üçgensel bulanık sayılar üç parametreden oluşur ve bu parametreler  $l$ ; mümkün olabilecek en küçük değeri,  $m$ ; en ümit vaat edebilecek değeri,  $u$ ; bulanık olayı tanımlayan olması muhtemel en büyük değeri gösterir (Shukla vd., 2014). Üçgensel bulanık bir  $A$  kümesi ve elemanların üyelik fonksiyonu olan  $\mu_A(x)$  Eşitlik (3.1), Eşitlik (3.2) ve Şekil 3.1 ile gösterilebilir:

$$A = \{(x, \mu_A(x)) \mid x \in X\}, \mu_A(x): X \rightarrow [0,1] \quad (3.1)$$

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & x < l; \\ \frac{x-l}{m-l}; & l \leq x < m; \\ \frac{u-x}{u-m}; & m \leq x < u; \\ 0 & x \geq u. \end{cases} \quad (3.2)$$



Şekil 3.1. Üçgensel bir bulanık sayının üyelik fonksiyonu

$\tilde{A}_1(l_1, m_1, u_1)$  ve  $\tilde{A}_2(l_2, m_2, u_2)$  iki üçgensel bulanık sayı kümesi olsun. Bulanık sayılarla yapılan matematiksel işlemler aşağıdaki verilmiştir:

- Toplama işlemi

$$\tilde{A}_1 + \tilde{A}_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (3.3)$$

- Çıkarma işlemi

$$\tilde{A}_1 - \tilde{A}_2 = (l_1 - l_2, m_1 - m_2, u_1 - u_2) \quad (3.4)$$

- Çarpma işlemi

$$\tilde{A}_1 \times \tilde{A}_2 = (l_1 \times l_2, m_1 \times m_2, u_1 \times u_2) \quad (3.5)$$

- Bölme işlemi ( $r \in R$ )

$$\frac{\tilde{A}_1}{r} = \left( \frac{l_1}{r}, \frac{m_1}{r}, \frac{u_1}{r} \right) \quad (3.6)$$

### 3.2. Sezgisel Bulanık Kümeler

Atanassov (1986)'un önerdiği, bulanık kümenin bir başka genellemesi olan sezgisel bulanık kümeler, hem üyelik hem de üye olmayan fonksiyonların toplamının 1'e eşit veya daha az olacağı şekilde, üyelik ve üye olmayan fonksiyonlarla birlikte bulanık bir küme tanımlayarak bu düşünce sürecini yakalayan kümelerdir.

Bulanık kümenin üye olmama fonksiyonu ( $\nu$ ), üyelik fonksiyonuna ( $\mu$ ) tamamlayıcı olduğu için, yani  $\nu = 1 - \mu$  olduğundan, belirsizliği daha kolay ifade edecek şekilde, Atanassov, Zadeh'in bulanık küme kavramını sezgiselliğe genişletti. Zadeh'in bulanık kümelerinin uzantılarından biri olan sezgisel bulanık kümeler, her bir üyelik derecesine atanır ve belirsizliğin üstesinden gelmesi ve bulanık kümelerden daha genel ve kapsamlı kullanılması açısından güçlü bir araçtır (Atanassov, 1986).

X elemanının hem üyelik hem de üyelik dışı derecelerini ve ayrıca belirsizlik veya tereddüt derecesi ile birlikte belirsizliği belirleyen sezgisel bulanık kümeler literatürde geniş yer bulmuştur. Bulanık kümeler, kümenin elemanlarına üyelik notları vermeye odaklanırken; üyelik ve üye olmama fonksiyonları ile karakterize edilen sezgisel bulanık kümeler, bir kümenin her bir üyesine hem üyeliğine hem de üye olmama durumuna atama yapar ve elemanın o kümeye ait olmama durumunun açıkça temsil edilmesini sağlar.

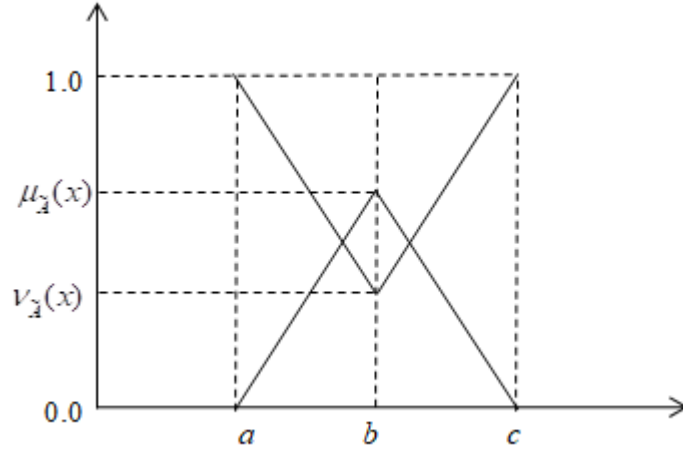
Sezgisel bulanık bir  $A$  kümesi aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$A = \{(x, \mu_A(x), \nu_A(x)) \mid x \in X\} \quad (3.7)$$

$$\mu_A(x): X \rightarrow [0,1], \nu_A(x): X \rightarrow [0,1] \text{ olmak üzere } 0 \leq \mu_A(x) + \nu_A(x) \leq 1 \quad (3.8)$$

Burada  $\pi_A(x)$   $A$  kümesine ait olan  $x$  elemanının tereddüt derecesini ifade eder ve Eşitlik (3.9) ile gösterilir:

$$\pi_A(x) = 1 - (\mu_A(x) + \nu_A(x)) = 1 - \mu_A(x) - \nu_A(x) \quad (3.9)$$



Şekil 3.2. Üçgensel sezgisel bulanık sayının gösterimi

Yukarıda tanımlanan sezgisel bulanık bir sayı olan  $A$ 'nın üyelik fonksiyonu  $\mu_A(x)$  ve üye olmama fonksiyonu  $\nu_A(x)$  aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & x < a; \\ \frac{x-a}{b-a} \mu_A(b), & a \leq x \leq b; \\ \frac{c-x}{c-b} \mu_A(b), & b \leq x < c; \\ 0 & x \geq c. \end{cases} \quad (3.10)$$

$$\nu_A(x) = \begin{cases} 1 & x < a; \\ \frac{b-x}{b-a} \nu_A(b), & a \leq x < b; \\ \frac{x-b}{c-b} \nu_A(b), & b \leq x < c; \\ 1 & x \geq c. \end{cases} \quad (3.11)$$

Eşitlik (3.7) ve (3.8)'e uygun olarak tanımlanmış  $A = \{(x, \mu_A(x), \nu_A(x)) \mid x \in X\}$  ve  $B = \{(x, \mu_B(x), \nu_B(x)) \mid x \in X\}$  olmak üzere iki üçgensel sezgisel bulanık sayı kümesi verilsin. Sezgisel bulanık sayılarla yapılan işlemler aşağıdaki denklemlerle ifade edilmiştir:



$$A \cup B = \{(x, \mu_A(x) \vee \mu_B(x), \nu_A(x) \wedge \nu_B(x)) \mid x \in X\} \quad (3.12)$$

$$A \cup B = \{(x, \max(\mu_A(x), \mu_B(x)), \min(\nu_A(x) \wedge \nu_B(x))) \mid x \in X\}$$

$$A \cap B = \{(x, \mu_A(x) \wedge \mu_B(x), \nu_A(x) \vee \nu_B(x)) \mid x \in X\} \quad (3.13)$$

$$A \cap B = \{(x, \min(\mu_A(x), \mu_B(x)), \max(\nu_A(x) \vee \nu_B(x))) \mid x \in X\}$$

$$A + B = \{(x, \mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \cdot \mu_B(x), \nu_A(x) \cdot \nu_B(x)) \mid x \in X\} \quad (3.14)$$

$$A \cdot B = \{(x, \mu_A(x) \cdot \mu_B(x), \nu_A(x) + \nu_B(x) - \nu_A(x) \cdot \nu_B(x)) \mid x \in X\} \quad (3.15)$$

$$A \subseteq B \Leftrightarrow \forall x \in X \text{ için } \mu_A(x) \leq \mu_B(x), \nu_A(x) \geq \nu_B(x) \quad (3.16)$$

$$A = B \Leftrightarrow \forall x \in X \text{ için } \mu_A(x) = \mu_B(x), \nu_A(x) = \nu_B(x) \quad (3.17)$$

$$\bar{A} = \{(x, \nu_A(x), \mu_A(x)) \mid x \in X\} \quad (3.18)$$

#### 4. PROBLEMİN ANALİZİNDE KULLANILACAK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

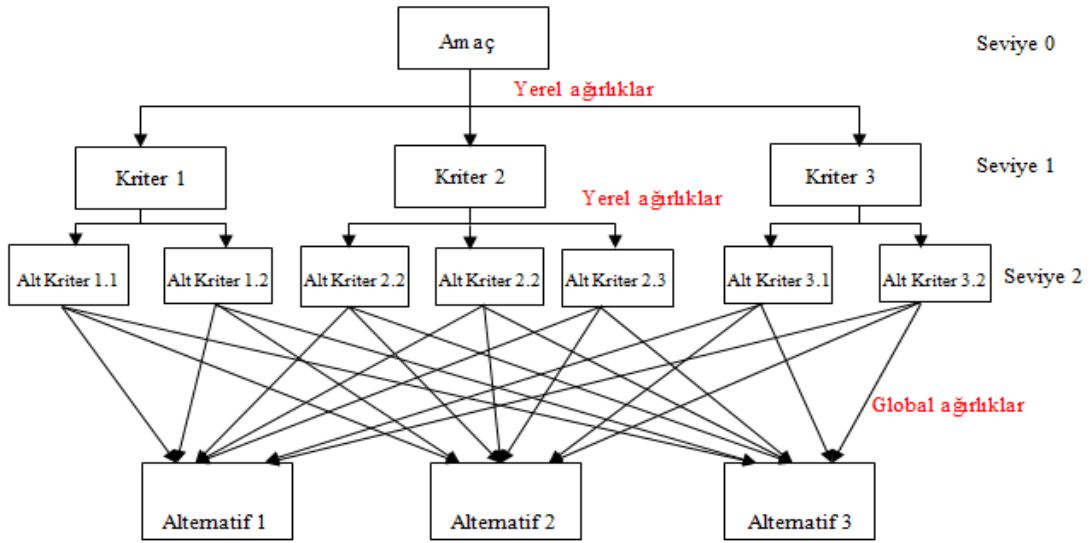
Çok kriterli karar verme yöntemleri, zorlu iş kararlarıyla yüzleşmek için kullanılan güçlü araçlardır. Bu yöntemler, yöneticilerin karmaşıklık ve belirsizlik dolu ortamlarda çelişkili şartlar altında hedeflerine ulaşmasına yardımcı olur.

##### 4.1. Analitik Hiyerarşi Süreci

İlk olarak Thomas Saaty (1977) tarafından, karmaşık şartlarda karar alma sorunları ile başa çıkmak için etkili bir araç olarak tanıtılan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), çok kriterli karar verme süreçlerinde kullanılan yaygın yöntemlerden biridir. Saaty (1980), Analitik Hiyerarşi Sürecini, karmaşık bir çok kriterli bir karar problemini hiyerarşiye dönüştüren bir karar yöntemi olarak tanımlar. Bu yöntemin temel avantajlarından biri, çoklu kriterleri ele almadaki nispi kolaylığıdır. Ek olarak, AHP'yi anlamak basittir ve bu yöntem hem nitel hem de nicel verileri analiz edebilir (Hahn, 2003). AHP, karar

vericilere, amaç, kriterler, alt kriterler ve alternatiflerden oluşan hiyerarşik bir yapıdaki karmaşık bir problemi modelleme imkânı vermektedir (Saaty, 1990). İkili karşılaştırma esasına dayalı AHP, alternatiflerin sıralanması için hem kriterlerin önemini hem de alternatiflerin tercih uzaklıklarını tek bir genel puanda birleştirir (Ngai, 2003).

Klasik AHP'ye göre çok kriterli bir karar verme probleminin yapısı Şekil 4.1'de gösterildiği gibi modellenmektedir:



Şekil 4.1. Karar verme probleminin hiyerarşik yapısı

AHP ile karar verme sürecinde dikkate alınması gereken temel adımlar kısaca şu şekildedir:

- Problemi tanımlayın ve aranan bilgileri belirleyin.
- Hiyerarşiyi yapılandırın.
- İkili karşılaştırma matrislerini oluşturun.
- Öncelik sıralamasını elde etmek için ikili karşılaştırmalardan alınan öncelik ağırlıklarını kullanın.

**Adım 1:** Karar verme problemi tanımlanır.

Öncelikle çözülmesi istenen problemde temel amacın ne olacağı belirlenir. Daha sonra, amaca ulaşabilmek için kullanılacak kriterler ve alt kriterler belirlenir. Ve son olarak alternatif kümesi tanımlanır.

**Adım 2:** Kriterler arası ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulur.

Burada temel amaç, kriterleri birbiriyle ikili olarak kıyaslayarak her bir kriterin ve alt kriterin önem seviyesini belirlemektir. İkili karşılaştırma matrisi kriter sayısı  $n$  ile gösterildiğinde,  $n \times n$  boyutlu bir matristir. İkili karşılaştırma matrisi Eşitlik (4.1)'de gösterilmiştir:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (4.1)$$

A matrisinin bileşeni olan  $a_{ij}$  elemanı,  $i$ . kriterin  $j$ . kritere göre olan önem derecesini ifade eder. Bu yüzden matrisin köşegeni üzerindeki  $a_{ij}$  elemanları  $i=j$  olduğundan 1 değerini alır. Kriterlerinin birbirlerine olan üstünlüklerinin belirlenmesinde kullanılan önem skalası Tablo 4.1'de verilmiştir.

**Tablo 4.1.** AHP'de Kullanılan Önem Skalası (Saaty, 1980)

Önem Dereceleri	Derece Tanımları
1	Her iki kriterin eşit öneme sahip olması durumu
3	$i$ . kriterin $j$ . kriterden biraz daha önemli olması durumu
5	$i$ . kriterin $j$ . kriterden çok önemli olması durumu
7	$i$ . kriterin $j$ . kritere göre çok güçlü bir öneme sahip olması durumu
9	$i$ . kriterin $j$ . kritere göre mutlak üstün bir öneme sahip olması durumu
2,4,6,8	Ara değerler

Karşılaştırmalar sadece matris köşegeninin üstünde kalan değerler için yapılır. Matris köşegeninin altında kalan değerler için Eşitlik (4.2) kullanılır.

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \text{ ve } a_{ij} \times a_{ji} = 1 \quad (4.2)$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \text{ şeklinde de gösterilebilir.} \quad (4.3)$$

**Adım 3:** İkili karşılaştırmalar sentezlenir.

İkili karşılaştırmalar yapıldıktan sonra kriterlerin önceliklerin vektörlerini hesaplamak için normalleştirilmiş sütun ortalaması yöntemi kullanılır. Yani, matristeki her bir sütunun elemanları, sütunun toplamına bölünür. Böylelikle  $n$  tane  $n \times 1$  boyutlu  $B$  vektörü elde edilir.

$$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_{n1} \end{bmatrix} \quad (4.4)$$

$B$  vektörünün bileşenleri olan  $b_{ij}$  Eşitlik (4.5) yardımı ile hesaplanır.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (4.5)$$

Hesaplanan tüm  $B_i$  vektörlerindeki bileşenlerin toplamı, normalleştirme işlemi uygulandığı için 1'e eşit olur.

Daha sonra tüm  $B_i$  vektörleri bir araya getirilerek  $C$  matrisi oluşturulur.

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix} \quad (4.6)$$

Ve son olarak, öncelik vektörünü oluşturulur. Bunun için  $C$  matrisindeki her bir satır elemanlarının aritmetik ortalaması alınır ve Eşitlik (4.7)'den yararlanılarak Eşitlik (4.8)'de gösterilen  $n \times 1$  boyutlu  $W$  sütun vektörü elde edilir.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad (4.7)$$

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} \quad (4.8)$$

$W$  ile ifade edilen öncelik vektörünün tüm elemanlarının toplamı 1'e eşittir.

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (4.9)$$

**Adım 4:** İkili karşılaştırmaların tutarlılıkları hesaplanır.

Karşılaştırmalar kişisel ya da öznel yargılarla yapıldığından, bir dereceye kadar tutarsızlık oluşabilir. Kararların tutarlı olmasını sağlamak için, tutarlılık oranını hesaplayarak ikili karşılaştırmalar arasındaki tutarlılık derecesini ölçmek için, AHP'nin en avantajlı özelliklerinden biri olarak kabul edilen tutarlılık doğrulaması adı verilen bir işlem uygulanır. Tutarlılık, tutarlılık oranı (CR) ile belirlenir. Tutarlılık oranı (CR), matrisin tutarlılık göstergesinin (CI) rassallık göstergesine (RI) oranıdır. Tutarlılık oranını (CR) hesaplamak için, aşağıdaki işlemler uygulanır:

Tutarlılık oranı hesaplamalarına geçmeden önce  $\lambda_{\max}$  ile ifade edilen,  $A$  matrisinin maksimum öz değeri hesaplanır. Bunun için  $A$  matrisi ile  $W$  öncelik vektörü çarpılarak bir  $D$  vektörü oluşturulur.

$$D = A \times W = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (4.10)$$

Eşitlik (4.10) ile hesaplanan  $D$  sütun vektörünün her bir elemanının ( $d_i$ ) karşı gelen  $w_i$  elemanına bölünmesiyle  $E$  temel değerleri elde edilir.

$$E_i = \frac{d_i}{w_i}, \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (4.11)$$

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad (4.12)$$

Eşitlik (4.12) ile  $\lambda_{\max}$  değerinin bulunmasından sonra tutarlılık göstergesi (CI) Eşitlik (4.13) ile hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (4.13)$$

Son olarak, Tablo 4.2’de belirtilen ve karşılaştırma yapılan kriter sayısına uygun olan rassallık göstergesi (RI) seçilir. Uygun değer seçildikten sonra Eşitlik (4.14) yardımı ile tutarlılık oranı hesaplanır.

**Tablo 4.2.** AHP’de Kullanılan Rassallık Göstergesi (RI) Skalası (Saaty, 1980)

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

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4.14)$$

Karşılaştırma matrisleri için hesaplanan tutarlılık oranlarının 0,10 değerinden küçük olması beklenir. Yapılan hesaplamalarda herhangi bir matris için  $CR > 0,10$  olursa, karşılaştırmaların tutarsız olduğu kabul edilir ve tutarsızlığa yol açan karşılaştırmaların gözden geçirilip tutarsızlık oranının yeniden hesaplanması gerekmektedir.

#### 4.2. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci

Klasik AHP, önceliklerin belirlenmesinde her ne kadar başarılı ve kullanımı kolay olsa da, uzmanların algılarındaki belirsizliği ve kararsızlığı yansıtamaz. Bu nedenle, hiyerarşik problemleri çözmek için AHP'nin uzantısı olan bulanık AHP (FAHP) geliştirilmiştir ve çeşitli yazarlar tarafından birçok bulanık AHP metodu önerilmiştir (Büyüközkan ve Çifçi, 2012).

Chang (1996), Bulanık AHP’yi ele almak için, ikili karşılaştırma ölçeğinde üçgensel bulanık sayıların kullanılması ve ikili karşılaştırmaların sentetik değerlerinin belirlenmesinde mertebe analizi yönteminin kullanılmasıyla ilgili bir yaklaşım

sunmaktadır. Bu çalışmada, Bulanık AHP adımları Chang (1996)'ın önerdiği mertebeye analizi yöntemine göre uygulanacaktır.

Chang'ın mertebeye analizi, her bir kriterin olasılık derecesine bağlıdır. Soru formundaki cevaplara göre, dilsel değişkenlere karşı gelen üçgensel bulanık değerler Tablo 4.3'e göre yerleştirilir ve hiyerarşi üzerinde her bir seviye için ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. Matrisin her satırı için alt toplam hesaplanır ve yeni  $(l, m, u)$  kümesi elde edilir. Daha sonra her bir kriter için genel bir üçgensel bulanık değeri bulunur ve  $M_i(l_i, m_i, u_i)$  olarak sürecin kalanında kullanılır. Sonraki aşamada, her bir kriter için üyelik fonksiyonu oluşturulmakta ve her bir ikili karşılaştırma için kesişim noktası belirlenmektedir. Bulanık mantık yaklaşımında, her karşılaştırma için kesişim noktası bulunur ve noktanın üyelik değeri o noktanın ağırlığına karşılık gelir. Üyelik değeri, değerlerin olasılık derecesi olarak da tanımlanabilir. Aynı zamanda, normalizasyondan önce kriter ağırlığıdır. Her kriter için ağırlıklar elde edildikten sonra bu değerler normalleştirilir ve hiyerarşi seviyesi için nihai önem derecesi veya ağırlığı olarak adlandırılır (Özdağoğlu ve Özdağoğlu, 2007).

**Tablo 4.3.** Bulanık AHP'de Kullanılan Üçgensel Bulanık Önem Skalası (Tolga vd., 2005)

Dilsel Değişken	Açıklama	Üçgensel Bulanık Sayı	Karşıt Üçgensel Bulanık Sayı
Eşit Önemli (EÖ)	Her iki kriterin eşit öneme sahip olması durumu	(1, 1, 1)	(1,1,1)
Orta Önemli (OÖ)	$i$ . kriterin $j$ . kriterden biraz daha önemli olması durumu	(1/2, 1, 3/2)	(2/3, 1, 2)
Güçlü Önemli (GÖ)	$i$ . kriterin $j$ . kriterden çok önemli olması durumu	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)
Çok Güçlü Önemli (ÇGÖ)	$i$ . kriterin $j$ . kriterine göre çok güçlü bir öneme sahip olması durumu	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
Kesinlikle Önemli (KÖ)	$i$ . kriterin $j$ . kriterine göre mutlak üstün bir öneme sahip olması durumu	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  kriter kümesi ve  $G = \{g_1, g_2, \dots, g_n\}$  hedef kümesi olsun. Buna göre her bir kriter alınır ve her bir hedef  $g_i$  için mertebeye analizi yapılır. Bu yöntemle  $M_{g_i}^j = M_{g_i}^1, M_{g_i}^2, \dots, M_{g_i}^m$ , ( $i=1,2, \dots, n$ ) ve ( $j=1,2, \dots, m$ ) şeklinde m tane üçgensel bulanık mertebeye değeri elde edilir.

Chang'ın mertebe analizinin adımları aşağıdaki gibidir:

**Adım 1:**  $i$ . kriter için sentetik bulanık mertebe değeri Eşitlik (4.15) ile hesaplanır.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \times \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (4.15)$$

$$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left( \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j, \right) \quad (4.16)$$

Eşitlik (4.16) kullanılarak  $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$  Eşitlik (4.17)'de gösterildiği gibi hesaplanır.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left( \sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i, \right) \quad (4.17)$$

Eşitlik (4.17)'den elde edilen vektörün tersi Eşitlik (4.18) ile hesaplanır.

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (4.18)$$

**Adım 2:**  $M_1(l_1, m_1, u_1)$  ve  $M_2(l_2, m_2, u_2)$  olmak üzere iki üçgenel bulanık sayı verilsin.  $M_2(l_2, m_2, u_2) \geq M_1(l_1, m_1, u_1)$  durumu için olasılık derecesi aşağıdaki gibi ifade edilir:

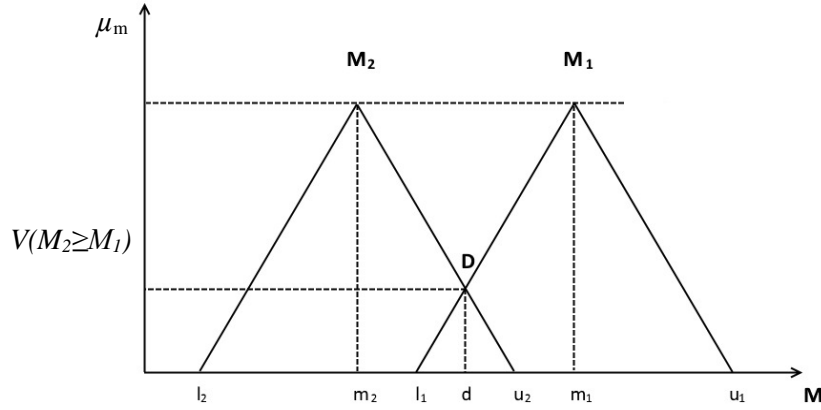
$$V(M_2 \geq M_1) = \sup_{y \geq x} \left[ \min(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y)) \right] \quad (4.19)$$

$x$  ve  $y$ , her bir kriterin üyelik fonksiyonundaki ordinat değerleridir. Bu ifade Eşitlik (4.20)'deki gibi yazılabilir.

$$V(M_2 \geq M_1) = hgt(M_2 \cap M_1) = \left\{ \begin{array}{ll} 1 & m_2 \geq m_1 \\ 0 & l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 \geq u_2) - (m_1 \geq l_1)} & dd \end{array} \right\} \quad (4.20)$$



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



Şekil 4.2. İki üçgensel bulanık sayının kesişimi (Chang, 1996)

**Adım 3:** Bir dışbükey bulanık sayının  $k$  tane  $M_i (i = 1, 2, 3, \dots, k)$  dışbükey bulanık sayıdan daha büyük olmasının derecesi şu şekilde tanımlanır:

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

(4.21)

$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k), k = 1, 2, 3, \dots, n; k \neq i$  olduğunda ağırlık vektörü Eşitlik (4.22) ile hesaplanır.

$$W' = [d'(A_1), d'(A_2), d'(A_3), \dots, d'(A_n)]^T \quad (4.22)$$

**Adım 4:** Ağırlık vektörleri normleştirilir.

$$W = [d(A_1), d(A_2), d(A_3), \dots, d(A_n)] \quad (4.23)$$

Eşitlik (4.23)'te bulunan  $W$  vektörü bulanık değildir.  $d$  ise  $\mu_{M_1}$  ve  $\mu_{M_2}$  arasındaki en yüksek kesişme noktası olan  $D$ 'nin koordinatıdır.

### 4.3. TOPSIS Yöntemi

İlk olarak Hwang ve Yoon (1981) tarafından ortaya atılan TOPSIS (The Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), pozitif ideal çözüme en yakın,

negatif ideal çözüme en uzak olan en iyi alternatifi belirlemek amacıyla kullanılan çok kriterli karar verme tekniğidir (Şenel vd., 2018). TOPSIS, kullanımının basit olması nedeniyle karar verme problemlerinin çözümü için sıklıkla tercih edilmektedir.  $m$  adet alternatifin  $n$  adet kritere göre değerlendirildiği yöntemde, fayda kriterlerinin en büyüklenmesi, maliyet kriterlerinin ise en küçüklenmesi istenmektedir. Fayda kriterleri pozitif ideal çözüm kümesinin elde edilmesinde etkili iken, maliyet kriterleri negatif ideal çözüm kümesinin elde edilmesinde etkilidir. Buna göre pozitif ideal çözüme en yakın olan ve negatif ideal çözüm kümesine en uzak olan alternatif, karar verme probleminin ideal çözümüdür.

TOPSIS yönteminin uygulama adımları şu şekildedir:

**Adım 1:** Karar matrisi oluşturulur.

Oluşturulması istenen karar matrisinin her bir sütunu değerlendirme kriterlerinden oluşurken, satırlar ise kriterlere göre değerlendirilmesi istenen alternatiflerden oluşmaktadır.  $A$  matrisi her bir karar vericinin değerlendirmelerinden oluşan matristir ve aşağıdaki gibi gösterilir:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.24)$$

$A$  ile gösterilen karar matrisinde  $m$  karar noktalarının yani alternatiflerin sayısını,  $n$  ise değerlendirme kriterlerinin sayısını belirtmektedir.

**Adım 2:** Standart karar matrisi oluşturulur.

Standart karar matrisi  $A$  matrisinden elde edilir ve Eşitlik (4.25) ile hesaplanır.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (4.25)$$

$r_{ij}$  elemanlarından elde edilen  $R$  matrisi aşağıdaki gibi gösterilir.

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.26)$$

**Adım 3:** Ağırlıklandırılmış standart karar matrisi oluşturulur.

Değerlendirme kriterlerinin ağırlıklarının ( $w_i$ ) belirlenmesinden sonra, bu ağırlıklar  $R$  matrisi ile çarpılarak ağırlıklı standart karar matrisi olan  $V$  matrisi elde edilir.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \cdots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \cdots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \cdots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.27)$$

**Adım 4:** Pozitif ideal çözüm kümesi ve negatif ideal çözüm kümeleri oluşturulur.

Pozitif ideal çözüm kümesinin ( $A^*$ ) oluşturulabilmesi için, ağırlıklı standart karar matrisindeki ( $V$ ) her bir sütunun en büyük elemanı seçilir. Negatif ideal çözüm kümesinin ( $A^-$ ) oluşturulabilmesi için ise  $V$  matrisindeki her bir sütunun en küçük elemanı seçilir.

$$A^* = \left\{ (\max_i v_{ij} \mid j \in J^*), (\min_i v_{ij} \mid j \in J^-) \right\}, A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\} \quad (4.28)$$

$$A^- = \left\{ (\min_i v_{ij} \mid j \in J^*), (\max_i v_{ij} \mid j \in J^-) \right\}, A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad (4.29)$$

Eşitlik (4.28) ve (4.29)'da  $J^*$  fayda değerini gösterirken,  $J^-$  maliyet değerini gösterir.

**Adım 5:** Ayırım ölçüleri hesaplanır.

Bu adımda, her bir alternatifin değerlendirme kriterlerinin pozitif ideal çözüm kümesine ( $d_i^*$ ) ve negatif ideal çözüm kümesine olan uzaklıkları ( $d_i^-$ ) bulunur. Uzaklıkların hesaplanması için Öklit uzaklığı kullanılır.

$$d_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (4.30)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (4.31)$$

**Adım 6:** Yakınlık katsayıları hesaplanır.

Her bir alternatifin yakınlık katsayısı ( $CC_i$ ), pozitif ideal çözüm kümesine ( $d_i^*$ ) ve negatif ideal çözüm kümesine olan uzaklıkları ( $d_i^-$ ) yardımıyla Eşitlik (4.32)'de belirtildiği şekilde hesaplanır.

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^*} \quad (4.32)$$

Eşitlik (4.32)'de belirtilen yakınlık katsayısı, 0 ile 1 arasında ( $0 \leq CC_i \leq 1$ ) herhangi bir değerdir.  $CC_i=1$  olması,  $i$ . alternatifin ideal çözüme olan mutlak yakınlığını,  $CC_i=0$  olması ise  $i$ . alternatifin negatif ideal çözüme olan mutlak yakınlığını gösterir.

**Adım 7:** Yakınlık katsayısına göre alternatiflerin sıralaması yapılır.

Her bir alternatif için yakınlık katsayılarının hesaplanmasından sonra bu katsayılar büyükten küçüğe doğru sıralanır. Bu sıralamada  $CC_i$  değeri en büyük olan alternatif seçilir.

#### 4.4. Bulanık TOPSIS Yöntemi

Kriter ve alternatiflerin kesin ve net bir şekilde değerlendirilemediği belirsiz durumlarda bulanık mantık devreye girmekte ve dilsel değişkenler yani sayısal olmayan değişkenler yardımı ile bu sorun çözülmektedir. Alternatiflerin dilsel değişkenler ile değerlendirilmesi esasına dayanan ve Chen ve Hwang (1992) tarafından geliştirilen Bulanık TOPSIS (FTOPSIS) tekniği, karar vericilere karar verme sürecinde kolaylık sağlar (Şenel vd., 2018).

Chen (2000) ve Chen vd. (2006)'nin çalışmalarına göre Bulanık TOPSIS yönteminin adımları aşağıda verilmiştir:

**Adım 1:** Alternatiflerin değerlendirilmesi için uzmanlar belirlenir ve karar verici grubu oluşturulur.

**Adım 2:** Karar vermede kullanılacak olan değerlendirme kriterleri belirlenir.

**Adım3:** Belirlenen kriterlere göre alternatifleri değerlendirmek için uygun dilsel değişkenler seçilir. Bu çalışmada kullanılacak olan dilsel değişkenler ve bunlara karşı gelen üçgensel bulanık sayılar Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.4.** Alternatiflerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Dilsel Değişkenler ve Üçgensel Bulanık Sayılar (Zhou ve Lu, 2012)

Dilsel Değişkenler	Üçgensel Bulanık Sayılar
Kesinlikle Kötü (KK)	(0.00, 0.10, 0.20)
Çok Kötü (ÇK)	(0.10, 0.20, 0.30)
Kötü (K)	(0.20, 0.30, 0.40)
Biraz Kötü (BK)	(0.30, 0.40, 0.50)
Ne İyi Ne Kötü (NİNK)	(0.40, 0.50, 0.60)
Biraz İyi (Bİ)	(0.50, 0.60, 0.70)
İyi (İ)	(0.60, 0.70, 0.80)
Çok İyi (Çİ)	(0.70, 0.80, 0.90)
Kesinlikle İyi (Kİ)	(0.80, 0.90, 1.00)

**Adım 4:** Her bir kritere göre alternatiflerin birleştirilmiş ağırlığı belirlenir. Tüm karar vericilerin değerlendirmesi tanımlanan üçgensel bulanık sayılara göre yapılır.

$$\tilde{R}_k = (a_k, b_k, c_k), k = 1, 2, 3, \dots, K. \quad (4.33)$$

Eşitlik (4.33)'te,  $k$  indisi karar vericileri belirttiğinde, her bir karar vericinin değerlendirmesi  $\tilde{R}_k$  ile ifade edilir ve o kriter için birleştirilmiş değerlendirme Eşitlik (4.34)'teki gibi ifade edilir.

$$R = (a, b, c), k = 1, 2, 3, \dots, K. \quad (4.34)$$

$$a = \min_k (a_k), b = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K b_k, c = \max_k (c_k) \quad (4.35)$$

**Adım 5:** Bulanık karar matrisi oluşturulur.

$$\tilde{D} = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n. \quad (4.36)$$

**Adım 6:** Bulanık karar matrisi normalize edilir.

$$\tilde{R} = [r_{ij}]_{m \times n}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n. \quad (4.37)$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left( \frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right) \text{ ve } c_j^* = \max_i c_{ij} \text{ (fayda kriteri için)} \quad (4.38)$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left( \frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \right) \text{ ve } a_j^- = \min_i a_{ij} \text{ (maliyet kriteri için)} \quad (4.39)$$

**Adım 7:** Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi oluşturulur. Her bir kriterin önem derecesinin farklı olduğu durumlarda ağırlıklı normalleştirilmiş matris, normalleştirilmiş karar matrisinde değerlendirme kriterlerinin ağırlıklarının çarpılması ile elde edilir.

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n. \text{ ve } \tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \times \tilde{W}_j \quad (4.40)$$

**Adım 8:** Bulanık pozitif ideal çözüm (FPIS) ve bulanık negatif ideal çözüm (FNIS) belirlenir.

$$FPIS (P^*) = (\tilde{V}_1^*, \tilde{V}_2^*, \tilde{V}_3^*, \dots, \tilde{V}_n^*), \tilde{V}_j^* = \max_i \{v_{ijk}\}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n. \quad (4.41)$$

$$FNIS (P^-) = (\tilde{V}_1^-, \tilde{V}_2^-, \tilde{V}_3^-, \dots, \tilde{V}_n^-), \tilde{V}_j^- = \min_i \{v_{ijk}\}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n. \quad (4.42)$$

**Adım 9:** Her bir alternatifin bulanık pozitif ideal çözüm ( $d_i^*$ ) ve bulanık negatif ideal çözümden uzaklığı ( $d_i^-$ ) hesaplanır.

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, v_j^*), i = 1, 2, \dots, m. \quad (4.43)$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, v_j^-), i = 1, 2, \dots, m. \quad (4.44)$$

İki bulanık sayı arasındaki Öklit uzaklığı  $d_v$  Eşitlik (4.45)'te gösterildiği gibi hesaplanır.

$$d_v(\tilde{a}, \tilde{b}) = \sqrt{\frac{1}{3} [(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2]} \quad (4.45)$$

**Adım 10:** Her bir alternatif için yakınlık katsayısı ( $CC_i$ ) hesaplanır.

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^*}, i = 1, 2, \dots, m. \quad (4.46)$$

**Adım 11:** Alternatifler yakınlık katsayılarına göre sıralanır. Yakınlık katsayısı en yüksek olan alternatif seçilir.

#### 4.5. Bütünleştirilmiş Sezgisel Bulanık AHP&TOPSIS Yöntemi

“Sezgisel bulanık çok kriterli karar verme” (IF MCDM) konusu son zamanlarda literatürde git gide popülerleşen bir konu olarak göze çarpmaktadır. Sezgisel bulanık kümelerin klasik mantık ve bulanık kümelere göre en büyük avantajı, sezgisel bulanık kümelerin bir elementin kümeye üyeliği ve üye olmama konusundaki olumlu ve olumsuz göstergelerini farklılaştırmasıdır (Büyüközkan vd., 2019). AHP, genellikle değerlendirme kriterlerini önceliklendirmek için karar verme problemlerinde uygulanan bir tekniktir. TOPSIS tekniği ise belirli bir kümeden en verimli alternatifi seçmek için kullanılır.

Sezgisel Bulanık AHP ve Sezgisel Bulanık TOPSIS yöntemlerinin grup karar verme ile bütünleştirilmesi için gerekli adımlar şu şekildedir (Abdullah ve Najib, 2014):

**Adım1:** Karar verme problemi için amaç, kriterler, alt kriterler ve bunlara ilişkin çözüm alternatifleri tanımlanır ve sonra ele alınan problemin hiyerarşisi oluşturulur.

**Adım 2:** AHP ile IFS değerlendirme ölçeği tasarlanıp seçilir. Abdullah ve Najib (2014) tarafından yapılan çalışma, kriterlerin göreceli önem derecelerinin karşılaştırılmasında değerlendirme ölçeği olarak kullanılmıştır. Tablo 4.5, dilsel değişkenleri ve bunların IFS cinsinden eşdeğer ifadelerini göstermektedir. Tablo 4.6 ise alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılan ölçeği ifade etmektedir.

**Tablo 4.5.** Kriterlerin Önceliklendirilmesinde Kullanılan Dilsel Değişkenler ve Sezgisel Üçgensel Bulanık Sayılar (Abdullah ve Najib, 2014)

Dilsel değişkenler	IFS karşılığı	Karşıt IFS değeri
Eşit Önemli (EÖ)	(0.02,0.18,0.80)	(0.02,0.18,0.80)
Biraz Önemli (BÖ)	(0.13,0.27,0.60)	(0.27,0.13,0.60)
Güçlü Önemli (GÖ)	(0.33,0.27,0.40)	(0.27,0.33,0.40)
Çok Güçlü Önemli (ÇGÖ)	(0.62,0.18,0.20)	(0.18,0.62,0.20)
Kesinlikle Önemli (KÖ)	(1.00,0.00,0.00)	(0.00,1.00,0.00)

**Tablo 4.6.** Alternatiflerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Dilsel Değişkenler ve Sezgisel Üçgensel Bulanık Sayılar (Pérez-Domínguez vd., 2015)

Dilsel değişkenler	Sezgisel bulanık sayılar ( $\mu, \nu, \pi$ )
Kesinlikle Kötü (KK)	(0.10,0.90,0.00)
Çok Kötü (ÇK)	(0.10,0.75,0.15)
Kötü (K)	(0.25,0.60,0.15)
Biraz Kötü (BK)	(0.40,0.50,0.10)
Ne İyi Ne Kötü (NİNK)	(0.50,0.40,0.10)
Biraz İyi (BI)	(0.60,0.30,0.10)
İyi (İ)	(0.70,0.20,0.10)
Çok İyi (Çİ)	(0.80,0.10,0.10)

Kesinlikle İyi (Kİ)	(1.00,0.00,0.00)
---------------------	------------------

**Adım 3:** Uzmanların ağırlıkları belirlenir. Uzmanların önem dereceleri, Tablo 4.7'de görülebileceği gibi, IFS dil terimleri kullanılarak değerlendirilir. Bu yaklaşımda, karar vericilerin önem dereceleri, konu hakkındaki deneyimlerine ve bilgilerine göre değişebilir. Bu bilgiler ışığında,  $D_k(\mu_k, \nu_k, \pi_k)$   $k$ . uzmanın sezgisel bulanık bir sayı cinsinden değerlendirmesidir. Buna göre,  $k$ . uzmanın ağırlığı Eşitlik (4.47) ile hesaplanabilir:

**Tablo 4.7.** Uzmanların Ağırlıklandırılmasında Kullanılan Dilsel Değişkenler ve Sezgisel Üçgensel Bulanık Sayılar (Boran vd., 2009)

Dilsel değişkenler	IFS karşılığı
Çok Önemli	(0.90, 0.05, 0.05)
Önemli	(0.75, 0.20, 0.05)
Biraz Önemli	(0.50, 0.40, 0.10)
Önemsiz	(0.25, 0.60, 0.15)
Çok Önemsiz	(0.10, 0.80, 0.10)

$$\lambda_k = \frac{(\mu_k + \pi_k (\frac{\mu_k}{\mu_k + \nu_k}))}{\sum_{k=1}^l (\mu_k + \pi_k (\frac{\mu_k}{\mu_k + \nu_k}))} \text{ ve } \sum_{k=1}^l \lambda_k = 1, k = (1, 2, \dots, l)$$

(4.47)

Eğer tüm uzmanların eşit önem derecesine sahip olduğu varsayılırsa  $k$ . uzmanın ağırlığı Eşitlik (4.48) ile hesaplanabilir:

$$\lambda_k = \frac{1}{l} \text{ ve } \sum_{k=1}^l \lambda_k = 1, k = (1, 2, \dots, l)$$

(4.48)

**Adım 4:** Uzmanların sezgisel tercih ilişkileri belirlenir. Bu adımda ilk önce, her bir kriter ile alt kriter için ikili karşılaştırma elde edilir ve ardından sezgisel tercih ilişkileri kurulur. Her bir kriterin önem derecesi “W” ile gösterilirken  $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_l)$  uzmanların ağırlığıdır ve  $\sum_{k=1}^l \lambda_k = 1, \lambda_k \in [0,1]$ . Grup karar verme prosedürü, uzmanların değerlendirmelerine göre en uygun alternatifi bulmak için kullanılır. Dolayısıyla tüm bireysel görüşlerin toplu bir biçimde birleştirilmesi zorunluluğu vardır. Bu nedenle, kriterler ve alternatifler için önem seviyelerini derecelendirmek amacıyla uzmanların



değerlendirmelerini toplamak için IFWA operatörü (Xu, 2007) kullanılır. Burada  $W_j^{(k)} = [\mu_j^{(k)}, \nu_j^{(k)}, \pi_j^{(k)}]$   $k$ . uzman tarafından  $X_j$  kriterine verilen bir IFS'dir. Toplama işlemi Eşitlik (4.49) kullanılarak yapılır ve ölçüt ağırlıkları IFWA operatörü ile aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$W_j = IFWA_{\lambda}(W_j^{(1)}, W_j^{(2)}, \dots, W_j^{(l)}) = \lambda_1 W_j^{(1)} \oplus \lambda_2 W_j^{(2)} \oplus \lambda_3 W_j^{(3)} \oplus \dots \oplus \lambda_l W_j^{(l)} \quad (4.49)$$

$$W_j = [1 - \prod_{k=1}^l (1 - \mu_j^{(k)})^{\lambda_k}, \prod_{k=1}^l (\nu_j^{(k)})^{\lambda_k}, \prod_{k=1}^l (1 - \mu_j^{(k)})^{\lambda_k} - \prod_{k=1}^l (\nu_j^{(k)})^{\lambda_k}]$$

$$W = [W_1, W_2, W_3, \dots, W_j]$$

$$W_j = [\mu_j, \nu_j, \pi_j], (j = 1, 2, \dots, n).$$

**Adım 5:** Birleştirilmiş ağırlıklı Sezgisel Bulanık (IF) karar matrisi oluşturulur. Kriter ağırlıkları ( $W$ ) ve birleştirilmiş IF karar matrisi bulunduğundan sonra, birleştirilmiş ağırlıklı IF karar matrisi aşağıda belirtildiği gibi oluşturulur (Atanassov, 1986);

$$R \otimes W = \left\{ x, \mu_{A_i}(x), \mu_w(x), \nu_{A_i}(x) + \nu_w(x) - \nu_{A_i}(x) \cdot \nu_w(x) \mid x \in X \right\} \quad (4.50)$$

$$\pi_{A_i} w(x) = 1 - \mu_{A_i}(x) \cdot \mu_w(x) - \nu_{A_i}(x) - \nu_w(x) + \nu_{A_i}(x) \cdot \nu_w(x) \quad (4.51)$$

$$R^* = \begin{bmatrix} \mu_{A_1} w(x_1), \nu_{A_1} w(x_1), \pi_{A_1} w(x_1) & \mu_{A_1} w(x_2), \nu_{A_1} w(x_2), \pi_{A_1} w(x_2) & \dots & \mu_{A_1} w(x_n), \nu_{A_1} w(x_n), \pi_{A_1} w(x_n) \\ \mu_{A_2} w(x_1), \nu_{A_2} w(x_1), \pi_{A_2} w(x_1) & \mu_{A_2} w(x_2), \nu_{A_2} w(x_2), \pi_{A_2} w(x_2) & \dots & \mu_{A_2} w(x_n), \nu_{A_2} w(x_n), \pi_{A_2} w(x_n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mu_{A_m} w(x_1), \nu_{A_m} w(x_1), \pi_{A_m} w(x_1) & \mu_{A_m} w(x_2), \nu_{A_m} w(x_2), \pi_{A_m} w(x_2) & \dots & \mu_{A_m} w(x_n), \nu_{A_m} w(x_n), \pi_{A_m} w(x_n) \end{bmatrix} \quad (4.52)$$

$$R' = \begin{bmatrix} r'_{11} & r'_{12} & \dots & r'_{1m} \\ r'_{21} & r'_{22} & \dots & r'_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r'_{n1} & r'_{n2} & \dots & r'_{nm} \end{bmatrix} \quad (4.53)$$

$r'_{ij} = (\mu_{ij}^*, \nu_{ij}^*, \pi_{ij}^*) = (\mu_{A_i} w(x_j), \nu_{A_i} w(x_j), \pi_{A_i} w(x_j))$  ise birleştirilmiş ağırlıklı IF karar matrisinin bir elemanıdır.

**Adım 6:** Her bir sezgisel tercih ilişkisinin tutarlılığı kontrol edilir. Bunu yapmak için, tutarlılık oranı (CR/ Consistency Rate) hesaplanır. Burada amaç, ikili karşılaştırmaların tutarlı olup olmadığını belirlemektir. Eğer CR 0.10'dan küçükse

karşılaştırmaların tutarlı olduğu kabul edilir. Eğer CR 0.10'dan büyükse bu oran kabul edilemez ve karşılaştırmaların tekrardan yapılp değerlerin revize edilmesi gerekmektedir. Eşitlik (4.54)'te verilen tutarlılık oranı formülü, Abdullah ve Najib (2014)'in çalışmasından uyarlanmıştır. Rassallık göstergesi (RI/ Random Index) ise Saaty'den (1980) alınmıştır (Tablo 4.2).

$$CR = \frac{(\lambda_{\max} - n) / (n - 1)}{RI} \quad (4.54)$$

$(\lambda_{\max} - n)$  her bir kriterin birleştirilmiş IF matrisi olan  $\pi_{(X)}$  değerlerinin aritmetik ortalaması olarak ifade edilir. Burada  $n$ , matrisin boyutunu belirtir.

**Adım 7:** Birleştirilmiş ağırlıklı IF karar matrisinin IF entropi ağırlıkları aşağıdaki gibi hesaplanır (Abdullah ve Najib, 2014):

$$w_i = -\frac{1}{n \ln 2} [\mu_i \ln \mu_i + \nu_i \ln \nu_i - (1 - \pi_i) \ln(1 - \pi_i) - \pi_i \ln 2] \quad (4.55)$$

Eşitlik (4.55)'te  $\mu_i = 0$ ,  $\nu_i = 0$ ,  $\pi_i = 1$  değerlerini aldığında;  $\mu_i \ln \mu_i = 0$ ,  $\nu_i \ln \nu_i = 0$ ,  $(1 - \pi_i) \ln(1 - \pi_i) = 0$  olur. Eğer  $\mu_i = 1$ ,  $\nu_i = 0$ ,  $\pi_i = 0$  değerlerini alırsa;  $\mu_i \ln \mu_i = 0$ ,  $\nu_i \ln \nu_i = 0$ ,  $(1 - \pi_i) \ln(1 - \pi_i) = 0$  olur.

Son olarak her bir IF matrisinin final entropi ağırlığı, aşağıdaki Eşitlik (4.56) kullanılarak tanımlanır:

$$w_i = \frac{1 - w_i}{n - \sum_{j=1}^n w_j}, \sum_{j=1}^n w_j = 1. \quad (4.56)$$

**Adım 8:** IF-TOPSIS ile birleştirilmiş ağırlıklı sezgisel bulanık karar matrisi entegre edilir. IF-TOPSIS yönteminde sıralama yapabilmek için, sezgisel bulanık karar matrisinden elde edilen göreceli kriter önemine ilişkin ön değerler gereklidir. Gerekli değerleri belirledikten sonra, alternatiflerin pozitif ve negatif ideal çözüm noktalarına olan uzaklık değerleri hesaplanır.

$J_1$ 'in fayda kriterini ve  $J_2$ 'nin maliyet kriterini ifade ettiği varsayıldığında,  $A^+$  IF pozitif ideal çözümü temsil ederken,  $A^-$  IF negatif ideal çözümü temsil eder.  $A^+$  ve  $A^-$  aşağıdaki eşitlikler ile ifade edilmektedir:

$$A^+ = ((\mu_{A^+} w(x_j), \nu_{A^+} w(x_j), \pi_{A^+} w(x_j))) \text{ ve } A^- = ((\mu_{A^-} w(x_j), \nu_{A^-} w(x_j), \pi_{A^-} w(x_j))) \quad (4.57)$$

$$\mu_{A^+} w(x_j) = ((\max_i \mu_{A^+} w(x_j) | j \in J_1), (\min_i \mu_{A^+} w(x_j) | j \in J_2)) \quad (4.58)$$

$$\nu_{A^+} w(x_j) = ((\min_i \nu_{A^+} w(x_j) | j \in J_1), (\max_i \nu_{A^+} w(x_j) | j \in J_2)) \quad (4.59)$$

$$\mu_{A^-} w(x_j) = ((\min_i \mu_{A^-} w(x_j) | j \in J_1), (\max_i \mu_{A^-} w(x_j) | j \in J_2)) \quad (4.60)$$

$$\nu_{A^-} w(x_j) = ((\max_i \nu_{A^-} w(x_j) | j \in J_1), (\min_i \nu_{A^-} w(x_j) | j \in J_2)) \quad (4.61)$$

**Adım 9:** Alternatiflerin IF kümeleri üzerinden uzaklık ölçüleri hesaplanır. Bu adımda, alternatiflerin uzaklıklarını ölçmek için Öklid uzaklığı formülü kullanılır. Alternatiflerin her biri için, sezgisel bulanık pozitif ideal çözüm noktası ( $S^+$ ) ve sezgisel bulanık negatif ideal çözüm noktasına ( $S^-$ ) olan uzaklıkları aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$S_i^+ = \sqrt{\frac{1}{2n} \sum_{j=1}^n [(\mu_{A_i} w(x_j) - \mu_{A^+} w(x_j))^2 + (\nu_{A_i} w(x_j) - \nu_{A^+} w(x_j))^2 + (\pi_{A_i} w(x_j) - \pi_{A^+} w(x_j))^2]} \quad (4.62)$$

$$S_i^- = \sqrt{\frac{1}{2n} \sum_{j=1}^n [(\mu_{A_i} w(x_j) - \mu_{A^-} w(x_j))^2 + (\nu_{A_i} w(x_j) - \nu_{A^-} w(x_j))^2 + (\pi_{A_i} w(x_j) - \pi_{A^-} w(x_j))^2]} \quad (4.63)$$

**Adım 10:** Sezgisel ideal çözüm için gerekli olan göreceli yakınlık katsayısı ( $CC_i$ ) her bir alternatif için tek tek hesaplanır. Burada, alternatif  $A_i$  için yakınlık katsayısı aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$CC_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (4.64)$$

**Adım 11:** Her bir alternatifin  $CC_i$  değeri en yüksekte en düşüğe doğru sıralanır ve en yüksek  $CC_i$  değerine sahip olan alternatif seçilir. Bunun temel sebebi, seçilecek olan alternatifin pozitif ideal çözüm noktasına mümkün olduğunca yakın olmasının ve aynı zamanda negatif ideal çözüm noktasından mümkün olduğunca uzak olmasının istenmesidir.

## 5. KONAKLAMA İŞLETMELERİNİN HİZMET KALİTESİNİN BULANIK VE SEZGİSEL BULANIK AHP VE TOPSIS YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada, Elazığ'da bulunan 4 yıldızlı otellerin hizmet kalitesinin otel misafirleri tarafından değerlendirilmesi ve en iyi hizmet kalitesine sahip olan otelin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Elazığ'da bulunan 4 yıldızlı otellerin 6 tanesi çalışma kapsamında incelenmiştir. Çalışmada örneklem toplama yöntemi basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre belirlenmiş olup, Yazıcıoğlu ve Erdoğan (2004)'ın çalışmalarında belirttiği örneklem büyüklüğü tablosuna göre, evren büyüklüğü otellerin toplam kapasitesi olarak kabul edilip örneklem hatası %5 olarak alındığında ( $d=0.05$  ve  $p=0.80$ ,  $q=0.20$ ) örneklem büyüklüğü 224 olarak görünmekte olsa da, 2018 yılının Ağustos-Eylül aylarında toplamda 300 misafirin katılımıyla gerçekleştirilen anket çalışmasında geçerli olan ve değerlendirmeye alınan anket sayısı 295'tir. Anket iki bölümden oluşmaktadır; ilk bölümde misafirlerin demografik bilgileri, konaklama sebebi, otelde kaçınıcı kez konakladıkları, kaç gece konakladıkları ve oteli tekrar tercih edip etmeme gibi bilgileri anlamaya yönelik sorular vardır. İkinci bölümde ise konakladıkları otelin hizmet kalitesinin değerlendirilmesine ilişkin sorular yer almaktadır (Bkz. EK-1).

Ankete katılan misafirlerin %64.7'sini erkeklerin, %35.3'ünü kadınların oluşturduğu çalışmada, misafirlerin çoğunluğu (%36.9) 26-35 yaş arasındadır ve %52.2'si evli, %47.8'i bekârdır. %37.3 ile büyük bir kısım lisans mezunudur ve %27.8'inin gelir düzeyi 2501-3500 TL'dir. Misafirlerin %44.1'inin konaklama sebebi iştir ve %25.4'ü buldukları otelde ilk kez konakladığını belirtmiş olup %27.1'i bir gece konaklamıştır. Misafirlerin %41'i konakladıkları otelin genel hizmet kalitesini iyi olarak değerlendirmiş ve %77.6'sı konakladıkları oteli tekrar tercih edeceklerini belirtmiştir. EK-3'te, misafir bilgileri ayrıntılı olarak gösterilmektedir.

Anket çalışmasında yer alan hizmet kalitesi boyutları ve alt kriterler, Parasuraman ve diğerlerinin (1988) geliştirdiği SERVQUAL ölçeğinden seçilmiştir. 5 ana boyut ve 22 alt kriterden oluşan bu ölçekte, temel olarak müşterilerden veya uzmanlardan, alternatif kümesindeki elemanları 22 kritere göre beklenen ile algılanan hizmet kalitesini iki farklı kısımda 5'li likert ölçeği ile puanlamaları istenmekte ve daha sonra aralarındaki toplam puan farkına bakılmaktaydı. Bütün kriterlerin eşdeğer önem düzeyine sahip olduğu

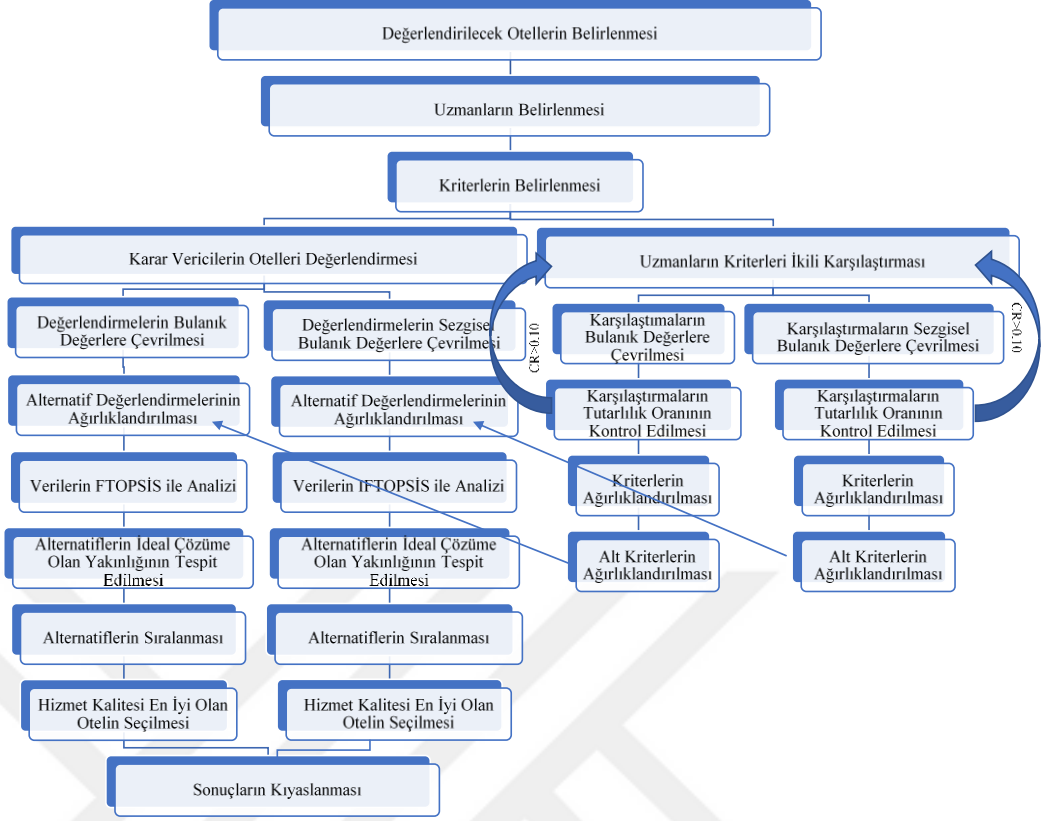
varsayıldı. Fark pozitif ise, yani algılanan hizmet kalitesi, beklenen hizmet kalitesinden daha yüksek ise değerlendirilen alternatifin hizmet kalitesinin yüksek olduğu; fark negatif ise, yani algılanan hizmet kalitesi, beklenen hizmet kalitesinden daha düşük ise değerlendirilen alternatifin hizmet kalitesinin düşük olduğu yorumu yapılırdı. Toplam puan o alternatifin hizmet kalitesini ifade ederken, farkların negatif olduğu boyut ve alt kriterlere göre iyileştirme önerileri sunulurdu.

Yapılan çalışmada, bütün kriterlerin aynı önem düzeyine sahip olmayabileceği düşünülerek uzmanlardan, değerlendirme kriterlerinin önceliklendirilmesi istenmiştir. 6 otelde üst düzey yönetici olarak çalışan toplam 10 kişi uzman grup olarak seçilmiştir. Uzmanlar ve misafirler değerlendirmelerini kişisel algılarına göre yapacağı için değerlendirme sürecinde belirsizlik, kararsızlık ve muğlaklık söz konusu olabilir. Sayısal bir değerlendirme her zaman mümkün ve doğru olamayacağı için bu çalışmada bulanık mantık kullanılmıştır. Uzmanların ve karar vericilerin karar verme sürecinde yaşadıkları tereddüt derecelerini dikkate aldığı için sezgisel bulanık mantık yöntemi de kullanılmıştır. Yöneticilerden oluşan uzmanlar ve misafirlerden oluşan karar vericiler, kriter ve alternatifleri dilsel değişkenler yardımı ile değerlendirmiştir (Bkz. EK-2).

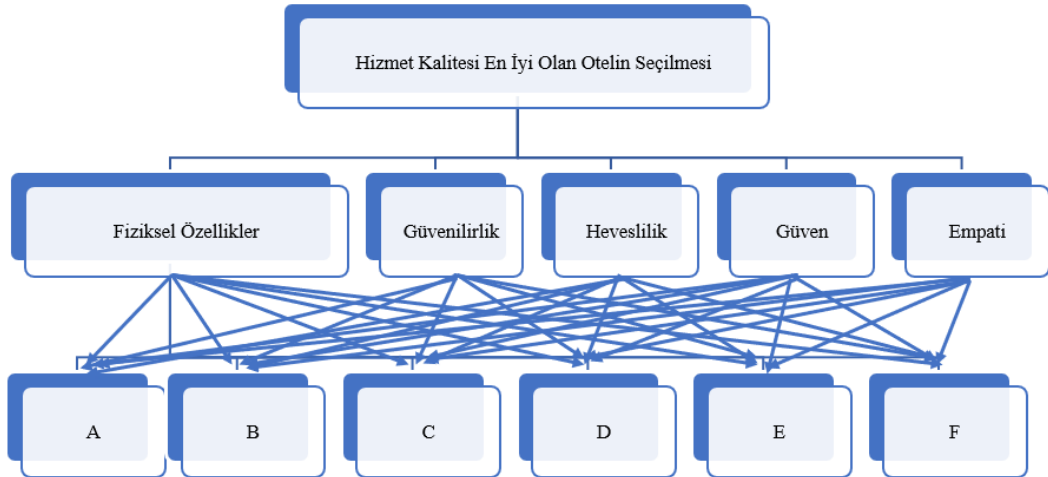
Kriterlerin önceliklendirilmesinde (ağırlıklandırılmasında) AHP tekniğinden yararlanılmıştır. Uzmanlar önce hizmet kalitesinin 5 boyutunu ikili bir şekilde karşılaştırmış, sonrasında da alt kriterleri kıyaslayarak kriterlerin ağırlıklarını dilsel değişkenler yardımı ile tayin etmişlerdir. Uzmanların ikili karşılaştırmaları EK-(4-8)'de yer almaktadır.

Karar vericiler ise konakladıkları otelleri, belirlenen kriterlere göre tek tek değerlendirmiştir. Karar vericilerden alınan değerlendirmeler, çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan TOPSIS tekniği ile analiz edilmiş ve her bir alternatifin pozitif ve negatif ideal çözüm kümelerine olan uzaklığı tespit edilmiştir.

Çalışmada AHP ve TOPSIS olarak iki yöntem kullanılsa da, bu yöntemler bulanık ve sezgisel bulanık olarak iki farklı yaklaşımda ele alınmıştır. Çalışmanın akış şeması Şekil 5.1'de belirtilmiştir:



Şekil 5.1. Çalışmanın yapısı



Şekil 5.2. Ele alınan karar verme probleminin hiyerarşik yapısı

Amacın en iyi hizmet kalitesine sahip olan otelin belirlenmesi olduğu çalışmada, değerlendirme kriterleri, uzmanlarla yapılan görüşmeler sonucunda SERVQUAL ölçeği üzerinde küçük değişiklikler yapılarak büyük ölçüde kabul edilmiştir. Değerlendirme kriterleri Tablo 5.1’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.1.** Otellerin Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Kriterler

Fiziksel Özellikler (FÖ)	Otelin hoş görünümü (F1)
	Modern ekipman ve donanım (F2)
	Sessiz, rahat ve konforlu oda (F3)
	Kolay ulaşım (F4)
	Temiz ve özenli personel (F5)
Güvenilirlik (G)	Zamanında hizmet (G1)
	Misafir kayıtlarının doğru ve güvenilir tutulması (G2)
	Doğru ve eksiksiz hizmet sunumu (G3)
	Problem çözme çabası (G4)
Heveslilik (H)	Personelin hizmet şevki (H1)
	Verilecek hizmetin detaylı açıklanması (H2)
	Hatasız ve zamanında hizmet (H3)
	Meşgul ve aceleci olmayan personel (H4)
Güven (GÜ)	Misafirlerin otele güveni (GÜ1)
	Misafirlerin kendini güvende hissetmesi (GÜ2)
	Personelin misafirlere kibar davranması (GÜ3)
	Bilgili ve becerili personel (GÜ4)
Empati (E)	Misafirlere özel ilgi göstermek (E1)
	Misafir memnuniyeti (E2)
	Misafirlerin ihtiyaç ve talepleri (E3)
	Misafirlere içten ve samimi davranma (E4)
	Her an hizmet verecek personele sahip olma (E5)

### 5.1. Bütünleştirilmiş Bulanık AHP&TOPSIS ile Hizmet Kalitesinin Ölçülmesi

Bulanık AHP kullanmanın amacı, Bulanık TOPSIS yönteminde kullanılacak kriterlerin önem düzeylerini belirlemektir. Uzmanlara verilen ankette, dilsel değişkenlere ile değerlendirmeye dayalı ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuş ve uzmanlardan doldurmaları istenmiştir. Uzmanların sayısı birden fazla ise, uzmanların hepsinden alınan değerlendirmelere ait bulanık sayıların geometrik ortalaması hesaplanarak grup matrisi elde edilecektir. Aşağıdaki karar kriterleri için öncelik ağırlıklarının belirlenmesi ve en

iyi hizmet kalitesine sahip olan alternatifin belirlenmesine yönelik adımlar açıklanmıştır (Shukla vd., 2014):

**Adım 1:** Hizmet kalitesi ölçülmeye çalışılan otellerde üst düzey yönetici olarak çalışan 10 kişi uzman olarak belirlenmiştir.

**Adım 2:** Hizmet kalitesinin “Fiziksel Özellikler”, “Güvenilirlik”, “Heveslilik”, “Güven” ve “Empati” boyutları oluşturulan modelde ana kriter olarak seçilmiştir. Kriter ve alt kriterler Tablo 5.1’de gösterilmiştir.

**Adım 3:** Kriterler belirlendikten sonra, bu kriterlerin önem seviyelerini belirlemek için bir anket hazırlanmıştır. Uzmanlardan Tablo 4.3’teki dilsel değişkenlere göre her bir kriter karşılaştırması için ağırlık vermeleri istenmiştir. Tablo 5.2’de uzmanların ana kriterlere ait ikili karşılaştırmaları verilmiştir. Tablo 5.3-5.12’de dilsel değişkenlerle yapılan ikili karşılaştırmalara denk gelen üçgensel bulanık sayılar gösterilmiştir.

**Tablo 5.2.** Kriterlerin Dilsel Değişkenler ile İkili Karşılaştırılması

	Uzmanlar	FÖ	G	H	GÜ	E
FÖ	U1	EÖ	ÇGÖ	GÖ	ÇGÖ	GÖ
	U2	EÖ	GÖ	GÖ	GÖ	OÖ
	U3	EÖ	GÖ	GÖ	GÖ	GÖ
	U4	EÖ	OÖ	GÖ	GÖ	GÖ
	U5	EÖ	1/GÖ	1/OÖ	1/OÖ	1/OÖ
	U6	EÖ	1/OÖ	1/OÖ	1/OÖ	1/GÖ
	U7	EÖ	1/OÖ	1/GÖ	1/ÇGÖ	ÇGÖ
	U8	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	EÖ
	U9	EÖ	EÖ	OÖ	EÖ	1/GÖ
	U10	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/GÖ	1/ÇGÖ
G	U1		EÖ	OÖ	EÖ	OÖ
	U2		EÖ	OÖ	OÖ	1/OÖ
	U3		EÖ	GÖ	GÖ	ÇGÖ
	U4		EÖ	1/OÖ	1/ÇGÖ	1/OÖ
	U5		EÖ	EÖ	OÖ	1/OÖ
	U6		EÖ	OÖ	OÖ	OÖ
	U7		EÖ	1/ÇGÖ	1/GÖ	GÖ
	U8		EÖ	1/GÖ	1/OÖ	EÖ
	U9		EÖ	EÖ	1/ÇGÖ	EÖ
	U10		EÖ	OÖ	1/GÖ	1/ÇGÖ
H	U1			EÖ	OÖ	OÖ
	U2			EÖ	1/OÖ	EÖ
	U3			EÖ	1/GÖ	OÖ
	U4			EÖ	EÖ	EÖ
	U5			EÖ	1/GÖ	1/GÖ
	U6			EÖ	1/GÖ	1/GÖ
	U7			EÖ	OÖ	GÖ
	U8			EÖ	ÇGÖ	EÖ
	U9			EÖ	1/ÇGÖ	EÖ
	U10			EÖ	1/GÖ	1/ÇGÖ



GÜ	U1	EÖ	OÖ
	U2	EÖ	GÖ
	U3	EÖ	OÖ
	U4	EÖ	EÖ
	U5	EÖ	1/GÖ
	U6	EÖ	EÖ
	U7	EÖ	ÇGÖ
	U8	EÖ	EÖ
	U9	EÖ	GÖ
	U10	EÖ	1/ÇGÖ
E	U1	EÖ	EÖ
	U2	EÖ	EÖ
	U3	EÖ	EÖ
	U4	EÖ	EÖ
	U5	EÖ	EÖ
	U6	EÖ	EÖ
	U7	EÖ	EÖ
	U8	EÖ	EÖ
	U9	EÖ	EÖ
	U10	EÖ	EÖ

**Tablo 5.3.** İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-1 için)

U1	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	1	1	1	2.5	3	3.5	1.5	2	2.5	2.5	3	3.5	1.5	2	2.5
G	0.29	0.33	0.4	1	1	1	0.67	1.00	1.50	1	1	1	0.67	1.00	1.50
H	0.4	0.5	0.67	0.67	1.00	1.50	1	1	1	0.67	1.00	1.50	0.67	1.00	1.50
GÜ	0.29	0.33	0.4	1	1	1	0.67	1.00	1.50	1	1	1	0.67	1.00	1.50
E	0.4	0.5	0.67	0.67	1.00	1.50	0.67	1.00	1.50	0.67	1.00	1.50	1	1	1

\*CR=0.021

**Tablo 5.4.** İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-2 için)

U2	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	1	1	1	1.5	2	2.5	1.5	2	2.5	1.5	2	2.5	0.67	1	1.5
G	0.4	0.5	0.67	1	1	1	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5
H	0.4	0.5	0.67	0.67	1	1.5	1	1	1	0.67	1	1.5	1	1	1
GÜ	0.4	0.5	0.67	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5	1	1	1	1.5	2	2.5
E	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5	1	1	1	0.4	0.5	0.67	1	1	1

\*CR=0.050

**Tablo 5.5.** İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-3 için)

U3	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	1	1	1	1.5	2	2.5	1.5	2	2.5	1.5	2	2.5	1.5	2	2.5
G	0.4	0.5	0.67	1	1	1	1.5	2	2.5	1.5	2	2.5	2.5	3	3.5
H	0.4	0.5	0.67	0.4	0.5	0.67	1	1	1	0.4	0.5	0.67	0.67	1	1.5
GÜ	0.4	0.5	0.67	0.4	0.5	0.67	1.5	2	2.5	1	1	1	0.67	1	1.5
E	0.4	0.5	0.67	0.29	0.33	0.4	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5	1	1	1

\*CR=0.050

**Tablo 5.6.** İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-4 için)

U4	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	1	1	1	0.67	1	1.5	1.5	2	2.5	1.5	2	2.5	1.5	2	2.5
G	0.67	1	1.5	1	1	1	0.67	1	1.5	0.29	0.33	0.4	0.67	1	1.5
H	0.4	0.5	0.67	0.67	1	1.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GÜ	0.4	0.5	0.67	2.5	3	3.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E	0.4	0.5	0.67	0.67	1	1.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1

\*CR=0.070

**Tablo 5.7.** İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-5 için)

U5	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	1	1	1	0.4	0.5	0.67	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5
G	1.5	2	2.5	1	1	1	1	1	1	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5
H	0.67	1	1.5	1	1	1	1	1	1	0.4	0.5	0.67	0.4	0.5	0.67
GÜ	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5	1.5	2	2.5	1	1	1	0.4	0.5	0.67
E	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5	1.5	2	2.5	1.5	2	2.5	1	1	1

\*CR=0.060

**Tablo 5.8.** İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-6 için)

U6	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	1	1	1	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5	0.4	0.5	0.67
G	0.67	1	1.5	1	1	1	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5
H	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5	1	1	1	0.4	0.5	0.67	0.4	0.5	0.67
GÜ	0.67	1	1.5	0.67	1	1.5	1.5	2	2.5	1	1	1	1	1	1
E	1.5	2	2.5	0.67	1	1.5	1.5	2	2.5	1	1	1	1	1	1

\*CR=0.040

**Tablo 5.9.** İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-7 için)

U7	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	1	1	1	0.67	1	1.5	0.4	0.5	0.67	0.29	0.33	0.4	2.5	3	3.5
G	0.67	1	1.5	1	1	1	0.29	0.33	0.4	0.4	0.5	0.67	1.5	2	2.5
H	1.5	2	2.5	2.5	3	3.5	1	1	1	0.67	1	1.5	1.5	2	2.5
GÜ	2.5	3	3.5	1.5	2	2.5	0.67	1	1.5	1	1	1	2.5	3	3.5
E	0.29	0.33	0.4	0.4	0.5	0.67	0.4	0.5	0.67	0.29	0.33	0.4	1	1	1

\*CR=0.050

**Tablo 5.10.** İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-8 için)

U8	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	1	1	1	0.29	0.33	0.4	0.29	0.33	0.4	0.29	0.33	0.4	1	1	1
G	2.5	3	3.5	1	1	1	0.4	0.5	0.67	0.67	1	1.5	1	1	1
H	2.5	3	3.5	1.5	2	2.5	1	1	1	2.5	3	3.5	1	1	1
GÜ	2.5	3	3.5	0.67	1	1.5	0.29	0.33	0.4	1	1	1	1	1	1
E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

\*CR=0.070

**Tablo 5.11.** İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-9 için)

U9	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	1	1	1	1	1	1	0.67	1	1.5	1	1	1	0.4	0.5	0.67
G	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.29	0.33	0.4	1	1	1
H	0.67	1	1.5	1	1	1	1	1	1	0.29	0.33	0.4	1	1	1
GÜ	1	1	1	2.5	3	3.5	2.5	3	3.5	1	1	1	1.5	2	2.5
E	1.5	2	2.5	1	1	1	1	1	1	0.4	0.5	0.67	1	1	1

\*CR=0.060

**Tablo 5.12.** İkili Karşılaştırmaların Üçgensel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-10 için)

U10	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	1	1	1	0.29	0.33	0.4	0.29	0.33	0.4	0.4	0.5	0.67	0.29	0.33	0.4
G	2.5	3	3.5	1	1	1	0.67	1	1.5	0.4	0.5	0.67	0.29	0.33	0.4
H	2.5	3	3.5	0.67	1	1.5	1	1	1	0.4	0.5	0.67	0.29	0.33	0.4
GÜ	1.5	2	2.5	1.5	2	2.5	1.5	2	2.5	1	1	1	0.29	0.33	0.4
E	2.5	3	3.5	2.5	3	3.5	2.5	3	3.5	2.5	3	3.5	1	1	1

\*CR=0.070

**Adım 4:** Kriter ağırlıkları hesaplanmadan önce, üçgensel bulanık sayılara çevrilen ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranları hesaplanır. Tutarlılık oranının 0.10'dan büyük çıktığı matrislerin ilgili uzmanlar tarafından yeniden gözden geçirilmesi gerekir. Bulanık matrislerin tutarlılık oranlarına ilişkin literatürde çok fazla bilgi ve fikir birliği olmamasına karşın, bu çalışmada Kwong ve Bai (2003)'nin yaklaşımı uygulanacaktır. Bulanık sayılar bu yaklaşıma göre önce durulaştırılacak, sonra klasik AHP adımları uygulanacaktır. Durulaştırma işlemi Eşitlik (5.1)'e göre yapılır:

$$M_d = \frac{l + 4 \times m + u}{6} \quad (5.1)$$

Örnek olarak Tablo 5.3'te Uzman-1'in ana kriterleri değerlendirdiği ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılık oranı hesaplanacaktır.

Öncelikle Eşitlik (5.1) kullanılarak tüm üçgensel bulanık sayılar durulaştırılarak gerçek bir değere dönüştürülür. Tablo 5.13'te durulaştırılmış değerler gösterilmiştir ve hesaplamalara bu matris üzerinden devam edilecektir.

**Tablo 5.13.** İkili Karşılaştırmaların Durulaştırılması (Uzman-1 için)

	FÖ	G	H	GÜ	E
<b>FÖ</b>					
<b>G</b>					
<b>H</b>	0.51	1.03	1.00	1.03	1.03
<b>GÜ</b>	0.34	1.00	1.03	1.00	1.03
<b>E</b>	0.51	1.03	1.03	1.03	1.00
<b>TOP.</b>	2.70	7.06	6.08	7.06	6.08

$$1+0.34+0.51+0.34+0.51=2.70$$

Tüm sayılar durulaştırıldıktan sonra sütun toplamları hesaplanır. Ardından normalleştirme işlemi için, sütun elemanları sütun toplamına bölünerek Tablo 5.14 elde edilir. Tablo 5.14 üzerinde satırdaki tüm elemanların aritmetik ortalaması alınarak *W* sütunu elde edilir.

**Tablo 5.14.** İkili Karşılaştırmaların Normalleştirilmesi (Uzman-1 için)

	FÖ	G	H	GÜ	E	W
FÖ	0.37	0.43	0.33	0.43	0.33	0.38
G	0.12	0.14	0.17	0.14	0.17	0.15
H	0.19	0.15	0.16	0.15	0.17	0.16
GÜ	0.12	0.14	0.17	0.14	0.17	0.15
E	0.19	0.15	0.17	0.15	0.16	0.16

→  $W_i = (0.37+0.43+0.33+0.43+0.33)/4=0.38$

Tablo 5.14 üzerinde satırdaki tüm elemanların aritmetik ortalaması alınarak W sütunu elde edilir. Daha sonra Tablo 5.13'teki durulaştırılmış matris ile Tablo 5.14'teki W sütunu çarpılarak V vektörü elde edilir.

$$V = \begin{bmatrix} 1 & 3.00 & 2.00 & 3.00 & 2.00 \\ 0.34 & 1.00 & 1.03 & 1.00 & 1.03 \\ 0.51 & 1.03 & 1.00 & 1.03 & 1.03 \\ 0.34 & 1.00 & 1.03 & 1.00 & 1.03 \\ 0.51 & 1.03 & 1.03 & 1.03 & 1.00 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.38 \\ 0.15 \\ 0.16 \\ 0.15 \\ 0.16 \end{bmatrix}$$

$$V = \begin{bmatrix} 1 \times 0.38 + 3 \times 0.15 + 2 \times 0.16 + 3 \times 0.15 + 2 \times 0.16 \\ 0.34 \times 0.38 + 1 \times 0.15 + 1.03 \times 0.16 + 1 \times 0.15 + 1.03 \times 0.16 \\ 0.51 \times 0.38 + 1.03 \times 0.15 + 1 \times 0.16 + 1.03 \times 0.15 + 1.03 \times 0.16 \\ 0.34 \times 0.38 + 1 \times 0.15 + 1.03 \times 0.16 + 1 \times 0.15 + 1.03 \times 0.16 \\ 0.51 \times 0.38 + 1.03 \times 0.15 + 1.03 \times 0.16 + 1.03 \times 0.15 + 1 \times 0.16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.92 \\ 0.76 \\ 0.83 \\ 0.76 \\ 0.83 \end{bmatrix}$$

$\lambda_{max}$  değerinin bulunması için V/W oranlarının aritmetik ortalaması alınır.

$$V / W = \begin{bmatrix} 1.92 \\ 0.76 \\ 0.83 \\ 0.76 \\ 0.83 \end{bmatrix} / \begin{bmatrix} 0.38 \\ 0.15 \\ 0.16 \\ 0.15 \\ 0.16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5.12 \\ 5.09 \\ 5.09 \\ 5.09 \\ 5.09 \end{bmatrix}; \lambda_{max} = \frac{5.12 + 5.09 + 5.09 + 5.09 + 5.09}{5} = 5.10$$

Tutarlılık göstergesi hesaplanırken karşılaştırması yapılan kriter sayısı 5 olduğundan, n=5 olarak alınır. Rassallık göstergesi ise n=5 olduğunda değeri 1.12'dir.

$$CI = \frac{5.10 - 5}{5 - 1} = 0.025; CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.025}{1.12} = 0.021$$

Tutarlılık oranı  $CR=0.021<0.10$  olduğu için Uzman-1'in ana kriterler için yaptığı ikili karşılaştırma tutarlıdır. Diğer uzmanların da tüm karşılaştırmalarının tutarlı olduğunun anlaşılmasından sonra ana kriterlerin hesaplamasına geçilebilir.

Kriterlerin ağırlık hesaplamaları için, uzmanların ikili karşılaştırma matrislerindeki bulanık sayıların geometrik ortalaması alınarak tek bir matris olarak birleştirilir.

**Tablo 5.15.** Uzmanların İkili Karşılaştırmalarının Birleştirilmesi (Ana Kriterler İçin)

	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	1	1	1	0.75	0.96	1.23	0.74	0.99	1.3	0.78	0.99	1.23	0.84	1.07	1.36
G	0.81	1.04	1.34	1	1	1	0.68	0.9	1.18	0.6	0.80	1.07	0.85	1.12	1.46
H	0.77	1.01	1.35	0.85	1.12	1.46	1	1	1	0.57	0.73	0.94	0.73	0.87	1.05
GÜ	0.81	1.01	1.28	0.93	1.25	1.66	1.06	1.37	1.74	1	1	1	0.88	1.07	1.29
E	0.73	0.93	1.19	0.68	0.9	1.18	0.95	1.15	1.37	0.77	0.93	1.13	1	1	1

Birleştirilen karar matrisinde her satırın  $\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$  değerleri aşağıdaki gibi bulunur:

$$F\ddot{O} = ((1+0.75+0.74+0.78+0.84), (1+0.96+0.99+0.99+1.07), (1+1.23+1.3+1.23+1.36)) = (4.11, 5.01, 6.12)$$

$$G = ((0.81+1+0.68+0.6+0.85), (1.04+1+0.9+0.8+1.12), (1.34+1+1.18+1.07+1.46)) = (3.95, 4.86, 6.05)$$

$$H = ((0.77+0.85+1+0.57+0.73), (1.01+1.12+1+0.73+0.87), (1.35+1.46+1+0.94+1.05)) = (3.92, 4.73, 5.81)$$

$$G\ddot{U} = ((0.81+0.93+1.06+1+0.88), (1.01+1.25+1.37+1+1.07), (1.28+1.66+1.74+1+1.29)) = (4.69, 5.70, 6.97)$$

$$E = ((0.73+0.68+0.95+0.77+1), (0.93+0.9+1.15+0.93+1), (1.19+1.18+1.37+1.13+1)) = (4.14, 4.91, 5.87)$$

**Tablo 5.16.** Satırların  $\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$  Değerleri

FÖ	4.11	5.01	6.12
G	3.95	4.86	6.05
H	3.92	4.73	5.81
GÜ	4.69	5.70	6.97
E	4.14	4.91	5.87

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = ((4.11), (5.01), (6.12)) \oplus ((3.95), (4.86), (6.05)) \oplus ((3.92), (4.73), (5.81)) \oplus ((4.69), (5.70), (6.97)) \oplus ((4.14), (4.91), (5.87)) = (20.81, 25.21, 30.82)$$

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} = ((1/30.82), (1/25.21), (1/20.81)) = (0.03, 0.04, 0.05)$$

Buradan hareketle, sentetik bulanık mertebe değerleri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$S_{FÖ} = (4.11, 5.01, 6.12) \otimes (0.03, 0.04, 0.05) = (0.133, 0.199, 0.294)$$

$$S_G = (3.95, 4.86, 6.05) \otimes (0.03, 0.04, 0.05) = (0.128, 0.193, 0.291)$$

$$S_H = (3.92, 4.73, 5.81) \otimes (0.03, 0.04, 0.05) = (0.127, 0.188, 0.279)$$

$$S_{GÜ} = (4.69, 5.70, 6.97) \otimes (0.03, 0.04, 0.05) = (0.152, 0.226, 0.335)$$

$$S_E = (4.14, 4.91, 5.87) \otimes (0.03, 0.04, 0.05) = (0.134, 0.195, 0.282)$$

**Tablo 5.17.** Bulanık Sentetik Değerler

FÖ	0.133	0.199	0.294
G	0.128	0.193	0.291
H	0.127	0.188	0.279
GÜ	0.152	0.226	0.335
E	0.134	0.195	0.282

Sentetik değerlerin hesaplanmasından sonra  $V(S_1 \geq S_2)$  değerleri hesaplanır.

$$V(S_{FÖ} \geq S_{GÜ}) = \frac{0.152 - 0.199}{(0.199 - 0.294) - (0.226 - 0.152)} = 0.84 \quad \text{örnek olarak}$$

hesaplanmıştır. Diğer değerler de şu şekildedir:

$$V(S_{FÖ} \geq S_G) = 1, V(S_{FÖ} \geq S_H) = 1, V(S_{FÖ} \geq S_E) = 1$$

$$V(S_G \geq S_{F\ddot{O}}) = 0.96, V(S_G \geq S_H) = 1, V(S_G \geq S_{G\ddot{U}}) = 0.80, V(S_G \geq S_E) = 0.99$$

$$V(S_H \geq S_{F\ddot{O}}) = 0.93, V(S_H \geq S_G) = 0.97, V(S_H \geq S_{G\ddot{U}}) = 0.77, V(S_H \geq S_E) = 0.95$$

$$V(S_{G\ddot{U}} \geq S_{F\ddot{O}}) = 1, V(S_{G\ddot{U}} \geq S_G) = 1, V(S_{G\ddot{U}} \geq S_H) = 1, V(S_{G\ddot{U}} \geq S_E) = 1$$

$$V(S_E \geq S_{F\ddot{O}}) = 0.97, V(S_E \geq S_G) = 1, V(S_E \geq S_H) = 1, V(S_E \geq S_{G\ddot{U}}) = 0.81$$

Ağırlık vektörü aşağıdaki gibi belirlenir:

$$d'(F\ddot{O}) = \min(1, 1, 0.84, 1) = 0.84$$

$$d'(G) = \min(0.96, 1, 0.80, 0.99) = 0.80$$

$$d'(H) = \min(0.93, 0.97, 0.77, 0.95) = 0.77$$

$$d'(G\ddot{U}) = \min(1, 1, 1, 1) = 1$$

$$d'(E) = \min(0.97, 1, 1, 0.81) = 0.81$$

$$W' = (0.84, 0.80, 0.77, 1, 0.81)$$

Yukarıda hesaplanan ağırlıklar normalleştirilirse, kriter ağırlıkları sırasıyla  $W = (0.199, 0.191, 0.182, 0.237, 0.191)$  şeklinde olur.

$$\begin{bmatrix} F\ddot{O} \\ G \\ H \\ G\ddot{U} \\ E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.199 \\ 0.191 \\ 0.182 \\ 0.237 \\ 0.191 \end{bmatrix}$$

Alt kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi de tıpkı ana kriter ağırlık hesaplamalarında olduğu gibi hesaplanmaktadır. Fakat bu hesaplamalarda alt kriterlerin ağırlığı yerel ağırlıktır. Global ağırlıkların belirlenmesi için, alt kriterleri yerel ağırlığı ile o alt kritere ait ana kriterin yerel ağırlığı çarpılır. Bu şekilde elde edilen global ağırlıkların toplamı 1'e eşit olur.

Alt kriterlerin global ağırlıklarının hesap işlemleri aşağıdaki gibidir:

**Tablo 5.18.** Uzmanların İkili Karşılaştırmalarının Birleştirilmesi (FÖ Alt Kriterleri İçin)



	F1			F2			F3			F4			F5		
F1	1	1	1	0.63	0.75	0.91	0.51	0.64	0.82	0.68	0.81	0.99	0.52	0.62	0.75
F2	1.1	1.34	1.6	1	1	1	0.62	0.78	1	0.71	0.96	1.29	0.68	0.87	1.12
F3	1.22	1.55	1.95	1	1.28	1.62	1	1	1	1.07	1.30	1.57	0.89	1.08	1.34
F4	1.01	1.23	1.47	0.78	1.04	1.4	0.64	0.77	0.93	1	1	1	0.68	0.86	1.08
F5	1.34	1.62	1.93	0.89	1.15	1.46	0.75	0.92	1.13	0.92	1.16	1.47	1	1	1

**Tablo 5.19.** Satırların  $\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$  Değerleri (FÖ Alt Kriterleri İçin)

F1	3.34	3.82	4.46
F2	4.12	4.95	6.01
F3	5.18	6.22	7.47
F4	4.11	4.9	5.89
F5	4.9	5.85	6.99

**Tablo 5.20.** Bulanık Sentetik Değerler (FÖ Alt Kriterleri İçin)

F1	0.108	0.149	0.206
F2	0.134	0.192	0.277
F3	0.168	0.241	0.345
F4	0.133	0.191	0.272
F5	0.159	0.227	0.323

Fiziksel Özellikler alt kriterlerine ait yerel ağırlıklar:

$$\begin{bmatrix} F1 \\ F2 \\ F3 \\ F4 \\ F5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.08 \\ 0.19 \\ 0.28 \\ 0.19 \\ 0.26 \end{bmatrix}$$

Fiziksel Özellikler alt kriterlerine ait global ağırlıklar:

$$\begin{bmatrix} F1 \\ F2 \\ F3 \\ F4 \\ F5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.08 \\ 0.19 \\ 0.28 \\ 0.19 \\ 0.26 \end{bmatrix} \times [0.199] = \begin{bmatrix} 0.016 \\ 0.038 \\ 0.056 \\ 0.037 \\ 0.051 \end{bmatrix}$$

**Tablo 5.21.** Uzmanların İkili Karşılaştırmalarının Birleştirilmesi (G Alt Kriterleri İçin)

	G1			G2			G3			G4		
G1	1	1	1	0.7	0.83	0.98	0.54	0.62	0.72	0.65	0.77	0.92
G2	1.02	1.21	1.44	1	1	1	0.59	0.75	0.95	0.74	0.93	1.18
G3	1.39	1.62	1.86	1.05	1.34	1.69	1	1	1	0.68	0.84	1.04
G4	1.09	1.3	1.55	0.84	1.07	1.35	0.96	1.2	1.47	1	1	1

**Tablo 5.22.** Satırların  $\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$  Değerleri (G Alt Kriterleri İçin)

G1	2.88	3.22	3.61
G2	3.36	3.89	4.57
G3	4.13	4.79	5.59
G4	3.89	4.57	5.37

**Tablo 5.23.** Bulanık Sentetik Değerler (G Alt Kriterleri İçin)

G1	0.150	0.195	0.253
G2	0.175	0.236	0.321
G3	0.216	0.291	0.392
G4	0.203	0.277	0.377

Güvenilirlik alt kriterlerine ait yerel ağırlıklar:

$$\begin{bmatrix} G1 \\ G2 \\ G3 \\ G4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.099 \\ 0.230 \\ 0.349 \\ 0.322 \end{bmatrix}$$

Güvenilirlik alt kriterlerine ait global ağırlıklar:

$$\begin{bmatrix} G1 \\ G2 \\ G3 \\ G4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.099 \\ 0.230 \\ 0.349 \\ 0.322 \end{bmatrix} \times [0.191] = \begin{bmatrix} 0.019 \\ 0.044 \\ 0.067 \\ 0.061 \end{bmatrix}$$

**Tablo 5.24.** Uzmanların İkili Karşılaştırmalarının Birleştirilmesi (H Alt Kriterleri İçin)

	H1			H2			H3			H4		
H1	1	1	1	0.87	1.04	1.25	0.9	1.08	1.31	0.9	1.08	1.31
H2	0.8	0.96	1.14	1	1	1	0.89	1.12	1.4	1	1.25	1.55
H3	0.76	0.92	1.11	0.72	0.9	1.13	1	1	1	0.81	1.07	1.42
H4	0.76	0.92	1.11	0.65	0.8	1	0.71	0.93	1.24	1	1	1

**Tablo 5.25.** Satırların  $\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$  Değerleri (H Alt Kriterleri İçin)

H1	3.68	4.21	4.87
H2	3.69	4.32	5.09
H3	3.28	3.89	4.65
H4	3.11	3.66	4.35

**Tablo 5.26.** Bulanık Sentetik Değerler (H Alt Kriterleri İçin)

H1	0.194	0.262	0.353
H2	0.195	0.269	0.370
H3	0.173	0.242	0.338
H4	0.164	0.227	0.316

Heveslilik alt kriterlerine ait yerel ağırlıklar:

$$\begin{bmatrix} H1 \\ H2 \\ H3 \\ H4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.270 \\ 0.282 \\ 0.237 \\ 0.210 \end{bmatrix}$$

Heveslilik alt kriterlerine ait global ağırlıklar:

$$\begin{bmatrix} H1 \\ H2 \\ H3 \\ H4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.270 \\ 0.282 \\ 0.237 \\ 0.210 \end{bmatrix} \times [0.182] = \begin{bmatrix} 0.049 \\ 0.051 \\ 0.043 \\ 0.038 \end{bmatrix}$$

**Tablo 5.27.** Uzmanların İkili Karşılaştırmalarının Birleştirilmesi (GÜ Alt Kriterleri İçin)

	GÜ1			GÜ2			GÜ3			GÜ4		
GÜ1	1	1	1	0.74	0.9	1.09	1.12	1.35	1.63	0.96	1.19623	1.47
GÜ2	0.92	1.12	1.35	1.1	1.12	1.13	1.26	1.6	1.98	0.93	1.12935	1.38
GÜ3	0.61	0.74	0.89	0.49	0.6	0.75	1	1	1	0.65	0.84586	1.13
GÜ4	0.68	0.84	1.04	0.73	0.89	1.07	0.89	1.18	1.54	1	1	1

**Tablo 5.28.** Satırların  $\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$  Değerleri (GÜ Alt Kriterleri İçin)

GÜ1	3.83	4.44	5.19
GÜ2	4.21	4.96	5.85
GÜ3	2.75	3.19	3.77
GÜ4	3.29	3.9	4.65

**Tablo 5.29.** Bulanık Sentetik Değerler (GÜ Alt Kriterleri İçin)

GÜ1	0.197	0.269	0.368
GÜ2	0.216	0.301	0.415
GÜ3	0.142	0.193	0.268
GÜ4	0.169	0.237	0.330

Güven alt kriterlerine ait yerel ağırlıklar:

$$\begin{bmatrix} GÜ1 \\ GÜ2 \\ GÜ3 \\ GÜ4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.297 \\ 0.358 \\ 0.116 \\ 0.229 \end{bmatrix}$$

Güven alt kriterlerine ait global ağırlıklar:

$$\begin{bmatrix} GÜ1 \\ GÜ2 \\ GÜ3 \\ GÜ4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.297 \\ 0.358 \\ 0.116 \\ 0.229 \end{bmatrix} \times [0.237] = \begin{bmatrix} 0.070 \\ 0.085 \\ 0.027 \\ 0.054 \end{bmatrix}$$

**Tablo 5.30.** Uzmanların İkili Karşılaştırmalarının Birleştirilmesi (E Alt Kriterleri İçin)

	E1			E2			E3			E4			E5		
E1	1	1	1	0.79	0.96	1.16	0.66	0.86	1.12	0.57	0.69	0.85	0.62	0.79	1
E2	0.86	1.04	1.26	1	1	1	0.63	0.8	1.03	0.75	0.90	1.08	0.58	0.69	0.83
E3	0.89	1.16	1.52	0.97	1.25	1.59	1	1	1	0.92	1.07	1.24	0.69	0.84	1.02
E4	1.18	1.45	1.77	0.93	1.12	1.34	0.81	0.93	1.09	1	1	1	0.55	0.7	0.91
E5	1	1.26	1.6	1.2	1.45	1.74	0.98	1.2	1.45	1.1	1.43	1.83	1	1	1

**Tablo 5.31.** Satırların  $\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$  Değerleri (E Alt Kriterleri İçin)

E1	3.64	4.3	5.13
E2	3.81	4.43	5.2
E3	4.47	5.32	6.37
E4	4.46	5.2	6.1
E5	5.27	6.34	7.62

**Tablo 5.32.** Bulanık Sentetik Değerler (E Alt Kriterleri İçin)

E1	0.120	0.168	0.237
E2	0.125	0.173	0.240
E3	0.147	0.208	0.294
E4	0.147	0.203	0.282
E5	0.173	0.248	0.352

Empati alt kriterlerine ait yerel ağırlıklar:

$$\begin{bmatrix} E1 \\ E2 \\ E3 \\ E4 \\ E5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.131 \\ 0.140 \\ 0.223 \\ 0.210 \\ 0.296 \end{bmatrix}$$

Empati alt kriterlerine ait global ağırlıklar:

$$\begin{bmatrix} E1 \\ E2 \\ E3 \\ E4 \\ E5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.131 \\ 0.140 \\ 0.223 \\ 0.210 \\ 0.296 \end{bmatrix} \times [0.191] = \begin{bmatrix} 0.025 \\ 0.027 \\ 0.043 \\ 0.040 \\ 0.057 \end{bmatrix}$$

**Adım 5:** Uzmanlarla birlikte belirlenen kriterler temel alınarak hazırlanan anketler otel misafirlerine dağıtılarak, misafirlerden konakladıkları otelin hizmet kalitesini bu kriterler doğrultusunda değerlendirmeleri istenir. 6 otelde toplam 300 misafire dağıtılan, ancak 295 tanesinin geçerli olduğu anket çalışmasında karar vericiler alternatifleri Tablo 4.4’te tanımlanan dilsel değişkenler aracılığıyla değerlendirmiştir. Karar vericilerin alternatifleri değerlendirme sıklık frekansı Tablo 5.33-5.38’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.33. A Otelinde Konaklayan Misafirlerin Değerlendirme Sıklık Frekansı**

Alt Kriterler	KK	ÇK	K	BK	NİNK	Bİ	İ	Çİ	Kİ	Toplam Yanıt
F1	0	0	3	0	5	2	18	5	17	50
F2	0	0	3	0	2	5	11	11	18	50
F3	0	0	3	0	0	7	9	13	18	50
F4	0	0	3	3	0	3	3	20	18	50
F5	0	0	3	3	0	0	12	14	18	50
G1	0	0	3	0	3	3	6	9	26	50
G2	0	0	3	0	5	3	13	9	17	50
G3	0	0	3	0	2	6	9	14	16	50
G4	0	0	3	0	2	7	9	15	14	50
H1	0	0	3	0	2	0	16	9	20	50
H2	0	0	3	0	2	6	9	10	20	50
H3	0	0	3	3	2	0	8	14	20	50
H4	0	0	3	0	3	2	16	15	11	50
GÜ1	3	0	3	0	2	2	4	11	25	50
GÜ2	3	0	3	0	0	2	7	15	20	50
GÜ3	0	0	3	0	6	0	6	10	25	50
GÜ4	0	0	6	0	0	0	11	6	27	50
E1	0	0	3	5	5	0	5	11	21	50
E2	0	0	6	3	2	5	4	4	26	50
E3	0	0	3	0	5	3	9	11	19	50
E4	0	0	3	3	2	0	7	17	18	50
E5	3	0	3	3	0	2	3	10	26	50

\*Dağıtılan 50 anketten geçerli anket sayısı 50’dir.

**Tablo 5.34. B Otelinde Konaklayan Misafirlerin Değerlendirme Sıklık Frekansı**

Alt Kriterler	KK	ÇK	K	BK	NİNK	Bİ	İ	Çİ	Kİ	Toplam Yanıt
F1	0	0	0	1	8	11	22	5	3	50
F2	0	0	0	2	4	7	27	7	3	50
F3	0	0	0	3	4	12	18	11	2	50
F4	0	0	0	1	6	15	11	13	4	50
F5	0	0	0	1	5	20	9	9	6	50
G1	0	0	1	1	5	9	22	4	8	50
G2	0	0	0	2	2	12	18	14	2	50
G3	0	0	0	1	3	7	20	15	4	50
G4	0	0	0	1	1	15	21	5	7	50
H1	0	0	0	1	8	8	19	11	3	50
H2	0	0	0	1	7	10	21	5	6	50
H3	0	0	0	2	7	9	17	12	3	50
H4	0	0	0	1	3	19	11	12	4	50
GÜ1	0	0	0	1	5	10	16	12	6	50
GÜ2	0	0	0	2	2	12	16	10	8	50
GÜ3	0	0	0	1	5	14	15	9	6	50
GÜ4	0	0	0	1	7	12	14	11	5	50
E1	0	0	0	1	7	7	17	7	11	50
E2	0	0	0	0	7	5	20	7	11	50
E3	0	0	0	0	4	9	16	18	3	50
E4	0	0	0	1	1	12	18	13	5	50
E5	0	0	0	1	1	9	19	13	7	50

\*Dağıtılan 50 anketten geçerli anket sayısı 50'dir.

**Tablo 5.35. C Otelinde Konaklayan Misafirlerin Değerlendirme Sıklık Frekansı**

Alt Kriterler	KK	ÇK	K	BK	NİNK	Bİ	İ	Çİ	Kİ	Toplam Yanıt
F1	2	4	0	4	14	10	7	4	4	49
F2	2	4	0	6	8	10	8	8	3	49
F3	0	0	2	7	12	8	7	10	3	49
F4	0	0	0	8	8	18	6	5	4	49
F5	0	0	0	5	9	14	13	6	2	49
G1	0	0	0	4	10	12	9	9	5	49
G2	0	0	0	6	11	10	14	5	3	49
G3	0	0	2	4	3	11	17	8	4	49
G4	0	0	2	2	3	16	12	11	3	49
H1	0	0	2	3	5	9	14	8	8	49

H2	0	0	2	6	2	13	17	4	5	49
H3	0	0	2	5	4	16	15	7	0	49
H4	0	0	2	5	5	15	12	4	6	49
GÜ1	0	0	2	4	5	14	8	6	10	49
GÜ2	0	0	2	3	5	18	8	8	5	49
GÜ3	0	0	2	1	6	12	14	7	7	49
GÜ4	0	0	2	1	7	15	15	5	4	49
E1	0	0	2	0	2	18	15	10	2	49
E2	0	0	2	0	5	15	14	7	6	49
E3	0	0	2	0	3	17	21	4	2	49
E4	0	0	2	0	5	13	14	10	5	49
E5	0	0	2	0	7	10	19	8	3	49

\*Dağıtılan 50 anketten geçerli anket sayısı 49'dur.

**Tablo 5.36. D Otelinde Konaklayan Misafirlerin Değerlendirme Sıklık Frekansı**

Alt Kriterler	KK	ÇK	K	BK	NİNK	Bİ	İ	Çİ	Kİ	Toplam Yanıt
F1	0	0	1	2	1	9	11	11	13	48
F2	0	0	0	2	3	10	9	16	8	48
F3	0	1	0	4	1	1	17	16	8	48
F4	0	0	0	2	5	7	14	11	9	48
F5	0	0	0	3	4	1	16	12	12	48
G1	0	0	0	2	2	6	14	10	14	48
G2	0	0	0	2	2	2	16	14	12	48
G3	0	0	2	1	4	5	14	11	11	48
G4	0	0	0	1	8	4	11	14	10	48
H1	0	0	0	2	8	1	11	14	12	48
H2	0	0	1	1	3	3	14	13	13	48
H3	0	0	1	1	3	3	18	13	9	48
H4	0	0	1	2	1	6	19	14	5	48
GÜ1	0	0	1	2	3	2	17	13	10	48
GÜ2	0	0	1	0	2	3	11	18	13	48
GÜ3	0	1	0	1	3	1	13	15	14	48
GÜ4	0	0	0	2	1	4	19	12	10	48
E1	0	1	0	1	3	4	18	12	9	48
E2	0	0	0	1	3	4	15	14	11	48
E3	0	0	0	2	5	1	15	14	11	48
E4	0	1	0	1	2	4	11	19	10	48



E5	0	1	0	1	4	2	16	13	11	48
----	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

\*Dağıtılan 50 anketten geçerli anket sayısı 48'dir.

**Tablo 5.37. E Otelinde Konaklayan Misafirlerin Değerlendirme Sıklık Frekansı**

Alt Kriterler	KK	ÇK	K	BK	NİNK	Bİ	İ	Çİ	Kİ	Toplam Yanıt
F1	3	1	3	1	10	4	13	1	14	50
F2	2	1	1	1	10	10	10	2	13	50
F3	2	0	1	1	5	9	15	5	12	50
F4	1	0	6	4	6	7	9	7	10	50
F5	1	0	2	1	9	8	12	5	12	50
G1	1	0	1	1	6	7	8	10	16	50
G2	1	0	1	1	6	8	12	7	14	50
G3	1	1	0	2	7	5	12	10	12	50
G4	4	0	0	2	6	5	12	6	15	50
H1	3	2	0	1	7	6	13	5	13	50
H2	2	2	1	0	6	6	13	13	7	50
H3	1	1	1	5	4	6	13	10	9	50
H4	1	0	1	2	8	9	9	11	9	50
GÜ1	1	2	1	2	7	7	13	6	11	50
GÜ2	1	0	1	2	5	5	14	7	15	50
GÜ3	1	1	1	1	5	5	16	5	15	50
GÜ4	1	0	1	5	6	7	11	4	15	50
E1	1	0	3	3	7	10	7	8	11	50
E2	2	2	1	1	8	3	14	7	12	50
E3	2	0	0	4	4	9	14	4	13	50
E4	1	0	2	2	6	4	15	12	8	50
E5	3	0	0	2	4	10	7	14	10	50

\*Dağıtılan 50 anketten geçerli anket sayısı 50'dir.

**Tablo 5.38. F Otelinde Konaklayan Misafirlerin Değerlendirme Sıklık Frekansı**

Alt Kriterler	KK	ÇK	K	BK	NİNK	Bİ	İ	Çİ	Kİ	Toplam Yanıt
F1	0	0	0	0	0	12	15	12	9	48
F2	0	0	0	0	0	9	15	12	12	48
F3	0	0	0	0	0	0	18	15	15	48
F4	0	0	0	12	6	12	9	9	0	48
F5	0	0	0	0	3	9	24	3	9	48
G1	0	0	0	3	0	0	30	15	0	48

G2	0	0	0	0	0	0	18	12	18	48
G3	0	0	0	0	3	0	18	12	15	48
G4	0	0	0	0	0	6	21	9	12	48
H1	0	0	0	0	0	6	27	6	9	48
H2	0	0	0	3	0	3	30	0	12	48
H3	0	0	0	0	0	6	24	12	6	48
H4	0	0	0	3	0	6	18	9	12	48
GÜ1	0	0	0	0	0	3	30	12	3	48
GÜ2	0	0	0	0	6	0	30	6	6	48
GÜ3	0	0	0	0	0	6	27	6	9	48
GÜ4	0	0	0	0	0	0	30	12	6	48
E1	0	0	0	0	3	6	24	12	3	48
E2	0	0	0	0	0	0	27	6	15	48
E3	0	0	0	3	3	3	21	9	9	48
E4	0	0	0	0	0	3	24	3	18	48
E5	0	0	0	0	3	3	21	9	12	48

\*Dağıtılan 50 anketten geçerli anket sayısı 48'dir.

Misafirlerin dilsel değişkenlerle yaptıkları değerlendirmeler bulanık üçgensel sayılara çevrilir ve Eşitlik (4.35) kullanılarak tüm değerlendirmeler kriterler temelinde birleştirilir. Böylelikle bulanık karar matrisi oluşturulur.

**Tablo 5.39.** Bulanık Karar Matrisi

Alt Kriterler	Alternatifler					
	A	B	C	D	E	F
F1	0.2,0.72,1	0.3,0.66,1	0,0.56,1	0.2,0.73,1	0,0.63,1	0.5,0.74,1
F2	0.2,0.74,1	0.3,0.68,1	0,0.57,1	0.3,0.72,1	0,0.65,1	0.5,0.76,1
F3	0.2,0.75,1	0.3,0.67,1	0.2,0.61,1	0.1,0.73,1	0,0.68,1	0.6,0.79,1
F4	0.2,0.76,1	0.3,0.68,1	0.3,0.61,1	0.3,0.71,1	0,0.63,1	0.3,0.59,0.9
F5	0.2,0.75,1	0.3,0.68,1	0.3,0.62,1	0.3,0.74,1	0,0.67,1	0.4,0.71,1
G1	0.2,0.77,1	0.2,0.69,1	0.3,0.65,1	0.3,0.75,1	0,0.72,1	0.3,0.71,0.9
G2	0.2,0.73,1	0.3,0.69,1	0.3,0.62,1	0.3,0.75,1	0,0.7,1	0.6,0.8,1
G3	0.2,0.74,1	0.3,0.71,1	0.2,0.66,1	0.2,0.72,1	0,0.7,1	0.4,0.78,1
G4	0.2,0.73,1	0.3,0.7,1	0.2,0.66,1	0.3,0.72,1	0,0.68,1	0.5,0.76,1
H1	0.2,0.76,1	0.3,0.68,1	0.2,0.68,1	0.3,0.73,1	0,0.66,1	0.5,0.74,1
H2	0.2,0.75,1	0.3,0.68,1	0.2,0.64,1	0.2,0.75,1	0,0.67,1	0.3,0.73,1
H3	0.2,0.75,1	0.3,0.68,1	0.2,0.62,0.9	0.2,0.73,1	0,0.67,1	0.5,0.74,1
H4	0.2,0.73,1	0.3,0.68,1	0.2,0.63,1	0.2,0.71,1	0,0.68,1	0.3,0.74,1
GÜ1	0,0.74,1	0.3,0.7,1	0.2,0.66,1	0.2,0.73,1	0,0.66,1	0.5,0.73,1

GÜ2	0,0.74,1	0.3,0.71,1	0.2,0.64,1	0.2,0.77,1	0,0.71,1	0.4,0.71,1
GÜ3	0.2,0.76,1	0.3,0.69,1	0.2,0.67,1	0.1,0.76,1	0,0.7,1	0.5,0.74,1
GÜ4	0.2,0.76,1	0.3,0.68,1	0.2,0.64,1	0.3,0.74,1	0,0.68,1	0.6,0.75,1
E1	0.2,0.72,1	0.3,0.71,1	0.2,0.67,1	0.1,0.73,1	0,0.66,1	0.4,0.71,1
E2	0.2,0.72,1	0.4,0.72,1	0.2,0.66,1	0.3,0.75,1	0,0.67,1	0.6,0.78,1
E3	0.2,0.74,1	0.4,0.71,1	0.2,0.66,1	0.3,0.74,1	0,0.68,1	0.3,0.72,1
E4	0.2,0.75,1	0.3,0.71,1	0.2,0.68,1	0.1,0.75,1	0,0.68,1	0.5,0.78,1
E5	0,0.73,1	0.3,0.73,1	0.2,0.66,1	0.1,0.74,1	0,0.68,1	0.4,0.75,1

**Adım 6:** Bulanık karar matrisi Tablo 5.40'taki gibi normalleştirilir.

**Tablo 5.40.** Normalleştirilmiş Bulanık Karar Matrisi

Alt Kriterler	Alternatifler					
	A	B	C	D	E	F
F1	0.2,0.72,1	0.3,0.66,1	0,0.56,1	0.2,0.73,1	0,0.63,1	0.5,0.74,1
F2	0.2,0.74,1	0.3,0.68,1	0,0.57,1	0.3,0.72,1	0,0.65,1	0.5,0.76,1
F3	0.2,0.75,1	0.3,0.67,1	0.2,0.61,1	0.1,0.73,1	0,0.68,1	0.6,0.79,1
F4	0.2,0.76,1	0.3,0.68,1	0.3,0.61,1	0.3,0.71,1	0,0.63,1	0.33,0.66,1
F5	0.2,0.75,1	0.3,0.68,1	0.3,0.62,1	0.3,0.74,1	0,0.67,1	0.4,0.71,1
G1	0.2,0.77,1	0.2,0.69,1	0.3,0.65,1	0.3,0.75,1	0,0.72,1	0.33,0.79,1
G2	0.2,0.73,1	0.3,0.69,1	0.3,0.62,1	0.3,0.75,1	0,0.7,1	0.6,0.8,1
G3	0.2,0.74,1	0.3,0.71,1	0.2,0.66,1	0.2,0.72,1	0,0.7,1	0.4,0.78,1
G4	0.2,0.73,1	0.3,0.7,1	0.2,0.66,1	0.3,0.72,1	0,0.68,1	0.5,0.76,1
H1	0.2,0.76,1	0.3,0.68,1	0.2,0.68,1	0.3,0.73,1	0,0.66,1	0.5,0.74,1
H2	0.2,0.75,1	0.3,0.68,1	0.2,0.64,1	0.2,0.75,1	0,0.67,1	0.3,0.73,1
H3	0.2,0.75,1	0.3,0.68,1	0.22,0.69,1	0.2,0.73,1	0,0.67,1	0.5,0.74,1
H4	0.2,0.73,1	0.3,0.68,1	0.2,0.63,1	0.2,0.71,1	0,0.68,1	0.3,0.74,1
GÜ1	0,0.74,1	0.3,0.7,1	0.2,0.66,1	0.2,0.73,1	0,0.66,1	0.5,0.73,1
GÜ2	0,0.74,1	0.3,0.71,1	0.2,0.64,1	0.2,0.77,1	0,0.71,1	0.4,0.71,1
GÜ3	0.2,0.76,1	0.3,0.69,1	0.2,0.67,1	0.1,0.76,1	0,0.7,1	0.5,0.74,1
GÜ4	0.2,0.76,1	0.3,0.68,1	0.2,0.64,1	0.3,0.74,1	0,0.68,1	0.6,0.75,1
E1	0.2,0.72,1	0.3,0.71,1	0.2,0.67,1	0.1,0.73,1	0,0.66,1	0.4,0.71,1
E2	0.2,0.72,1	0.4,0.72,1	0.2,0.66,1	0.3,0.75,1	0,0.67,1	0.6,0.78,1
E3	0.2,0.74,1	0.4,0.71,1	0.2,0.66,1	0.3,0.74,1	0,0.68,1	0.3,0.72,1
E4	0.2,0.75,1	0.3,0.71,1	0.2,0.68,1	0.1,0.75,1	0,0.68,1	0.5,0.78,1
E5	0,0.73,1	0.3,0.73,1	0.2,0.66,1	0.1,0.74,1	0,0.68,1	0.4,0.75,1

Yapılan çalışmada, tüm kriterler fayda esaslı olduğu için normalleştirme işlemi  $c_j^{**}$  ye göre yapılmıştır.

**Adım 7:** Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi oluşturulur. Bu adımda normalleştirilmiş karar matrisi Bulanık AHP'den elde edilen ağırlıklar ile çarpılır.

**Tablo 5.41.** Ağırlıklı Normalleştirilmiş Bulanık Karar Matrisi

Alt Kriterler	Alternatifler			
	A	B	C	D
F1	0.003,0.012,0.016	0.005,0.011,0.016	0.000,0.009,0.016	0.003,0.012,0.016
F2	0.008,0.029,0.038	0.012,0.026,0.038	0.000,0.022,0.038	0.012,0.028,0.038
F3	0.011,0.042,0.056	0.017,0.037,0.056	0.011,0.034,0.056	0.006,0.040,0.056
F4	0.007,0.028,0.037	0.011,0.026,0.037	0.011,0.023,0.037	0.011,0.027,0.037
F5	0.010,0.038,0.051	0.015,0.035,0.051	0.015,0.032,0.051	0.015,0.038,0.051
G1	0.004,0.015,0.019	0.004,0.013,0.019	0.006,0.012,0.019	0.006,0.014,0.019
G2	0.009,0.032,0.044	0.013,0.030,0.044	0.013,0.027,0.044	0.013,0.033,0.044
G3	0.013,0.049,0.067	0.020,0.048,0.067	0.013,0.044,0.067	0.013,0.048,0.067
G4	0.012,0.045,0.061	0.018,0.043,0.061	0.012,0.041,0.061	0.018,0.044,0.061
H1	0.010,0.037,0.049	0.015,0.033,0.049	0.010,0.033,0.049	0.015,0.036,0.049
H2	0.010,0.038,0.051	0.015,0.035,0.051	0.010,0.033,0.051	0.010,0.038,0.051
H3	0.009,0.032,0.043	0.013,0.029,0.043	0.010,0.030,0.043	0.009,0.032,0.043
H4	0.008,0.028,0.038	0.011,0.026,0.038	0.008,0.024,0.038	0.008,0.027,0.038
GÜ1	0.000,0.052,0.070	0.021,0.049,0.070	0.014,0.047,0.070	0.014,0.052,0.070
GÜ2	0.000,0.063,0.085	0.026,0.060,0.085	0.017,0.055,0.085	0.017,0.065,0.085
GÜ3	0.005,0.021,0.027	0.008,0.019,0.027	0.005,0.018,0.027	0.003,0.021,0.027
GÜ4	0.011,0.042,0.054	0.016,0.037,0.054	0.011,0.035,0.054	0.016,0.040,0.054
E1	0.005,0.018,0.025	0.008,0.018,0.025	0.005,0.017,0.025	0.003,0.018,0.025
E2	0.005,0.019,0.027	0.011,0.019,0.027	0.005,0.018,0.027	0.008,0.020,0.027
E3	0.009,0.031,0.043	0.017,0.030,0.043	0.009,0.028,0.043	0.013,0.031,0.043
E4	0.008,0.030,0.040	0.012,0.029,0.040	0.008,0.027,0.040	0.004,0.030,0.040
E5	0.000,0.042,0.057	0.017,0.041,0.057	0.011,0.038,0.057	0.006,0.042,0.057

**Tablo 5.41.** (Devam) Ağırlıklı Normalleştirilmiş Bulanık Karar Matrisi

Alt Kriterler	Alternatifler	
	E	F
F1	0.000,0.010,0.016	0.008,0.012,0.016
F2	0.000,0.025,0.038	0.019,0.029,0.038
F3	0.000,0.038,0.056	0.033,0.044,0.056
F4	0.000,0.024,0.037	0.012,0.025,0.037
F5	0.000,0.034,0.051	0.020,0.036,0.051

G1	0.000,0.014,0.019	0.006,0.015,0.019
G2	0.000,0.031,0.044	0.026,0.035,0.044
G3	0.000,0.046,0.067	0.027,0.052,0.067
G4	0.000,0.042,0.061	0.031,0.047,0.061
H1	0.000,0.032,0.049	0.025,0.036,0.049
H2	0.000,0.034,0.051	0.015,0.037,0.051
H3	0.000,0.029,0.043	0.022,0.032,0.043
H4	0.000,0.026,0.038	0.011,0.028,0.038
GÜ1	0.000,0.047,0.070	0.035,0.052,0.070
GÜ2	0.000,0.061,0.085	0.034,0.061,0.085
GÜ3	0.000,0.019,0.027	0.014,0.020,0.027
GÜ4	0.000,0.037,0.054	0.033,0.041,0.054
E1	0.000,0.017,0.025	0.010,0.018,0.025
E2	0.000,0.018,0.027	0.016,0.021,0.027
E3	0.000,0.029,0.043	0.013,0.031,0.043
E4	0.000,0.027,0.040	0.020,0.031,0.040
E5	0.000,0.039,0.057	0.023,0.042,0.057

**Adım 8:** Bulanık pozitif ideal (FPIS) ve negatif ideal çözüm kümesi (FNIS) belirlenir.

**Tablo 5.42.** *Bulanık Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Kümeleri*

	FPIS	FNIS
F1	0.016,0.016,0.016	0,0,0
F2	0.038,0.038,0.038	0,0,0
F3	0.056,0.056,0.056	0,0,0
F4	0.037,0.037,0.037	0,0,0
F5	0.051,0.051,0.051	0,0,0
G1	0.019,0.019,0.019	0,0,0
G2	0.044,0.044,0.044	0,0,0
G3	0.067,0.067,0.067	0,0,0
G4	0.061,0.061,0.061	0,0,0
H1	0.049,0.049,0.049	0,0,0
H2	0.051,0.051,0.051	0,0,0
H3	0.043,0.043,0.043	0,0,0

H4	0.038,0.038,0.038	0,0,0
GÜ1	0.070,0.070,0.070	0,0,0
GÜ2	0.085,0.085,0.085	0,0,0
GÜ3	0.027,0.027,0.027	0,0,0
GÜ4	0.054,0.054,0.054	0,0,0
E1	0.025,0.025,0.025	0,0,0
E2	0.027,0.027,0.027	0,0,0
E3	0.043,0.043,0.043	0,0,0
E4	0.040,0.040,0.040	0,0,0
E5	0.057,0.057,0.057	0,0,0

**Adım 9:** Eşitlik (4.43) ve Eşitlik (4.44)'e göre her bir alternatif için FPIS ve FNIS noktalarına olan uzaklıklar hesaplanır.

**Tablo 5.43.** Alternatiflerin Bulanık Pozitif İdeal Çözüm Kümesine Olan Uzaklığı

	A	B	C	D	E	F
$d_1^*$	0.008	0.007	0.010	0.008	0.010	0.005
$d_2^*$	0.018	0.017	0.024	0.016	0.023	0.012
$d_3^*$	0.027	0.025	0.029	0.030	0.034	0.014
$d_4^*$	0.018	0.017	0.017	0.016	0.023	0.016
$d_5^*$	0.025	0.023	0.023	0.022	0.031	0.020
$d_6^*$	0.009	0.009	0.009	0.008	0.011	0.008
$d_7^*$	0.021	0.019	0.020	0.019	0.026	0.011
$d_8^*$	0.032	0.029	0.033	0.033	0.040	0.025
$d_9^*$	0.030	0.027	0.030	0.026	0.037	0.019
$d_{10}^*$	0.024	0.022	0.024	0.021	0.030	0.016
$d_{11}^*$	0.025	0.023	0.026	0.025	0.031	0.022
$d_{12}^*$	0.021	0.019	0.021	0.021	0.026	0.014
$d_{13}^*$	0.019	0.017	0.019	0.019	0.023	0.017
$d_{14}^*$	0.042	0.031	0.035	0.034	0.043	0.023
$d_{15}^*$	0.051	0.037	0.043	0.041	0.051	0.033
$d_{16}^*$	0.013	0.012	0.014	0.015	0.017	0.009
$d_{17}^*$	0.026	0.024	0.027	0.023	0.033	0.015

$d_{18}^*$	0.012	0.011	0.013	0.014	0.015	0.010
$d_{19}^*$	0.013	0.010	0.013	0.011	0.016	0.007
$d_{20}^*$	0.021	0.016	0.021	0.018	0.026	0.019
$d_{21}^*$	0.019	0.017	0.020	0.022	0.024	0.013
$d_{22}^*$	0.034	0.025	0.028	0.031	0.034	0.021
$d_{\text{toplamlam}}^*$	0.508	0.438	0.502	0.474	0.606	0.348

**Tablo 5.44.** Alternatiflerin Bulanık Negatif İdeal Çözüm Kümesine Olan Uzaklığı

	A	B	C	D	E	F
$d_1^-$	0.012	0.012	0.011	0.012	0.011	0.012
$d_2^-$	0.028	0.028	0.026	0.028	0.026	0.030
$d_3^-$	0.041	0.040	0.038	0.040	0.039	0.045
$d_4^-$	0.027	0.027	0.026	0.027	0.026	0.027
$d_5^-$	0.037	0.037	0.036	0.038	0.036	0.038
$d_6^-$	0.014	0.013	0.013	0.014	0.013	0.014
$d_7^-$	0.032	0.032	0.031	0.033	0.031	0.036
$d_8^-$	0.048	0.049	0.047	0.048	0.047	0.051
$d_9^-$	0.045	0.045	0.043	0.045	0.043	0.048
$d_{10}^-$	0.036	0.035	0.035	0.036	0.034	0.038
$d_{11}^-$	0.037	0.037	0.036	0.037	0.036	0.038
$d_{12}^-$	0.032	0.031	0.031	0.031	0.030	0.033
$d_{13}^-$	0.028	0.028	0.027	0.027	0.027	0.028
$d_{14}^-$	0.051	0.051	0.050	0.051	0.049	0.054
$d_{15}^-$	0.061	0.062	0.059	0.063	0.060	0.063
$d_{16}^-$	0.020	0.020	0.019	0.020	0.019	0.021
$d_{17}^-$	0.040	0.039	0.038	0.040	0.038	0.044
$d_{18}^-$	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.019
$d_{19}^-$	0.019	0.020	0.019	0.020	0.019	0.022
$d_{20}^-$	0.031	0.032	0.030	0.031	0.030	0.031
$d_{21}^-$	0.029	0.029	0.028	0.029	0.028	0.032
$d_{22}^-$	0.041	0.042	0.040	0.041	0.040	0.043
$d_{\text{toplamlam}}^-$	0.727	0.725	0.698	0.730	0.698	0.768

**Adım 10:** Her bir alternatifin yakınlık katsayısı hesaplanır.

**Tablo 5.45.** Alternatiflerin Yakınlık Katsayıları (CC<sub>i</sub>) ve Sıralamaları

	CC <sub>i</sub>	Sıralama
A	0.589	4
B	0.624	2
C	0.582	5
D	0.606	3
E	0.535	6
F	0.688	1

**Adım 11:** En iyi otelin belirlenebilmesi için yakınlık katsayısına bakılır. Alternatifler yakınlık katsayısına göre büyükten küçüğe doğru sıralanır. Yakınlık katsayısı en yüksek olan alternatif seçilir. Yakınlık katsayısı  $CC_F > CC_B > CC_D > CC_A > CC_C > CC_E$  olarak sıralandığından alternatiflerin tercih sırası  $F > B > D > A > C > E$  olur ve hizmet kalitesi en iyi olan otel F otelidir.

## 5.2. Bütünleştirilmiş Sezgisel Bulanık AHP&TOPSIS ile Hizmet Kalitesinin Ölçülmesi

FAHP&FTOPSIS çözüm aşamaları ile IFAHP&IFTOPSIS çözüm aşamaları birbirine benzeyen bir yapıya sahiptir. IFAHP&IFTOPSIS yöntemi ile karar kriterleri için öncelik ağırlıklarının belirlenmesi ve en iyi hizmet kalitesine sahip olan alternatifin belirlenmesine yönelik adımlar aşağıda açıklanmıştır (Abdullah ve Najib, 2014):

**Adım1:** Karar verme problemi için amaç, kriterler, alt kriterler ve bunlara ilişkin çözüm alternatifleri tanımlanması ve problemin hiyerarşisi Tablo 5.1 ve Şekil 5.2’de gösterilmiştir.

**Adım 2:** IFAHP ile kriterleri değerlendirme ölçeği Tablo 4.5’te gösterilmiştir. Tablo 4.6 ise alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılan IFTOPSIS ölçeği ifade etmektedir.

**Adım 3:** Yapılan çalışmada üst düzey otel yöneticilerinden seçilen 10 uzmanın eşit ağırlıkta olduğu kabul edilmiştir. Uzmanların ağırlığı Eşitlik(4.48)’e göre hesaplanır.

$$\lambda_k = \frac{1}{l} = \frac{1}{10} = 0.1, k = (1, 2, \dots, 10)$$



**Adım 4:** Tablo 5.2’de belirtilen uzman görüşleri aşağıdaki gibi sezgisel bulanık değerlere dönüştürülür.

**Tablo 5.46.** İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-1 için)

U1	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	0.02	0.18	0.80	0.62	0.18	0.20	0.33	0.27	0.40	0.62	0.18	0.20	0.33	0.27	0.40
G	0.18	0.62	0.20	0.02	0.18	0.80	0.13	0.27	0.60	0.02	0.18	0.80	0.13	0.27	0.60
H	0.27	0.33	0.40	0.27	0.13	0.60	0.02	0.18	0.80	0.13	0.27	0.60	0.13	0.27	0.60
GÜ	0.18	0.62	0.20	0.02	0.18	0.80	0.27	0.13	0.60	0.02	0.18	0.80	0.13	0.27	0.60
E	0.27	0.33	0.40	0.27	0.13	0.60	0.27	0.13	0.60	0.27	0.13	0.60	0.02	0.18	0.80

\*CR=0.093

**Tablo 5.47.** İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-2 için)

U2	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	0.02	0.18	0.80	0.33	0.27	0.40	0.33	0.27	0.40	0.33	0.27	0.40	0.13	0.27	0.60
G	0.27	0.33	0.40	0.02	0.18	0.80	0.13	0.27	0.60	0.13	0.27	0.60	0.27	0.13	0.60
H	0.27	0.33	0.40	0.27	0.13	0.60	0.02	0.18	0.80	0.27	0.13	0.60	0.02	0.18	0.80
GÜ	0.27	0.33	0.40	0.27	0.13	0.60	0.13	0.27	0.60	0.02	0.18	0.80	0.33	0.27	0.40
E	0.27	0.13	0.60	0.13	0.27	0.60	0.02	0.18	0.80	0.27	0.33	0.40	0.02	0.18	0.80

\*CR=0.097

**Tablo 5.48.** İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-3 için)

U3	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	0.02	0.18	0.80	0.33	0.27	0.40	0.33	0.27	0.40	0.33	0.27	0.40	0.33	0.27	0.40
G	0.27	0.33	0.40	0.02	0.18	0.80	0.33	0.27	0.40	0.33	0.27	0.40	0.62	0.18	0.20
H	0.27	0.33	0.40	0.27	0.33	0.40	0.02	0.18	0.80	0.27	0.33	0.40	0.13	0.27	0.60
GÜ	0.27	0.33	0.40	0.27	0.33	0.40	0.33	0.27	0.40	0.02	0.18	0.80	0.13	0.27	0.60
E	0.27	0.33	0.40	0.18	0.62	0.20	0.27	0.13	0.60	0.27	0.13	0.60	0.02	0.18	0.80

\*CR=0.081

**Tablo 5.49.** İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-4 için)

U4	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	0.02	0.18	0.80	0.13	0.27	0.60	0.33	0.27	0.40	0.33	0.27	0.40	0.33	0.27	0.40
G	0.27	0.13	0.60	0.02	0.18	0.80	0.27	0.13	0.60	0.18	0.62	0.20	0.27	0.13	0.60
H	0.27	0.33	0.40	0.13	0.27	0.60	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80

GÜ	0.27	0.33	0.40	0.62	0.18	0.20	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80
E	0.27	0.33	0.40	0.13	0.27	0.60	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80

\*CR=0.099

**Tablo 5.50.** İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-5 için)

U5	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	0.02	0.18	0.80	0.27	0.33	0.40	0.27	0.13	0.60	0.27	0.13	0.60	0.27	0.13	0.60
G	0.33	0.27	0.40	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80	0.13	0.27	0.60	0.27	0.13	0.60
H	0.13	0.27	0.60	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80	0.27	0.33	0.40	0.27	0.33	0.40
GÜ	0.13	0.27	0.60	0.27	0.13	0.60	0.33	0.27	0.40	0.02	0.18	0.80	0.27	0.33	0.40
E	0.13	0.27	0.60	0.13	0.27	0.60	0.33	0.27	0.40	0.33	0.27	0.40	0.02	0.18	0.80

\*CR=0.097

**Tablo 5.51.** İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-6 için)

U6	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	0.02	0.18	0.80	0.27	0.13	0.60	0.27	0.13	0.60	0.27	0.13	0.60	0.27	0.33	0.40
G	0.13	0.27	0.60	0.02	0.18	0.80	0.13	0.27	0.60	0.13	0.27	0.60	0.13	0.27	0.60
H	0.13	0.27	0.60	0.27	0.13	0.60	0.02	0.18	0.80	0.27	0.33	0.40	0.27	0.33	0.40
GÜ	0.13	0.27	0.60	0.27	0.13	0.60	0.33	0.27	0.40	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80
E	0.33	0.27	0.40	0.27	0.13	0.60	0.33	0.27	0.40	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80

\*CR=0.10

**Tablo 5.52.** İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-7 için)

U7	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	0.02	0.18	0.80	0.27	0.13	0.60	0.27	0.33	0.40	0.18	0.62	0.20	0.62	0.18	0.20
G	0.13	0.27	0.60	0.02	0.18	0.80	0.18	0.62	0.20	0.27	0.33	0.40	0.33	0.27	0.40
H	0.33	0.27	0.40	0.62	0.18	0.20	0.02	0.18	0.80	0.13	0.27	0.60	0.33	0.27	0.40
GÜ	0.62	0.18	0.20	0.33	0.27	0.40	0.27	0.13	0.60	0.02	0.18	0.80	0.62	0.18	0.20
E	0.18	0.62	0.20	0.27	0.33	0.40	0.27	0.33	0.40	0.18	0.62	0.20	0.02	0.18	0.80

\*CR=0.074

**Tablo 5.53.** İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-8 için)

U8	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	0.02	0.18	0.80	0.18	0.62	0.20	0.18	0.62	0.20	0.18	0.62	0.20	0.02	0.18	0.80
G	0.62	0.18	0.20	0.02	0.18	0.80	0.27	0.33	0.40	0.27	0.13	0.60	0.02	0.18	0.80

H	0.62	0.18	0.20	0.33	0.27	0.40	0.02	0.18	0.80	0.62	0.18	0.20	0.02	0.18	0.80
GÜ	0.62	0.18	0.20	0.13	0.27	0.60	0.18	0.62	0.20	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80
E	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80

\*CR=0.090

**Tablo 5.54.** İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-9 için)

U9	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80	0.13	0.27	0.60	0.02	0.18	0.80	0.27	0.33	0.40
G	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80	0.18	0.62	0.20	0.02	0.18	0.80
H	0.27	0.13	0.60	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80	0.18	0.62	0.20	0.02	0.18	0.80
GÜ	0.02	0.18	0.80	0.62	0.18	0.20	0.62	0.18	0.20	0.02	0.18	0.80	0.33	0.27	0.40
E	0.33	0.27	0.40	0.02	0.18	0.80	0.02	0.18	0.80	0.27	0.33	0.40	0.02	0.18	0.80

\*CR=0.10

**Tablo 5.55.** İkili Karşılaştırmaların Sezgisel Bulanık Sayılarla Gösterimi (Uzman-10 için)

U10	FÖ			G			H			GÜ			E		
FÖ	0.02	0.18	0.80	0.18	0.62	0.20	0.18	0.62	0.20	0.27	0.33	0.40	0.18	0.62	0.20
G	0.62	0.18	0.20	0.02	0.18	0.80	0.13	0.27	0.60	0.27	0.33	0.40	0.18	0.62	0.20
H	0.62	0.18	0.20	0.27	0.13	0.60	0.02	0.18	0.80	0.27	0.33	0.40	0.18	0.62	0.20
GÜ	0.33	0.27	0.40	0.33	0.27	0.40	0.33	0.27	0.40	0.02	0.18	0.80	0.18	0.62	0.20
E	0.62	0.18	0.20	0.62	0.18	0.20	0.62	0.18	0.20	0.62	0.18	0.20	0.02	0.18	0.80

\*CR=0.067

**Adım 5:** Uzmanların ikili karşılaştırmaları birleştirilir. Bunun için öncelikle, Eşitlik (4.49)'da yer alan IFWA operatörü ile matris elemanları birleştirilir. Örnek olarak Uzman-1'in ana kriterleri kıyasladığı matrisin elemanlarının birleşimi Tablo 5.46 üzerinden hesaplanacaktır.

$$F\ddot{O}(\mu) = 1 - (((1 - 0.02)^{0.1}) \times ((1 - 0.62)^{0.1}) \times ((1 - 0.33)^{0.1}) \times ((1 - 0.62)^{0.1}) \times ((1 - 0.33)^{0.1})) = 0.24$$

$$F\ddot{O}(\nu) = (0.18)^{0.1} \times (0.18)^{0.1} \times (0.27)^{0.1} \times (0.18)^{0.1} \times (0.27)^{0.1} = 0.46$$

$$F\ddot{O}(\pi) = 1 - 0.24 - 0.46 = 0.30$$

$$G(\mu) = 1 - (((1 - 0.18)^{0.1}) \times ((1 - 0.02)^{0.1}) \times ((1 - 0.13)^{0.1}) \times ((1 - 0.02)^{0.1}) \times ((1 - 0.13)^{0.1})) = 0.05$$

$$G(\nu) = (0.62)^{0.1} \times (0.18)^{0.1} \times (0.27)^{0.1} \times (0.18)^{0.1} \times (0.27)^{0.1} = 0.52$$

$$G(\pi) = 1 - 0.05 - 0.52 = 0.43$$

$$H(\mu) = 1 - (((1-0.27)^{0.1}) \times ((1-0.27)^{0.1}) \times ((1-0.02)^{0.1}) \times ((1-0.13)^{0.1}) \times ((1-0.13)^{0.1})) = 0.09$$

$$H(\nu) = (0.33)^{0.1} \times (0.13)^{0.1} \times (0.18)^{0.1} \times (0.27)^{0.1} \times (0.27)^{0.1} = 0.47$$

$$H(\pi) = 1 - 0.09 - 0.47 = 0.44$$

$$G\ddot{U}(\mu) = 1 - (((1-0.18)^{0.1}) \times ((1-0.02)^{0.1}) \times ((1-0.27)^{0.1}) \times ((1-0.02)^{0.1}) \times ((1-0.13)^{0.1})) = 0.07$$

$$G\ddot{U}(\nu) = (0.62)^{0.1} \times (0.18)^{0.1} \times (0.13)^{0.1} \times (0.18)^{0.1} \times (0.27)^{0.1} = 0.48$$

$$G\ddot{U}(\pi) = 1 - 0.07 - 0.48 = 0.45$$

$$E(\mu) = 1 - (((1-0.27)^{0.1}) \times ((1-0.27)^{0.1}) \times ((1-0.27)^{0.1}) \times ((1-0.27)^{0.1}) \times ((1-0.02)^{0.1})) = 0.12$$

$$E(\nu) = (0.33)^{0.1} \times (0.13)^{0.1} \times (0.13)^{0.1} \times (0.13)^{0.1} \times (0.18)^{0.1} = 0.41$$

$$E(\pi) = 1 - 0.12 - 0.41 = 0.47$$

Yukarıda hesaplanan değerler Tablo 5.56'da gösterilmiştir.

**Tablo 5.56.** Matris Elemanlarının IFWA Operatörüne Göre Birleştirilmesi (Uzman-1)

	$\mu$	$\nu$	$\pi$
FÖ	0.24	0.46	0.30
G	0.05	0.52	0.43
H	0.09	0.47	0.44
GÜ	0.07	0.48	0.45
E	0.12	0.41	0.47

**Adım 6:** Uzmanlara ait karar matrislerinin entropi ağırlıkları hesaplanmadan önce tutarlılık oranları kontrol edilir. Tutarlılık oranı Eşitlik (4.54)'e göre hesaplanır. Örnek olarak Uzman-1'in ana kriterleri kıyasladığı matrisin tutarlılığı Tablo 5.46 üzerinden hesaplanacaktır.

Tablo 5.56'daki  $\pi$  değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak  $\lambda_{max} - n = 0.42$  olarak hesaplanır.

$$CI = \frac{0.42}{5-1} = 0.104; CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.104}{1.12} = 0.093$$

Tutarlılık oranı  $CR=0.093<0.10$  olduğu için Uzman-1'in ana kriterler için yaptığı ikili karşılaştırma tutarlıdır. Diğer uzmanların da tüm karşılaştırmalarının tutarlı olduğunun anlaşılmasından sonra ağırlık hesaplamasına geçilebilir.

Kriterlerin ağırlıklandırılmasında kullanılacak olan sayılar sezgisel bulanık sayılardır. Uzmanların alt kriterleri değerlendirdiği ve Ek 4-8'de ayrıntılı olarak gösterilen ikili karşılaştırmalarla elde edilen matrisler de IFWA operatörüne göre birleştirilerek ağırlıklar bulunur.

F1 alt kriterinin sezgisel bulanık ağırlığı şu şekilde hesaplanır:

$$F1(\mu) = 1 - (((1 - 0.32)^{0.1}) \times ((1 - 0.12)^{0.1}) \times ((1 - 0.10)^{0.1}) \times ((1 - 0.17)^{0.1}) \times ((1 - 0.06)^{0.1}) \times ((1 - 0.05)^{0.1}) \times ((1 - 0.07)^{0.1}) \times ((1 - 0.06)^{0.1}) \times ((1 - 0.08)^{0.1}) \times ((1 - 0.08)^{0.1})) = 0.11$$

$$F1(\nu) = (0.32)^{0.1} \times (0.48)^{0.1} \times (0.61)^{0.1} \times (0.54)^{0.1} \times (0.50)^{0.1} \times (0.47)^{0.1} \times (0.58)^{0.1} \times (0.61)^{0.1} \times (0.70)^{0.1} \times (0.70)^{0.1} = 0.55$$

$$F1(\pi) = 1 - 0.11 - 0.55 = 0.33$$

Hesaplama işlemleri yukarıda ayrıntılı olarak ifade edilmiş olup diğer tüm ağırlıklar tablo şeklinde aşağıda gösterilmiştir.

**Tablo 5.57.** Fiziksel Özellikler Alt Kriterlerinin Sezgisel Bulanık Ağırlıkları

	$\mu$	$\nu$	$\pi$
F1	0.11	0.55	0.33
F2	0.12	0.48	0.41
F3	0.16	0.46	0.38
F4	0.11	0.49	0.30
F5	0.14	0.46	0.40

**Tablo 5.58.** Güvenilirlik Alt Kriterlerinin Sezgisel Bulanık Ağırlıkları

	$\mu$	$\nu$	$\pi$
G1	0.10	0.63	0.26
G2	0.13	0.59	0.28
G3	0.16	0.56	0.28
G4	0.15	0.58	0.27

**Tablo 5.59.** Heveslilik Alt Kriterlerinin Sezgisel Bulanık Ağırlıkları

	$\mu$	$\nu$	$\pi$
H1	0.17	0.59	0.25

H2	0.14	0.59	0.26
H3	0.12	0.60	0.28
H4	0.12	0.59	0.29

**Tablo 5.60.**Güven Alt Kriterlerinin Sezgisel Bulanık Ağırlıkları

	$\mu$	$V$	$\pi$
GÜ1	0.16	0.58	0.26
GÜ2	0.17	0.57	0.26
GÜ3	0.11	0.62	0.27
GÜ4	0.12	0.60	0.29

**Tablo 5.61.**Empati Alt Kriterlerinin Sezgisel Bulanık Ağırlıkları

	$\mu$	$V$	$\pi$
E1	0.13	0.54	0.33
E2	0.10	0.49	0.41
E3	0.13	0.47	0.40
E4	0.13	0.50	0.38
E5	0.17	0.46	0.37

**Adım 7:** Uzman-1 için sezgisel bulanık entropi ağırlıkları Eşitlik (4.55)'e göre hesaplanır.

$$w_{FÖ} = -\frac{1}{5 \times \ln 2} [0.24 \times \ln 0.24 + 0.46 \times \ln 0.46 - (1 - 0.30) \times \ln(1 - 0.30) - 0.30 \times \ln 2] = 0.190$$

$$w_G = -\frac{1}{5 \times \ln 2} [0.05 \times \ln 0.05 + 0.52 \times \ln 0.52 - (1 - 0.43) \times \ln(1 - 0.43) - 0.43 \times \ln 3] = 0.135$$

$$w_H = -\frac{1}{5 \times \ln 2} [0.09 \times \ln 0.09 + 0.47 \times \ln 0.47 - (1 - 0.44) \times \ln(1 - 0.44) - 0.44 \times \ln 2] = 0.158$$

$$w_{GÜ} = -\frac{1}{5 \times \ln 2} [0.07 \times \ln 0.07 + 0.48 \times \ln 0.48 - (1 - 0.45) \times \ln(1 - 0.45) - 0.45 \times \ln 2] = 0.149$$

$$w_E = -\frac{1}{5 \times \ln 2} [0.12 \times \ln 0.12 + 0.41 \times \ln 0.41 - (1 - 0.47) \times \ln(1 - 0.47) - 0.47 \times \ln 2] = 0.176$$

$$\sum w_i = 0.190 + 0.135 + 0.158 + 0.149 + 0.176 = 0.808$$

Final entropi ağırlıkları aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$w_{F\ddot{O}} = \frac{1-0.190}{5-0.808} = 0.193, w_G = \frac{1-0.135}{5-0.808} = 0.206, w_H = \frac{1-0.158}{5-0.808} = 0.201$$

$$w_{G\ddot{U}} = \frac{1-0.149}{5-0.808} = 0.203, w_E = \frac{1-0.176}{5-0.808} = 0.197$$

Tüm kriterlerin yerel ve global entropi ağırlıkları Tablo 5.62’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.62.** Entropi Ağırlıkları

Ana kriterler	Ağırlıklar	Alt kriterler	Yerel entropi ağırlıkları	Global entropi ağırlıkları
FÖ	0.200	F1	0.203	0.041
		F2	0.200	0.040
		F3	0.197	0.039
		F4	0.201	0.040
		F5	0.198	0.040
G	0.201	G1	0.255	0.051
		G2	0.250	0.050
		G3	0.247	0.050
		G4	0.248	0.050
H	0.200	H1	0.247	0.049
		H2	0.249	0.050
		H3	0.251	0.050
		H4	0.252	0.050
GÜ	0.199	GÜ1	0.248	0.049
		GÜ2	0.247	0.049
		GÜ3	0.254	0.050
		GÜ4	0.252	0.050
E	0.200	E1	0.202	0.040
		E2	0.202	0.040
		E3	0.200	0.040
		E4	0.200	0.040
		E5	0.197	0.039

**Adım 8:** Kriterlerin ağırlıkları belirlendikten sonra karar vericilerden alınan alternatif değerlendirme matrisleri de Eşitlik (4.49)’da yer alan IFWA operatörü ile birleştirilir.

**Tablo 5.63.** Alternatif Değerlendirme Matrislerinin IFWA Operatörüne Göre Birleştirilmesi

Alt Kriterler	Alternatifler					
	A	B	C	D	E	F
F1	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0
F2	1,0,0	0.993,0,0.007	0.991,0,0.009	0.976,0,0.024	0.975,0,0.025	0.984,0,0.016
F3	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0
F4	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0
F5	1,0,0	0.994,0,0.006	0.993,0,0.007	0.986,0,0.014	0.979,0,0.021	0.969,0,0.031

G1	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0
G2	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0
G3	1,0,0	0.990,0,0.010	0.993,0,0.007	0.977,0,0.023	0.982,0,0.018	0.984,0,0.016
G4	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0
H1	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0
H2	1,0,0	0.994,0,0.006	0.992,0,0.008	0.977,0,0.023	0.976,0,0.024	0.958,0,0.042
H3	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	0.999,0,0.001
H4	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0
GÜ1	1,0,0	0.989,0,0.011	0.993,0,0.007	0.982,0,0.018	0.962,0,0.038	0.977,0,0.023
GÜ2	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0
GÜ3	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0
GÜ4	1,0,0	0.990,0,0.010	0.991,0,0.009	0.976,0,0.024	0.989,0,0.011	0.977,0,0.023
E1	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0
E2	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0
E3	1,0,0	0.992,0,0.008	0.990,0,0.010	0.990,0,0.010	0.986,0,0.014	0.977,0,0.023
E4	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0
E5	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0	1,0,0

Birleştirilmiş karar matrisi bulunduğundan sonra ağırlıklı birleştirilmiş karar matrisi oluşturulur. Bu matris bulunan kriter ağırlıkları ile birleştirilmiş karar matrisinin Eşitlik (4.50) ve Eşitlik (4.51)'deki formüllere göre çarpılmasıyla hesaplanır.

**Tablo 5.64.** Birleştirilmiş Ağırlıklı Karar Matrisi

Alt Kriterler	Alternatifler					
	A	B	C	D	E	F
F1	0.114,0.554,0.332	0.114,0.554,0.332	0.114,0.554,0.332	0.114,0.554,0.332	0.114,0.554,0.332	0.114,0.554,0.332
F2	0.115,0.475,0.409	0.114,0.475,0.410	0.114,0.475,0.41	0.113,0.475,0.412	0.112,0.475,0.412	0.113,0.475,0.411
F3	0.163,0.457,0.38	0.163,0.457,0.38	0.163,0.457,0.38	0.163,0.457,0.38	0.163,0.457,0.38	0.163,0.457,0.38
F4	0.114,0.491,0.395	0.114,0.491,0.395	0.114,0.491,0.395	0.114,0.491,0.395	0.114,0.491,0.395	0.114,0.491,0.395
F5	0.144,0.46,0.396	0.143,0.46,0.396	0.143,0.46,0.397	0.142,0.46,0.398	0.141,0.46,0.399	0.14,0.46,0.4
G1	0.105,0.632,0.264	0.105,0.632,0.264	0.105,0.632,0.264	0.105,0.632,0.264	0.105,0.632,0.264	0.105,0.632,0.264
G2	0.127,0.589,0.284	0.127,0.589,0.284	0.127,0.589,0.284	0.127,0.589,0.284	0.127,0.589,0.284	0.127,0.589,0.284
G3	0.161,0,0.839	0.159,0,0.841	0.16,0,0.84	0.157,0,0.843	0.158,0,0.842	0.158,0,0.852
G4	0.151,0.582,0.267	0.151,0.582,0.267	0.151,0.582,0.267	0.151,0.582,0.267	0.151,0.582,0.267	0.151,0.582,0.267
H1	0.167,0.587,0.246	0.167,0.587,0.246	0.167,0.587,0.246	0.167,0.587,0.246	0.167,0.587,0.246	0.167,0.587,0.246



H2	0.143,0.593, 0.263	0.142,0.593, 0.264	0.142,0.593, 0.264	0.14,0.593,0. 267	0.14,0.593,0. 267	0.137,0.593, 0.269
H3	0.123,0.596, 0.281	0.123,0.596, 0.281	0.123,0.596, 0.281	0.123,0.596, 0.281	0.123,0.596, 0.281	0.123,0.596, 0.281
H4	0.117,0.595, 0.288	0.117,0.595, 0.288	0.117,0.595, 0.288	0.117,0.595, 0.288	0.117,0.595, 0.288	0.117,0.595, 0.288
GÜ1	0.159,0.582, 0.259	0.157,0.582, 0.261	0.158,0.582, 0.26	0.156,0.582, 0.262	0.153,0.582, 0.265	0.156,0.582, 0.262
GÜ2	0.168,0.572, 0.26	0.168,0.572, 0.26	0.168,0.572, 0.26	0.168,0.572, 0.26	0.168,0.572, 0.26	0.168,0.572, 0.26
GÜ3	0.106,0.619, 0.275	0.106,0.619, 0.275	0.106,0.619, 0.275	0.106,0.619, 0.275	0.106,0.619, 0.275	0.106,0.619, 0.275
GÜ4	0.118,0.596, 0.286	0.117,0.596, 0.287	0.117,0.596, 0.287	0.115,0.596, 0.289	0.116,0.596, 0.288	0.115,0.596, 0.289
E1	0.129,0.54,0. 331	0.129,0.54,0. 331	0.129,0.54,0. 331	0.129,0.54,0. 331	0.129,0.54,0. 331	0.129,0.54,0. 331
E2	0.104,0.487, 0.408	0.104,0.487, 0.408	0.104,0.487, 0.408	0.104,0.487, 0.408	0.104,0.487, 0.408	0.104,0.487, 0.408
E3	0.127,0.471, 0.403	0.126,0.471, 0.404	0.125,0.471, 0.404	0.125,0.471, 0.404	0.125,0.471, 0.404	0.124,0.471, 0.405
E4	0.128,0.497, 0.375	0.128,0.497, 0.375	0.128,0.497, 0.375	0.128,0.497, 0.375	0.128,0.497, 0.375	0.128,0.497, 0.375
E5	0.171,0.457, 0.372	0.171,0.457, 0.372	0.171,0.457, 0.372	0.171,0.457, 0.372	0.171,0.457, 0.372	0.171,0.457, 0.372

Birleştirilmiş ağırlıklı karar matrisi üzerinden pozitif ve negatif ideal çözüm kümeleri belirlenir.

**Tablo 5.65.** Sezgisel Bulanık Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Kümeleri

	IFPIS	IFNIS
F1	0.114,0.554,0.332	0.114,0.554,0.332
F2	0.115,0.475,0.409	0.112,0.475,0.412
F3	0.163,0.457,0.380	0.163,0.457,0.380
F4	0.114,0.491,0.395	0.114,0.491,0.395
F5	0.144,0.460,0.396	0.140,0.460,0.400
G1	0.105,0.632,0.264	0.105,0.632,0.264
G2	0.127,0.589,0.284	0.127,0.589,0.284
G3	0.161,0.000,0.839	0.157,0.000,0.843
G4	0.151,0.582,0.267	0.151,0.582,0.267
H1	0.167,0.587,0.246	0.167,0.587,0.246
H2	0.143,0.593,0.263	0.137,0.593,0.269
H3	0.123,0.596,0.281	0.123,0.596,0.281
H4	0.117,0.595,0.288	0.117,0.595,0.288
GÜ1	0.159,0.582,0.259	0.153,0.582,0.265

GÜ2	0.168,0.572,0.260	0.168,0.572,0.260
GÜ3	0.106,0.619,0.275	0.106,0.619,0.275
GÜ4	0.118,0.596,0.286	0.115,0.596,0.289
E1	0.129,0.540,0.331	0.129,0.540,0.331
E2	0.104,0.487,0.408	0.104,0.487,0.408
E3	0.127,0.471,0.403	0.124,0.471,0.405
E4	0.128,0.497,0.375	0.128,0.497,0.375
E5	0.171,0.457,0.372	0.171,0.457,0.372

**Adım 9:** Alternatiflerin pozitif ve negatif ideal çözüm kümelerine olan uzaklıkları hesaplanır.

**Tablo 5.66.** Alternatiflerin Sezgisel Bulanık Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Kümesine Olan Uzaklıkları

	A	B	C	D	E	F
S <sup>+</sup>	0.0000	0.0007	0.0006	0.0015	0.0019	0.0021
S <sup>-</sup>	0.0024	0.0018	0.0019	0.0011	0.0008	0.0006

**Adım 10:** Alternatiflerin yakınlık katsayısı hesaplanır.

**Tablo 5.67.** Alternatiflerin Yakınlık Katsayıları (CC<sub>i</sub>) ve Sıralamaları

	CC <sub>i</sub>	Sıralama
A	1.000	1
B	0.729	3
C	0.752	2
D	0.415	4
E	0.288	5
F	0.225	6

**Adım 11:** Tablo 5.67’de gösterildiği gibi yakınlık katsayılarına göre  $CC_A > CC_C > CC_B > CC_D > CC_E > CC_F$  olarak  $A > C > B > D > E > F$  şeklinde sıralanan alternatiflerden A oteli, en yüksek katsayıya ve en iyi sıralamaya sahip olduğu için hizmet kalitesi en iyi olan otel olarak belirlenmiştir.

Kriter ağırlıkları kıyaslanacak olursa FAHP yöntemine göre kriterlerin önem sıralaması  $GÜ > FÖ > G = E > H$  şeklinde sıralanırken en önemli ana kriter “Güven”

olmuştur. Buna ilaveten, global ağırlıklara bakıldığında ise en önemli kriter GÜ2 yani “Misafirlerin kendini güvende hissetmesi” olarak belirlenmiştir. IFAHP yönteminde ise hesaplama adımlarının ve IFWA operatörünün de etkisiyle nerdeyse tüm ana kriterler eşit ağırlığa sahip olmuştur ( $F\ddot{O}=H=G\ddot{U}=E>G$ ).  $G\ddot{U}1=G\ddot{U}2=G\ddot{U}4$  kriterlerinin yani “Misafirlerin otele güveni”, “Misafirlerin kendini güvende hissetmesi” ve “Bilgili ve becerili personel” kriterlerinin global ağırlıkları diğer kriterlerden daha yüksek çıkmıştır.

**Tablo 5.68.** *Kriter Ağırlıklarının FAHP ve IFAHP Yöntemlerine Göre Karşılaştırılması*

Ana kriterler	Ağırlıklar (F-IF)	Alt kriterler	Yerel entropi ağırlıkları (F-IF)	Global entropi ağırlıkları (F-IF)
FÖ	0.199-0.200	F1	0.080-0.203	0.016-0.041
		F2	0.190-0.200	0.038-0.040
		F3	0.280-0.197	0.056-0.039
		F4	0.190-0.201	0.037-0.040
		F5	0.260-0.198	0.051-0.040
G	0.191-0.201	G1	0.099-0.255	0.019-0.051
		G2	0.230-0.250	0.044-0.050
		G3	0.349-0.247	0.067-0.050
		G4	0.322-0.248	0.061-0.050
H	0.182-0.200	H1	0.270-0.247	0.049-0.049
		H2	0.282-0.249	0.051-0.050
		H3	0.237-0.251	0.043-0.050
		H4	0.210-0.252	0.038-0.050
GÜ	0.237-0.199	GÜ1	0.297-0.248	0.070-0.049
		GÜ2	0.358-0.247	0.085-0.049
		GÜ3	0.116-0.254	0.027-0.050
		GÜ4	0.229-0.252	0.054-0.050
E	0.191-0.200	E1	0.131-0.202	0.025-0.040
		E2	0.140-0.202	0.027-0.040
		E3	0.223-0.200	0.043-0.040
		E4	0.210-0.200	0.040-0.040
		E5	0.296-0.197	0.057-0.039

## 6. SONUÇ

Ekonomilerin kalkınmasında ve ülkelerin gelişmesinde büyük bir payı olan hizmet sektörü gün geçtikçe çok daha önemli bir konuma gelmektedir. Müşterilerini koruyabilmek ve yeni müşteriler edinmek isteyen işletmelerin hizmet kalitesini yükseltmesi ve çeşitliliğini arttırması, yoğun rekabet şartlarına ayak uydurabilmesi için son derece önemlidir.

Gelişen ekonomik şartlar, tatil ihtiyaçları, kültür turları, sosyal ve sportif etkinlikler, fuarlar, toplantı, eğitim, seminer ve iş gezileri vb. nedenlerden dolayı, insanlar evleri dışındaki farklı ortamlarda konaklama ihtiyacı duyarlar. Turizm sektörünün en büyük bileşenlerinden biri olan konaklama işletmeleri, oluşan bu talepleri ve fırsatları doğru bir şekilde değerlendirdiğinde hem pazardaki paylarını artırır hem de ekonominin büyümesine katkı sağlarlar. Konaklama işletmeleri bu nedenle büyük bir hizmet sektörüdür.

Konaklama alternatiflerinin ve rakiplerinin çok fazla olması, otelleri hizmet kalitelerini yükseltmeye iten önemli nedenlerden biridir. Aldıkları hizmetlerden memnun kalmayan misafirlerin diğer alternatif ve otelleri tercih etmesi durumu otellere imaj kaybı ve sürdürülebilir rekabet açısından dezavantaj sağlar.

Çok kriterli karar verme problemlerinde sıklıkla kullanılan AHP yöntemi, uzmanlar tarafından kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi amacıyla kriterlerin ikili olarak karşılaştırılması esasına dayanır. Bir diğer çok kriterli karar verme yöntemi ise TOPSIS'tir. Fayda kümesine en yakın maliyet kümesine en uzak olan alternatifin karar vericiler tarafından belirlenmesi amacıyla kullanılır ve hesaplaması oldukça kolaydır.

Matematiksel olarak değerlendirme yapma zorluğunun farkına varan araştırmacılar zamanla yeni yaklaşımlar üreterek, karar verme problemlerinin çok daha gerçekçi olarak çözülmesini sağladılar. Bu yaklaşımlar "Bulanık Mantık" ve "Sezgisel Bulanık Mantık" teorileridir. Kriter ve alternatiflerin dilsel değişkenler aracılığıyla değerlendirilmesi esasına dayanarak bu teorileri çok kriterli karar verme yöntemleriyle bütünleştirmek oldukça yaygınlaşmıştır.

Yapılan çalışma, çok kriterli karar verme yöntemlerini bulanık yaklaşımlar dâhilinde ele alarak hizmet kalitesi en iyi olan otelin belirlenmesini amaçlamaktadır. Elazığ'da bulunan dört yıldızlı 6 otelde gerçekleştirilen çalışmada, öncelikle otel yöneticilerinden hizmet kalitesi boyut ve kriterlerini önceliklendirmesi istenmiştir. Daha

sonra bu 6 otelde konaklayan misafirlere anketler dağıtılarak kaldıkları otelin hizmet kalitesini değerlendirmeleri istenmiştir. Elde edilen veriler FAHP&TOPSIS ve IFAHP&TOPSIS yöntemleri ile analiz edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar, bulanık ve sezgisel bulanık yaklaşımına göre farklılıklar olduğunu göstermektedir. Uzmanların kriterleri ağırlıklandığı ikili karşılaştırma matrislerinden bulunan ağırlıklarda, bulanık mantık yaklaşımına göre en önemli boyutun “Güven” olduğu, bunu sırasıyla Fiziksel Özellikler > Güvenilirlik = Empati > Heveslilik boyutları takip etmektedir. “Misafirlerin kendini güvende hissetmesi (GÜ2)” ise en önemli alt kriter olarak görünmektedir. Sezgisel bulanık mantık yaklaşımına göre ise en önemli hizmet kalitesi boyutu “Güvenilirlik” olup, bunu sırasıyla Fiziksel Özellikler=Heveslilik=Empati>Güven boyutları izlemektedir. “Zamanında hizmet (G1)” ise en önemli alt kriter olarak seçilmiştir. Misafirlerin otellerin hizmet kalitesini değerlendirmesi sonucunda klasik bulanık yaklaşımına göre en iyi otel F olurken bunu sırasıyla B, D, A, C ve E oteli takip etmiştir. Sezgisel bulanık değerlendirmelere göre ise en iyi otelin A olduğunu ve bunu sırasıyla C, B, D, E ve F otelinin takip ettiği görülmüştür.

## KAYNAKÇA

- Abdullah, L. ve Najib, L. (2014). A new preference scale of intuitionistic fuzzy analytic hierarchy process in multi-criteria decision making problems. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 26(2), 1039-1049.
- Abdullah, L. ve Najib, L. (2016). Sustainable energy planning decision using the intuitionistic fuzzy analytic hierarchy process: Choosing energy technology in Malaysia. *International Journal of Sustainable Energy*, 35(4), 360-377.
- Akbaba, A. (2006). Measuring service quality in the hotel industry: A study in a business hotel in Turkey. *International Journal of Hospitality Management*, 25(2), 170-192.
- Anna, C., Antonello, D. A. ve Angelo, P. (2014). A Panel data approach to evaluate the Passenger Satisfaction of a Public Transport Service. *Procedia Economics and Finance*, 17, 231-237.
- Asubonteng, P., McCleary, K. J. ve Swan, J. E. (1996). SERVQUAL revisited: a critical review of service quality. *Journal of Services Marketing*, 10(6), 62-81.
- Atanassov, K.T. (1986). Intuitionistic Fuzzy-Sets. *Fuzzy Sets and Systems*, 20(1), 87-96.
- Bandemer, H. ve Gottwald, S. (1995). *Fuzzy sets, Fuzzy logic, Fuzzy methods with applications*. John Wiley & Sons, England.
- Berkley, B.J. ve Gupta, A. (1994). Improving service quality with information technology. *International Journal of Information Management*, 14, 109- 121.
- Boran, F. E., Genç, S., Kurt, M., Akay, D. (2009). A multi-criteria intuitionistic fuzzy group decision making for supplier selection with TOPSIS method. *Expert Systems with Applications*, 36(8), 11363-11368.
- Bovée, C. L. ve Thill, J. V. (1992). *Marketing*. McGraw-Hill, New York'tan aktaran Mucuk, İ. (2006). *Pazarlama İlkeleri*. 15.Basım. Türkmen Kitapevi. İstanbul.
- Brogowicz, A.A., Delene, L.M. ve Lyth, D.M. (1990). A synthesised service quality model with managerial implications. *International Journal of Service Industry Management*, 1(1), 27- 44.

- Bucak, T. ve Özarlan, H. (2016). Otel İşletmelerinde Hizmet Kalitesi ile Misafir Memnuniyeti Arasındaki İlişki (Çanakkale İli Merkezindeki 4 ve 5 Yıldızlı Oteller Örneği). *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 17(36), 1-28.
- Büyüközkan, G. ve Çifçi, G. (2012). A combined fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS based strategic analysis of electronic service quality in healthcare industry. *Expert Systems with Applications*, 39(3), 2341-2354.
- Büyüközkan, G., Göçer, F. ve Karabulut, Y. (2019). A New Group Decision Making Approach with IF AHP and IF VIKOR for Selecting Hazardous Waste Carriers. *Measurement*, 134, 66-82.
- Chang, D. Y. (1996). Applications of the extent analysis method on Fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, 95, 649-655.
- Chen, C. T. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision-making under Fuzzy environment. *Fuzzy Sets and Systems*, 114(1), 1-9.
- Chen, C. T., Lin, C. T. ve Huang, S. F. (2006). A Fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 102(2), 289-301.
- Chen, S. J. ve Hwang, C. L. (1992). *Fuzzy multiple attribute decision making: Methods and applications*. Springer: Berlin.
- Chen, W. J. (2013). Factors influencing internal service quality at international tourist hotels. *International Journal of Hospitality Management*, 35, 152-160.
- Cowell, D. (1984). *The Marketing of Services*. William Heinemann Ltd. London'dan aktaran Çeştepe, H. ve Ergün, H. (2011). Hizmet Ticaretinin Dünya ve Türkiye Ekonomisindeki Yeri. *Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 2(4), 49-69.
- Crosby, P. B., (1979). *Quality is Free: The Art of Making Quality Certain*. McGraw-Hill, New York.
- Dabholkar, P.A. (1996). Consumer evaluations of new technology- based self- service operations: an investigation of alternative models. *International Journal of Research in Marketing*, 13(1), 29- 51.

- Davras, Ö. ve Caber, M. (2019). Analysis of hotel services by their symmetric and asymmetric effects on overall customer satisfaction: A comparison of market segments. *International Journal of Hospitality Management*, 81, 83-93.
- Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis*. Cambridge, Mass: MIT3, Center for Advanced Educational Services.
- Pérez-Domínguez, L., Alvarado-Iniesta, A., Rodríguez-Borbón, I., Vergara-Villegas, O. (2015). Intuitionistic fuzzy MOORA for supplier selection. *DYNA*, 82(191), 34-41.
- Dotchin, J. A., ve Oakland, J. S. (1994). Total Quality Management in Services: Part 1: Understanding and Classifying Services. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 11, 9-26.
- Edvardsen, B., Tomasson, B. ve Ovretveit, J. (1994). *Quality of Service: Making it Really Work*. McGraw Hill, New York.
- Eleren, A. ve Kılıç, B. (2007). Turizm Sektöründe Servqual Analizi ile Hizmet Kalitesinin Ölçülmesi ve Bir Termal Otelde Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F.Dergisi*, 9(1), 235-263.
- Feigenbaum, A. V. (1983). *Total Quality Control*. 3rd ed. McGraw-Hill, New York.
- Frost, F.A. ve Kumar, M. (2000). INTSERVQUAL: an internal adaptation of the GAP model in a large service organization. *Journal of Services Marketing*, 14(5), 358-377.
- Göral, R. (2015). E-WOM'a Dayalı Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile En Uygun Otelin Belirlenmesi ve Bir Uygulama. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 33, 1-17.
- Grönroos, C. (1984). A Service Quality Model and its Marketing Implications. *European Journal of Marketing*, 18(4), 36-44.
- Grönroos, C. (1990). *Service Management and Marketing: Managing the Moment of Truth in Service Competition*. Massachusetts: Lexington.
- Hahn, E. D. (2003). Decision making with uncertain judgments: A stochastic formulation of the Analytic hierarchy process. *Decision Science*, 34, 443-466.



- Haywood-Farmer, J. (1988). A Conceptual Model of Service Quality. *International Journal of Operations & Production Management*, 8(6), 19-29.
- Hwang, C. L., ve Yoon, K. (1981). *Multiple attributes decision making methods and applications*. Springer: Berlin.
- Juran, J. M. ve Godfrey, A. B. (1999). *Juran's Quality Handbook*. 5th ed., McGrawHill, New York.
- Kotler, P. ve Armstrong, G. (2012). *Principles of Marketing*. 14th Edition. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Kozak, M. A. ve Aydın, B. (2018). Grönroos Hizmet Kalitesi Modeli: Otelcilik Alanyazını Üzerinden Bir Değerlendirme. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 29(2), 175-184.
- Kwong, C. K. ve Bai, H. (2003). Determining the Importance Weights for the Customer Requirements in QFD Using A Fuzzy AHP with An Extent Analysis Approach. *IIE Transactions*, 35(7), 619-626.
- Lehtinen, U. ve Lehtinen, J.R. (1982). A Study of Quality Dimensions. *Service Management Institute*, 5, 25-32.
- Lewis, B. ve Mitchell, V. (1990). Defining and Measuring the Quality of Customer Service. *Marketing Intelligence and Planning*, 8, 11-17.
- Li, W., Yu, S., Pei, H., Zhao, C., Tian, B. (2017). A hybrid approach based on fuzzy AHP and 2-tuple fuzzy linguistic method for evaluation in-flight service quality. *Journal of Air Transport Management*, 60, 49-64.
- Lopez-Fernandez, M. ve Serrano-Bedia, A. (2004). Is the Hotel Classification System a Good Indicator of Service Quality? An Application in Spain. *Tourism Management*, 25, 771-775.
- Mattsson, J. (1992). A service quality model based on ideal value standard. *International Journal of Service Industry Management*, 3(3), 18- 33.
- Mohsin, A., Rodrigues, H. ve Brochado, A. (2018). Shine bright like a star: Hotel performance and guests' expectations based on star ratings. *International Journal of Hospitality Management*, 83, 103-114.

- Montgomery, D.C. (2009), *Introduction to Statistical Quality Control*. 6th ed. Wiley, New York.
- Mucuk, İ. (2006). *Pazarlama İlkeleri*. 15.Basım. Türkmen Kitapevi. İstanbul.
- Murat, G. ve Çelik, N. (2007). Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ile Otel İşletmelerinde Hizmet Kalitesini Değerlendirme: Bartın Örneği. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(6), 1-20.
- Narangajavana, Y. ve Hu, B. (2008). The Relationship between the Hotel Rating System, Service Quality Improvement, and Hotel Performance Changes: A Canonical Analysis of Hotels in Thailand. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 9(1), 34-56.
- Ngai, E.W.T. (2003) Selection of Web Sites for Online Advertising Using the AHP. *Information & Management*, 40(4), 233-242.
- Nitecki, D. A. ve Herson, P. (2000). Measuring service quality at Yale University's libraries. *Journal of Academic Librarianship*, 26(4), 259-273.
- Normann R., 1985. *La gestione strategica dei servizi*, Etas, Milano'dan aktaran Anna, C., Antonello, D. A. ve Angelo, P. (2014). A Panel data approach to evaluate the Passenger Satisfaction of a Public Transport Service. *Procedia Economics and Finance*, 17, 231-237.
- Oh, H. (1999). Service quality, customer satisfaction and customer value: a holistic perspective. *International Journal of Hospitality Management*, 18, 67- 82.
- Oliver, R. (1993). A Conceptual Model of Service Quality and Service Satisfaction: Compatible Goals, Different Concepts. *Advances in Marketing and Management*, 2, 65-85.
- Özdağoğlu, A. ve Özdağoğlu, G. (2007). Comparison of AHP and Fuzzy AHP for the Multicriteria Decision Making Processes with Linguistic Evaluations. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 11(1), 65-85.
- Özguven, N. (2008). Hizmet Pazarlamasında Müşteri Memnuniyeti ve Ulaştırma Sektörü Üzerinde Bir Uygulama. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 8(2), 651-682.

- Öztürk, Y. ve Seyhan, K. (2005). Konaklama İşletmelerinde Sunulan Hizmet Kalitesinin Servqual Yöntemi ile Ölçülmesi. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 16(2), 170-182.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. ve Berry, L. L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49, 41-50.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. ve Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: a multiple - item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64 (1), 12-40.
- Powell, S. (2001). *Total Quality Control: An Interview with Armand Feigenbaum*. Emerald Group Publishing.
- Powell, T. C. (1995). Total quality management as competitive advantage: A review and empirical study. *Strategic Management Journal*, 16(1), 15-27.
- Presbury, R., Fitzgerald, A. ve Chapman, R. (2005). Impediments to Improvements in Service Quality in Luxury Hotels. *Managing Service Quality*, 15(4), 357-373.
- Ravichandran, K., Bhargavi, K. ve Kumar, S. A. (2010). Influence of Service Quality on Banking Customers' Behavioural Intentions. *International Journal of Economics and Finance*, 2(4), 18-28.
- Saaty, T. L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15(3), 234-281.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.
- Saaty, T.L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48, 9-28.
- Schneider, B. ve White, S. S. (2004). *Service quality: research perspectives*. Sage Publications: Thousand Oaks, CA.
- Seth, N., Deshmukh, S. G. ve Vrat, P. (2005). Service quality models: a review. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 22(9), 913-949.

- Shukla, R. K., Garg, D. ve Agarwal, A. (2014). An integrated approach of Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS in modeling supply chain coordination. *Production&Manufacturing Research*, 2(1), 415-437.
- Spreng, R.A. ve Mackoy, R.D. (1996). An empirical examination of a model of perceived service quality and satisfaction. *Journal of retailing*, 72(2), 201- 214.
- Stanton, W. T., Etzel, M. J. ve Walker, B. J. (1991), *Fundamentals of Marketing*, 9th ed., McGrawHill, New York, NY'den aktaran Mucuk, İ. (2006). *Pazarlama İlkeleri*. 15.Basım. Türkmen Kitapevi. İstanbul.
- Stefano, N. M., Casarotto Filho, N., Barichello, R., Sohn, A. P. (2015). A fuzzy SERVQUAL based method for evaluated of service quality in the hotel industry. *Procedia CIRP*, 30, 433-438.
- Suarez, J. G., (1992). *Three Experts on Quality Management: Philip B. Crosby, W. Edwards Deming, Joseph M. Juran*. Total Quality Leadership Office. TQLO Publication No. 92-02.
- Sweeney, J.C., Soutar, G.N. ve Johnson, L.W. (1997). Retail service quality and perceived value. *Journal of Consumer Services*, 4(1), 39- 48.
- Şenel, B., Şenel, M. ve Ünlükal, C. (2018). Bulanık Topsis Yöntemiyle En İyi Hizmet Kalitesine Sahip Bankanın Seçimi. *Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 4(14), 1256-1269.
- Taguchi, G., Chowdhury, S. ve Wu, Y. (2004). *Taguchi's Quality Engineering Handbook*. 1st ed. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Tolga, E., Demircan, M. L. ve Kahraman, C. (2005). Operating System Selection Using Fuzzy Replacement Analysis and Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Production Economics*, 97, 89-117.
- Tontini, G., dos Santos Bento, G., Milbratz, T. C., Volles, B. K., Ferrari, D. (2017). Exploring the nonlinear impact of critical incidents on customers' general evaluation of hospitality services. *International Journal of Hospitality Management*, 66, 106-116.

- Tseng, M. L. (2009). Using the extension of DEMATEL to integrate hotel service quality perceptions into a cause-effect model in uncertainty. *Expert Systems with Applications*, 36(5), 9015-9023.
- Tseng, M. L. (2011). Using hybrid MCDM to evaluate the service quality expectation in linguistic preference. *Applied Soft Computing*, 11(8), 4551-4562.
- Türkşen, İ. B. (2015). *Dereceli Bulanık Sistem Modelleri*. 1. Baskı, Abaküs Kitap, İstanbul.
- Wisniewski, M. ve Donnelly, M. (1996). Measuring service quality in the public sector: the potential for SERVQUAL. *Total Quality Management and Business Excellence*, 7(4), 357-365.
- Wisniewski, M. (2001). Using SERVQUAL to Assess Customer Satisfaction with Public Sector Services. *Managing Service Quality: An International Journal*, 11, 380-388.
- Wu, W. Y., Qomariyah, A., Sa, N. T. T., Liao, Y. (2018). The Integration between Service Value and Service Recovery in the Hospitality Industry: An Application of QFD and ANP. *International Journal of Hospitality Management*, 75, 48-57.
- Xu, Z. (2007). Intuitionistic preference relations and their application in group decision making. *Information Sciences*, 177(11), 2363-2379.
- Yazıcıoğlu, Y. ve Erdoğan, S. (2004). *SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8, 338-353.
- Zeithaml, V. A., Bitner, M. J. ve Gremler, D. D. (2017). *Services Marketing: Integrating Customer Focus Across the Firm*. 7th ed. McGraw-Hill Education, Dubuque.
- Zeithaml, V. A., Parasuraman, A. ve Berry, L. L. (1990). *Delivering Quality Service*. The Free Press, New York.
- Zhou, X. ve Lu, M. (2012). Risk Evaluation of Dynamic Alliance Based on Fuzzy Analytic Network Process and Fuzzy TOPSIS. *Journal of Service Science and Management*, 5(3), 230-240.

http1: [http://www.tdk.org.tr/index.php?option=com\\_bts&arama=kelime&guid=TDK.GT.S.59db2fcb196854.32084769](http://www.tdk.org.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GT.S.59db2fcb196854.32084769) (Erişim Tarihi: 09.12.2018)

http2: <http://www.marketing-dictionary.org/Services> (Erişim Tarihi: 09.12.2018)

http3: <https://keydifferences.com/difference-between-goods-and-services.html> (Erişim Tarihi: 10.12.2018)



## EKLER

### EK-1. Otel Misafirlerine Dağıtılan Hizmet Kalitesi Anketi

#### ANKET FORMU

Sayın Katılımcı,

Bu anket, otelde konaklayan misafirlerin algısına göre otelin hizmet kalitesinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Çalışma verileri Eskişehir Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği anabilim dalı tezli yüksek lisans programına ait bitirme tezi kapsamında analiz edilmek üzere toplanacaktır. Anket iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, demografik özellikleri içeren genel bilgilere, ikinci bölümde ise otel hizmet kalitesinin belirlenmesine ilişkin ifadelere yer verilmektedir. Ankete vereceğiniz samimi ve doğru yanıtlar, araştırma sonuçlarının gerçeğe uygunluk derecesini yükseltecektir. İlginiz ve katılımınız için teşekkür ederim.

Arş. Gör. Ceren ÜNLÜKAL

#### GENEL BİLGİLER

<b>1. Cinsiyetiniz</b> <input type="checkbox"/> Erkek <input type="checkbox"/> Kadın
<b>2. Yaşınız</b> <input type="checkbox"/> 18-25 <input type="checkbox"/> 26-35 <input type="checkbox"/> 36-45 <input type="checkbox"/> 46-55 <input type="checkbox"/> 56 yaş ve üzeri
<b>3. Medeni Durumunuz</b> <input type="checkbox"/> Evli <input type="checkbox"/> Bekâr
<b>4. Öğrenim Durumunuz</b> <input type="checkbox"/> İlköğretim <input type="checkbox"/> Lise <input type="checkbox"/> Önlisans <input type="checkbox"/> Lisans <input type="checkbox"/> Lisansüstü
<b>5. Gelir Düzeyiniz</b> <input type="checkbox"/> 1500TL ve altı <input type="checkbox"/> 1501-2500TL <input type="checkbox"/> 2501-3500TL <input type="checkbox"/> 3501-4500TL <input type="checkbox"/> 4501TL ve üzeri
<b>6. Konakladığınız otelde bulunma sebebiniz nedir?</b> <input type="checkbox"/> İş <input type="checkbox"/> Seyahat <input type="checkbox"/> Eğitim <input type="checkbox"/> Sağlık <input type="checkbox"/> Diğer
<b>7. Bu otele kaçınıcı gelişiniz?</b> <input type="checkbox"/> İlk <input type="checkbox"/> İkinci <input type="checkbox"/> Üçüncü <input type="checkbox"/> Dördüncü <input type="checkbox"/> Beş ve üzeri
<b>8. Bu otelde konakladığınız süre?</b> <input type="checkbox"/> Bir gece <input type="checkbox"/> İki gece <input type="checkbox"/> Üç gece <input type="checkbox"/> Dört gece <input type="checkbox"/> Beş gece ve üzeri
<b>9. Bu otelin genel olarak hizmet kalitesini nasıl değerlendirirsiniz?</b> <input type="checkbox"/> Çok kötü <input type="checkbox"/> Kötü <input type="checkbox"/> Ne iyi ne kötü <input type="checkbox"/> İyi <input type="checkbox"/> Çok iyi
<b>10. Bu otelde bir daha konaklamak ister misiniz?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Kararsızım







### Alt Kriterler için İkili Karşılaştırma Matrisi

	Kesinlikle önemli	Çok güçlü önemli	Güçlü önemli	Orta önemli	Eşit önemli	Orta önemli	Güçlü önemli	Çok güçlü önemli	Kesinlikle önemli	
Otelin hoş görünümü										Modern ekipman ve donanım
Otelin hoş görünümü										Sessiz, rahat, konforlu oda
Otelin hoş görünümü										Kolay ulaşım
Otelin hoş görünümü										Temiz ve özenli personel
Modern ekipman ve donanım										Sessiz, rahat, konforlu oda
Modern ekipman ve donanım										Kolay ulaşım
Modern ekipman ve donanım										Temiz ve özenli personel
Sessiz, rahat, konforlu oda										Kolay ulaşım
Sessiz, rahat, konforlu oda										Temiz ve özenli personel
Kolay ulaşım										Temiz ve özenli personel

	Kesinlikle önemli	Çok güçlü önemli	Güçlü önemli	Orta önemli	Eşit önemli	Orta önemli	Güçlü önemli	Çok güçlü önemli	Kesinlikle önemli	
Zamanında hizmet										Misafir kayıtlarının doğru ve güvenilir tutulması
Zamanında hizmet										Doğru ve eksiksiz hizmet sunumu
Zamanında hizmet										Problem çözme çabası
Misafir kayıtlarının doğru ve güvenilir tutulması										Doğru ve eksiksiz hizmet sunumu
Misafir kayıtlarının doğru ve güvenilir tutulması										Problem çözme çabası
Doğru ve eksiksiz hizmet sunumu										Problem çözme çabası

	Kesinlikle önemli	Çok güçlü önemli	Güçlü önemli	Orta önemli	Eşit önemli	Orta önemli	Güçlü önemli	Çok güçlü önemli	Kesinlikle önemli	
Personelin hizmet şevki										Verilecek hizmetin detaylı açıklanması
Personelin hizmet şevki										Hatasız ve zamanında hizmet
Personelin hizmet şevki										Meşgul ve aceleci olmayan personel
Verilecek hizmetin detaylı açıklanması										Hatasız ve zamanında hizmet
Verilecek hizmetin detaylı açıklanması										Meşgul ve aceleci olmayan personel
Hatasız ve zamanında hizmet										Meşgul ve aceleci olmayan personel

	Kesinlikle önemli	Çok güçlü önemli	Güçlü önemli	Orta önemli	Eşit önemli	Orta önemli	Güçlü önemli	Çok güçlü önemli	Kesinlikle önemli	
Misafirlerin otele güveni										Misafirlerin kendini güvende hissetmesi
Misafirlerin otele güveni										Personelin misafirlere kibar davranması
Misafirlerin otele güveni										Bilgili ve becerili personel
Misafirlerin kendini güvende hissetmesi										Personelin misafirlere kibar davranması
Misafirlerin kendini güvende hissetmesi										Bilgili ve becerili personel
Personelin misafirlere kibar davranması										Bilgili ve becerili personel

	Kesinlikle önemli	Çok güçlü önemli	Güçlü önemli	Orta önemli	Eşit önemli	Orta önemli	Güçlü önemli	Çok güçlü önemli	Kesinlikle önemli	
Misafirlere özel ilgi göstermek										Misafir memnuniyeti
Misafirlere özel ilgi göstermek										Misafirlerin ihtiyaç ve talepleri
Misafirlere özel ilgi göstermek										Misafirlere içten ve samimi davranma
Misafirlere özel ilgi göstermek										Her an hizmet verecek personele sahip olma
Misafir memnuniyeti										Misafirlerin ihtiyaç ve talepleri
Misafir memnuniyeti										Misafirlere içten ve samimi davranma
Misafir memnuniyeti										Her an hizmet verecek personele sahip olma
Misafirlerin ihtiyaç ve talepleri										Misafirlere içten ve samimi davranma
Misafirlerin ihtiyaç ve talepleri										Her an hizmet verecek personele sahip olma
Misafirlere içten ve samimi davranma										Her an hizmet verecek personele sahip olma

### EK-3. Otel Misafir Bilgilerine Ait Frekans ve Yüzdeler

Cinsiyet	Frekans	%	Konaklama Sayısı	Frekans	%
Erkek	191	64.7	1 defa	75	25.4
Kadın	104	35.3	2 defa	43	14.6
Toplam	295	100	3 defa	68	23.1
Yaş			4 defa	56	19.0
18-25	35	11.9	5 defa ve üzeri	53	18.0
26-35	109	36.9	Konaklama Süresi		
36-45	92	31.2	1 gece	80	27.1
46-55	35	11.9	2 gece	71	24.1
56 yaş ve üzeri	24	8.1	3 gece	53	18.0
Medeni Durum			4 gece	49	16.6
Evli	232	51.8	5 gece ve üzeri	42	14.2
Bekâr	216	48.2	Genel Hizmet Kalitesi		
Eğitim Durumu			Çok Kötü	0	0.0
İlköğretim	27	6.0	Kötü	3	1.0
Ortaöğretim	125	27.9	Ne İyi Ne Kötü	51	17.3
Önlisans	133	29.7	İyi	121	41.0
Lisans	145	32.4	Çok İyi	120	40.7
Lisansüstü	18	4.0	Oteli Tekrar Tercih Etme Durumu		
Gelir Düzeyi			Evet	229	77.6
1500 TL ve altı	15	5.1	Hayır	9	3.1
1501-2500 TL	73	24.7	Kararsızım	57	19.3
2501-3500 TL	82	27.8			
3501-4500 TL	70	23.7			
4501 TL ve üzeri	55	18.6			
Konaklama Sebebi					
İş	130	44.1			
Seyahat	39	13.2			
Eğitim	43	14.6			
Sağlık	33	11.2			
Diğer	50	16.9			

#### EK-4. Uzmanların Fiziksel Özellikler Alt Kriterlerini Karşılaştırma Matrisi

	Uzmanlar	F1	F2	F3	F4	F5
F1	U1	EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U2	EÖ	GÖ	GÖ	EÖ	GÖ
	U3	EÖ	1/GÖ	1/ÇGÖ	1/GÖ	1/ÇGÖ
	U4	EÖ	1/GÖ	1/GÖ	ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U5	EÖ	OÖ	OÖ	OÖ	OÖ
	U6	EÖ	EÖ	OÖ	1/GÖ	EÖ
	U7	EÖ	EÖ	1/ÇGÖ	1/GÖ	1/ÇGÖ
	U8	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	EÖ	1/ÇGÖ
	U9	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U10	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
F2	U1		EÖ	OÖ	OÖ	OÖ
	U2		EÖ	1/GÖ	1/OÖ	1/OÖ
	U3		EÖ	1/ÇGÖ	1/OÖ	ÇGÖ
	U4		EÖ	EÖ	GÖ	1/OÖ
	U5		EÖ	1/OÖ	1/GÖ	1/GÖ
	U6		EÖ	GÖ	1/ÇGÖ	EÖ
	U7		EÖ	1/GÖ	OÖ	1/ÇGÖ
	U8		EÖ	1/GÖ	GÖ	1/OÖ
	U9		EÖ	EÖ	EÖ	EÖ
	U10		EÖ	OÖ	1/OÖ	1/GÖ
F3	U1			EÖ	OÖ	OÖ
	U2			EÖ	EÖ	OÖ
	U3			EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U4			EÖ	ÇGÖ	1/OÖ
	U5			EÖ	OÖ	1/GÖ
	U6			EÖ	1/GÖ	EÖ
	U7			EÖ	ÇGÖ	EÖ
	U8			EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U9			EÖ	EÖ	EÖ
	U10			EÖ	1/ÇGÖ	1/GÖ
F4	U1				EÖ	OÖ
	U2				EÖ	OÖ
	U3				EÖ	GÖ
	U4				EÖ	1/ÇGÖ
	U5				EÖ	OÖ
	U6				EÖ	GÖ
	U7				EÖ	EÖ
	U8				EÖ	1/GÖ
	U9				EÖ	EÖ
	U10				EÖ	1/ÇGÖ
F5	U1					EÖ
	U2					EÖ
	U3					EÖ
	U4					EÖ
	U5					EÖ
	U6					EÖ
	U7					EÖ
	U8					EÖ
	U9					EÖ
	U10					EÖ

#### EK-5. Uzmanların Güvenilirlik Alt Kriterlerini Karşılaştırma Matrisi

	Uzmanlar	G1	G2	G3	G4
G1	U1	EÖ	ÇGÖ	GÖ	GÖ
	U2	EÖ	GÖ	EÖ	ÇGÖ
	U3	EÖ	GÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U4	EÖ	EÖ	EÖ	ÇGÖ
	U5	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U6	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ

G2	U7	EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U8	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U9	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U10	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U1		EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U2		EÖ	1/ÇGÖ	ÇGÖ
	U3		EÖ	1/GÖ	1/ÇGÖ
	U4		EÖ	1/ÇGÖ	ÇGÖ
	U5		EÖ	GÖ	1/OÖ
	U6		EÖ	1/ÇGÖ	GÖ
G3	U7		EÖ	ÇGÖ	GÖ
	U8		EÖ	GÖ	1/GÖ
	U9		EÖ	OÖ	1/GÖ
	U10		EÖ	OÖ	1/GÖ
	U1			EÖ	1/GÖ
	U2			EÖ	ÇGÖ
	U3			EÖ	1/GÖ
	U4			EÖ	ÇGÖ
	U5			EÖ	1/ÇGÖ
	U6			EÖ	GÖ
G4	U7			EÖ	GÖ
	U8			EÖ	1/GÖ
	U9			EÖ	1/ÇGÖ
	U10			EÖ	1/ÇGÖ
	U1				EÖ
	U2				EÖ
	U3				EÖ
	U4				EÖ
	U5				EÖ
	U6				EÖ
U7				EÖ	
U8				EÖ	
U9				EÖ	
U10				EÖ	

EK-6. Uzmanların Heveslilik Alt Kriterlerini Karşılaştırma Matrisi

	Uzmanlar	H1	H2	H3	H4
H1	U1	EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U2	EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U3	EÖ	1/GÖ	1/GÖ	1/ÇGÖ
	U4	EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U5	EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U6	EÖ	1/ÇGÖ	1/GÖ	1/GÖ
	U7	EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U8	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/GÖ
	U9	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U10	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
H2	U1		EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U2		EÖ	GÖ	GÖ
	U3		EÖ	1/GÖ	1/OÖ
	U4		EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U5		EÖ	1/GÖ	1/GÖ
	U6		EÖ	ÇGÖ	GÖ

H3	U7	EÖ	1/ÇGÖ	1/GÖ
	U8	EÖ	1/ÇGÖ	ÇGÖ
	U9	EÖ	GÖ	GÖ
	U10	EÖ	OÖ	1/ÇGÖ
	U1		EÖ	OÖ
	U2		EÖ	GÖ
	U3		EÖ	1/GÖ
	U4		EÖ	OÖ
	U5		EÖ	1/GÖ
	U6		EÖ	GÖ
H4	U7		EÖ	OÖ
	U8		EÖ	ÇGÖ
	U9		EÖ	GÖ
	U10		EÖ	1/ÇGÖ
	U1			EÖ
	U2			EÖ
	U3			EÖ
	U4			EÖ
	U5			EÖ
	U6			EÖ
U7			EÖ	
U8			EÖ	
U9			EÖ	
U10			EÖ	

#### EK-7. Uzmanların Güven Alt Kriterlerini Karşılaştırma Matrisi

	Uzmanlar	GÜ1	GÜ2	GÜ3	GÜ4
GÜ1	U1	EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U2	EÖ	1/ÇGÖ	ÇGÖ	GÖ
	U3	EÖ	1/ÇGÖ	1/GÖ	1/GÖ
	U4	EÖ	1/ÇGÖ	1/GÖ	1/GÖ
	U5	EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U6	EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U7	EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ	GÖ
	U8	EÖ	1/OÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U9	EÖ	1/ÇGÖ	ÇGÖ	GÖ
	U10	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
GÜ2	U1		EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U2		EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U3		EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U4		EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U5		EÖ	1/GÖ	1/GÖ
	U6		EÖ	GÖ	GÖ
	U7		EÖ	OÖ	1/ÇGÖ
	U8		EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U9		EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U10		EÖ	GÖ	1/GÖ
GÜ3	U1			EÖ	OÖ
	U2			EÖ	OÖ
	U3			EÖ	ÇGÖ
	U4			EÖ	ÇGÖ
	U5			EÖ	1/GÖ
	U6			EÖ	GÖ
	U7			EÖ	1/ÇGÖ
	U8			EÖ	1/GÖ
	U9			EÖ	OÖ



	U10	EÖ	1/GÖ
GÜ4	U1		EÖ
	U2		EÖ
	U3		EÖ
	U4		EÖ
	U5		EÖ
	U6		EÖ
	U7		EÖ
	U8		EÖ
	U9		EÖ
	U10		EÖ

#### EK-8. Uzmanların Empati Alt Kriterlerini Karşılaştırma Matrisi

	Uzmanlar	E1	E2	E3	E4	E5
E1	U1	EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ	ÇGÖ	GÖ
	U2	EÖ	ÇGÖ	GÖ	ÇGÖ	GÖ
	U3	EÖ	GÖ	GÖ	1/ÇGÖ	GÖ
	U4	EÖ	1/ÇGÖ	OÖ	1/ÇGÖ	GÖ
	U5	EÖ	OÖ	OÖ	GÖ	1/GÖ
	U6	EÖ	1/OÖ	1/OÖ	1/OÖ	1/OÖ
	U7	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U8	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U9	EÖ	EÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U10	EÖ	EÖ	1/GÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
E2	U1		EÖ	OÖ	ÇGÖ	GÖ
	U2		EÖ	1/ÇGÖ	EÖ	1/GÖ
	U3		EÖ	1/GÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U4		EÖ	OÖ	1/OÖ	EÖ
	U5		EÖ	1/OÖ	GÖ	GÖ
	U6		EÖ	GÖ	1/OÖ	1/OÖ
	U7		EÖ	EÖ	EÖ	1/ÇGÖ
	U8		EÖ	1/OÖ	1/ÇGÖ	1/ÇGÖ
	U9		EÖ	EÖ	EÖ	EÖ
	U10		EÖ	1/ÇGÖ	1/GÖ	1/ÇGÖ
E3	U1			EÖ	GÖ	EÖ
	U2			EÖ	ÇGÖ	ÇGÖ
	U3			EÖ	EÖ	OÖ
	U4			EÖ	1/ÇGÖ	OÖ
	U5			EÖ	EÖ	EÖ
	U6			EÖ	1/OÖ	1/GÖ
	U7			EÖ	GÖ	1/ÇGÖ
	U8			EÖ	EÖ	OÖ
	U9			EÖ	EÖ	EÖ
	U10			EÖ	1/GÖ	1/ÇGÖ
E4	U1				EÖ	OÖ
	U2				EÖ	1/GÖ
	U3				EÖ	OÖ
	U4				EÖ	GÖ

	U5	EÖ	1/GÖ
	U6	EÖ	1/GÖ
	U7	EÖ	1/ÇGÖ
	U8	EÖ	1/OÖ
	U9	EÖ	EÖ
	U10	EÖ	1/ÇGÖ
E5	U1		EÖ
	U2		EÖ
	U3		EÖ
	U4		EÖ
	U5		EÖ
	U6		EÖ
	U7		EÖ
	U8		EÖ
	U9		EÖ
	U10		EÖ



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ceren ÜNLÜKAL

Yabancı Dil : İngilizce

Doğum Yeri ve Yılı : Eskişehir/1991

E-Posta : [cerenunlukal@munzur.edu.tr](mailto:cerenunlukal@munzur.edu.tr)

### Eğitim Geçmişi

- [2014-2019] Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
- [2009-2014] Anadolu Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

### Mesleki Geçmişi

- [2017-] Munzur Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Araştırma Görevlisi
- [2016-2017] Aycan Havacılık San. Tic. Ltd. Şti., Planlama Mühendisi
- [2014-2015] Doğu Plastik ve Kalıp San. Tic. Ltd. Şti., Kalite Mühendisi

### Yayınları ve/veya Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

- Ünlükal, C., Şenel, M. ve Şenel, B. (2018). Risk Assessment with Failure Mode and Effect Analysis and Gray Relational Analysis Method in Plastic Enjection Prosess. *3rd International Conference on Computational Mathematics and Engineering Sciences (CMES 2018)*, Girne, Kıbrıs.
- Şenel, B., Şenel, M. ve Ünlükal, C. (2018). Bulanık TOPSIS Yöntemiyle En İyi Hizmet Kalitesine Sahip Bankanın Seçimi. *Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 4(14), 1256-1269.
- Ünlükal, C., Şenel, M. ve Şenel, B. (2018). Risk Assessment with Failure Mode and Effect Analysis and Gray Relational Analysis Method in Plastic Enjection Prosess. *ITM Web of Conferences*, 22(1023), 1-10.