

**T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÖDEME KAYDEDİCİ CİHAZLAR İÇİN KULLANILAN BULUT  
SİSTEMİNİN BÜTÜNLEŞİK BULANIK DEMATEL VE BULANIK  
KALİTE FONKSİYON YAYILIMI YÖNTEMLERİ İLE İYİLEŞTİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Selin GÜLLÜCE**

**Enstitü Anabilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ**

**Tez Danışmanı : Doç. Dr. Esra TEKEZ**

**Haziran 2019**

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÖDEME KAYDEDİCİ CİHAZLAR İÇİN KULLANILAN BULUT SİSTEMİNİN  
BÜTÜNLEŞİK BULANIK DEMATEL VE BULANIK KALİTE FONKSİYON  
YAYILIMI YÖNTEMLERİ İLE İYİLEŞTİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Selin GÜLLÜCE

Enstitü Anabilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

Bu tez .../.../..... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

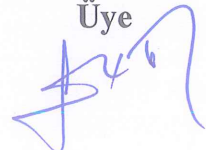
Doç. Dr.  
Semra BORAN  
Jüri Başkanı



Dr. Öğr. Üyesi  
Fuat ŞİMŞİR  
Üye



Doç. Dr.  
Esra TEKEZ  
Üye



## **BEYAN**

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Selin GÜLLÜCE

14.06.2019

## **TEŞEKKÜR**

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, her konuda bilgi ve desteğini almaktan çekinmediğim değerli danışman hocam Doç. Dr. Esra TEKEZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitim boyunca tüm süreçlerde bana destek olan sevgili eşim Yücel GÜLLÜCE 'ye babam Ünal ERDOĞAN' a ve annem Sibel ERDOĞAN'a çok teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR .....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ .....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	vi
TABLolar LİSTESİ .....	vii
ÖZET .....	viii
SUMMARY .....	ix
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ .....	1
BÖLÜM 2.	
KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
2.1. Bulanık DEMATEL Yönteminin Kullanımı İle İlgili Kaynak Araştırması	7
2.2. Bulanık Kalite Fonksiyonu Yayılımı Yönteminin Kullanımı İle İlgili Kaynak Araştırması .....	9
2.3. Kaynak Araştırması Değerlendirmesi.....	11
BÖLÜM 3.	
MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Bulanık DEMATEL Yöntemi .....	14
3.2. Bulanık Kalite Fonksiyon Yayılımı Yöntemi .....	19
BÖLÜM 4.	
ARAŞTIRMA VE BULGULAR .....	25
4.1. Müşteri İsteklerinin Belirlenmesi .....	27

4.2. Bulanık DEMATEL Yöntemi ile Müşteri Önem Seviyesinin Belirlenmesi .....	32
4.3. Bulanık KFY ile Teknik Önem Seviyesinin Belirlenmesi .....	35
4.3.1. Müşteri istekleri önem puanının belirlenmesi .....	35
4.3.2. Teknik gereksinimler ile müşteri istekleri arasındaki ilişki matrisi.....	37
4.3.3. Teknik gereksinimler ile müşteri istekleri arasındaki ilişkinin bulanık DEMATEL ile belirlenmesi (ilişki matrisi) .....	41
4.3.4. Teknik gereksinimler arasındaki ilişkinin belirlenmesi (korelasyon matrisi) .....	44
4.3.5. Teknik değerlendirme ve kıyaslama .....	46
BÖLÜM 5.	
TARTIŞMA VE SONUÇ .....	55
KAYNAKLAR .....	57
EKLER .....	60
ÖZGEÇMİŞ .....	82

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

DEMATEL	: The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory
EKÜ	: Elektronik Kayıt Ünitesi
GİB	: Gelirler İdaresi Başkanlığı
GPRS	: General Packet Radio Service
KDV	: Katma Değer Vergisi
KFY	: Kalite Fonksiyon Yayılımı
M1	: Kullanıcı bazlı bilgilerin görüntülenebilirliği
M2	: Cihaz konum bilgisinin takip edilebilirliği
M3	: Sistem üzerinden stok takip edilebilirliği
M4	: Sistem üzerinden satış takip edilebilirliği
M5	: Lisanslı sürelerde tüm dataların görüntülenebilirliği
M6	: Günlük ödeme tipine göre rapor çekilebilirliği
M7	: PLU ekleme formatının “.csv” yerine “.xlsx” olabildiğinin sağlanabilirliği
M8	: Çoklu ürün ekleme özelliğinde karakter kısıtlamasının olmamasının sağlanabilirliği
M9	: Kredi kartı ödemeleri için banka bazlı olarak ayrıntılı rapor alınabilirliği
M10	: Kredi kartı ödemelerinin anlık olarak onay kodu ve müşteri bilgilerinin ayrıntılı olarak raporlanabilirliği
M11	: Mobil uygulamasının mobil telefon mağazası tarafından desteklenebilirliği
M12	: Kasiyerlerin, kısımların ve kdv lerin güncellenmesi için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği
M13	: Sistem üzerinden banka önceliklendirme işleminin yapılabilirliği
ÖKC	: Ödeme Kaydedici Cihaz

PLU	: Price Look-Up
TSM	: Trusted Service Manager (Güvenli Servis Sağlayıcı)
T1	: Ek sütun açılarak konum bilgisinin yazılabilirliğinin sağlanması
T2	: Mobil telefon mağazası için anlaşma imzalanabilirliği
T3	: Kredi kartı çekim bilgileri için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği
T4	: Kredi kartı çekim bilgileri için TSM tarafında çalışıldıktan sonra bulut sistemine entegre edilebilirliği
T5	: Kredi kartı banka bilgileri için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği
T6	: Kredi kartı banka bilgileri için TSM tarafında çalışıldıktan sonra bulut sistemine entegre edilebilirliği
T7	: Lisanslı sürelerde tüm dataların görüntülenebilirliği için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği
T8	: Stok ve satış takibi için verilerinin TSM e gelmesi için geliştirme yapılabilirliği
T9	: TSM den alınacak stok ve satış bilgilerini aktarabilecek bulut sisteminin yapısının oluşturulabilirliği
T10	: Farklı kullanıcı tanımı için arayüz ve sistem tasarlanarak yazılıma entegreli bir şekilde aktarılabilirliği
T11	: Karakter setinin düzeltilebilirliği ( 7 ve 8 için)
T12	: Kasiyerlerin, kısımların ve kdv lerin güncellenmesi için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği
T13	: Cihazdaki öncelikli bankanın uzaktan müdahalesi için çalışma yapılabilirliği
YN ÖKC	: Yeni nesil ödeme kaydedici cihaz



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Kalite evi adımları.....	20
Şekil 3.2. Satış avantajına ait üyelik fonksiyonu .....	22
Şekil 4.1. Bulut sisteminin iyileştirilmesi için takip edilen adımların akış şeması.....	20
Şekil 4.2. Korelasyon matrisi gösterimi .....	45
Şekil 4.3. Yeni bulut sisteminde YN ÖKC banka bilgilerinin görüntülediği ekran alıntısı .....	49
Şekil 4.4. Yeni bulut sisteminde PLU aktarım işleminin ekran alıntısı .....	50
Şekil 4.5. Yeni bulut sisteminde YN ÖKC eklenen paketin geçerlilik süresinin görüntülediği ekran alıntısı.....	20
Şekil 4.6. Yeni bulut sisteminde ana kullanıcı ve alt kullanıcı bilgilerinin görüntülediği ekran alıntısı.....	51
Şekil 4.7. Yeni bulut sisteminde fişlerin ayrıntılı görüntülenmesini sağlayan ekranın görüntüsü .....	50
Şekil 4.8. Yeni bulut sisteminde fişler kısmının filtrelenmesi ile elde edilen verilerin ekranın görüntüsü .....	53
Şekil 4.9. Yeni bulut sisteminde ödeme tipi raporlarının alınması için istenilen filtrenin eklenebileceği ekranın görüntüsü .....	53
Şekil 4.10. Yeni bulut sisteminde alınan ödeme raporunun grafiksel gösterimi ve rapor içeriği görseli.....	54

## TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1. KFY yönteminin üstün ve zayıf yönleri (Taş,2006). ....	5
Tablo 3.1. Dilsel ifadelerin üçgensel bulanık sayı olarak gösterimi .....	15
Tablo 3.2. Firmanın ilerleme oranının bulunabilmesi için kullanılan değerler..	21
Tablo 3.3. Satış avantajının üçgensel bulanık sayı ile gösterimi (Kılınç,2008). 22	
Tablo 3.4. Korelasyon derecelerinin üçgensel bulanık sayı olarak gösterimi....	23
Tablo 4.1. Müşteri istekleri gösterimi .....	27
Tablo 4.2. Müşteri isteklerinin dilsel ifade olarak gösterimi .....	32
Tablo 4.3. Müşteri isteklerinin üçgensel bulanık sayı olarak gösterimi.....	33
Tablo 4.4. Müşteri istekleri normalize direk ilişki matrisi değerleri.....	34
Tablo 4.5. Müşteri istekleri toplam ilişki bulanık matris değerleri .....	34
Tablo 4.6. Müşteri istekleri önem seviyesi değerleri .....	35
Tablo 4.7. Firma bugünkü, firma hedef ve firma ilerleme oranı değerleri.....	36
Tablo 4.8. Müşteri isteklerinin satış avantajları .....	36
Tablo 4.9. Müşteri isteklerinin önem puanı .....	37
Tablo 4.10. Teknik gereksinimlerin gösterimi .....	38
Tablo 4.11. İlişki matrisi için bir uzmanın görüşü .....	42
Tablo 4.12. İlişki değerlerinin başlangıç direk ilişki matrisi.....	42
Tablo 4.13. İlişki değerlerinin normalize edilmiş direk ilişki matrisi değerleri..	43
Tablo 4.14. İlişki değerlerinin toplam ilişki bulanık matris değerleri.....	43
Tablo 4.15. Korelasyon matrisinin bulanık ölçek ile gösterimi .....	44
Tablo 4.16. RI üçgensel bulanık değerleri .....	46
Tablo 4.17. Bulanık KFY çalışmasının bulanık sonuç değerleri .....	47
Tablo 4.18. Bulanık KFY çalışmasının sırasıyla durulaştırılmış sonuç değerleri.....	48

## ÖZET

Anahtar kelimeler: Yeni nesil ödeme kaydedici cihaz, Bulanık kalite fonksiyonu yayılımı, Bulanık KFY, Bulanık DEMATEL, Bulut sistemi

Bu çalışmada, ödeme kaydedici cihazlar için oluşturulan bulut sisteminin bulanık kalite fonksiyon yayılımı (KFY) yöntemi ve bulanık DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) yöntemi ile iyileştirilmesi çalışması yapılmıştır. Ödeme kaydedici cihazlar üzerinde gerçekleşen işlemleri, işlemlere ait verileri görebilmek için entegrasyon çeşitlerinden herhangi biri ile entegratör firmaya bağlı kalarak cihazın haberleşmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmada mevcut yöntemlerden farklı olarak herhangi bir entegrasyon firmasına bağlı kalmadan cihaz üzerinde yapılan işlemlerin internet üzerinden erişimi sağlanması için bulanık KFY yöntemi ile birlikte bulanık DEMATEL yöntemi kullanılarak bir yazarkasa firmasını yapmış olduğu eski yapı geliştirilmiştir. Bulanık KFY yöntemi uygulanarak iyileştirilecek olan yapının etkinlik ve verimliliğin artırılması amaçlanmıştır. Bulanık KFY yönteminde elde edilecek değerlerin gerçeğe daha yakın olabilmesi, etkileyen ve etkilenen değerlerin birbiri arasındaki ilişkiden dolayı bulanık DEMATEL yönteminden yararlanılmıştır. Yapılan çalışmada cihaz üzerinde yapılan işlemlerin takibi için entegratör firmaya bağlı kalınması problemi ortadan kaldırılıp tek bir kullanıcıya bağlı olmadan istenilen yerde, istenilen zamanda, güvenli bir şekilde istenilen cihaz hakkında detaylı bilgi alınması sağlanmıştır.

Çalışma sonucunda kullanım kolaylığının, istenilen bilgiye anında erişilebilirliğin ve anlaşılabilirliğin sağlanması için çözümler oluşturulup KFY yöntemi ile sistem geliştirilmesi ve iyileştirilmesi yapılmıştır. Ödeme kaydedici cihaz sahibi olan herkesin istek ve talepleri doğrultusunda birçok yeni özellik bulut sistemine eklenip müşteri talepleri karşılanmıştır.

# **IMPROVEMENT OF THE CLOUD SYSTEM CREATED FOR PAYMENT REGISTRATION DEVICES USING INTEGRATED FUZZY DEMATEL AND FUZZY QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT METHODS**

## **SUMMARY**

Keywords: New generation payment device, Fuzzy QFD, Fuzzy DEMATEL, Cloud system

In this study, enhancement of the cloud system created for payment devices by the fuzzy quality function deployment (Fuzzy QFD) and fuzzy DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) methods has been done. In order to be able to see the transactions performed on the payment devices and the data belonging to the transactions, it is necessary to communicate with the device provided that being connected to the integrator firm. In the study, an old infrastructure of a cash register company has been enhanced by using fuzzy QFD method in order to access the transactions made on the device over internet without being connected to any integration company. It is aimed to increase the efficiency of the infrastructure by applying the fuzzy QFD method. Fuzzy DEMATEL method is being used in order to get the values obtained by fuzzy QFD method closer to reality. In the study, the problem of necessity of being connected to the integrator company in order to access the transactions made on the device was eliminated. It is provided to get detailed information from the desired device safely at the desired location and time without being connected to a single user. As a result of the study, solutions for the old infrastructure were developed to improve the ease of use, instant accessibility and clarity of the requested information by fuzzy QFD method. In accordance with the requests and demands of everyone who owns payment device, many new features have been added to the cloud system to meet customer demands.

## **BÖLÜM 1. GİRİŞ**

Günümüzde satın alınan mal ve hizmetlerin karşılığı olarak fiş, fatura gibi belgeler alıcıya iletilmektedir. İletilen fiş ve faturaların bedellerinin belirli kısımları devlete katma değer vergisi olarak satıcı tarafından ödenmektedir. Satıcı, ödeyeceği miktarın tespitini, gün içerisinde yapmış olduğu satışların takibini, stok takibini ve ürünlerinin güncel bilgilerini yeni nesil ödeme kaydedici cihazlara (YN ÖKC) aktarımında zorluklar yaşamaktadır. YN ÖKC, yazarkasa ve POS cihazlarının özelliklerinin bir araya toplanması ile ortaya çıkan cihazlardır. Gelirler İdaresi Başkanlığı (GİB) tarafından YN ÖKC'lerin teknik özellikleri belirlenmekte ve takibi yapılmaktadır.

Bu çalışmada bir yazarkasa firmasına ait YN ÖKC'ın yönetimi için kullanılan bulut sisteminin bu cihazlardan GİB' e iletilen tüm bilgilerin görüntülenmesi ve bu cihazlara uzaktan müdahale edilebilmesi için iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Firma tarafından yapılan eski yapı bulut sisteminde GİB'e iletilen bilgilerin tam olarak görüntülenmediğini belirten müşteriler, taleplerinin karşılanmadığını, verimli olmadığını, maliyetin yüksek olduğunu belirttikleri için eski bulut sisteminin iyileştirilmesi için bu çalışma yapılmıştır. Yazarkasa firması tarafından müşterilerine sunulan eski yapı bulut sisteminde, müşteriler sadece cihazlardan günde bir kere alınması zorunlu olan Z raporlarını görebilmekteydiler. Müşterilerin sadece Z raporu görebilmesi bulut sistemini satın alması için önemli bir faktör olmadığı için ürünün geliştirilmesi gerekliliği belirlenmiştir. Bulut sisteminin müşteri istekleri doğrultusunda bulanık kalite fonksiyon yayılımı (Bulanık KFY) kullanılarak iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Bulanık KFY yönteminde müşteri isteklerinin önem derecesi ve müşteri isteklerini karşılayacak teknik gereksinimler ile olan ilişki değerleri bulunması sırasında bulanık DEMATEL yönteminden yararlanılmıştır.

Bulanık DEMATEL yöntemi birbirinden etkilenen ve etkileyen faktörlerin bulunması durumunda karmaşık problemlerin çözümünde kullanılmaktadır. Bu çalışmada; müşteri talepleri arasında birbirini etkileyen isteklerin bulunması, uzman görüşü alınacak olması ve uzman görüşlerindeki belirsizliği giderebilmek için bulanık önermeler mantığından faydalanabilmek amacıyla bulanık DEMATEL yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada bulanık DEMATEL yönteminin bir başka kullanım yeri ise kalite fonksiyonu yayılımı tekniği uygulanırken; müşteri isteklerini karşılayacak teknik gereksinimler ile olan ilişkilerin belirlenmesi sırasında olmuştur ve teknik gereksinimlerin müşteri istekleri üzerindeki etki değerleri bu yöntem kullanılarak elde edilmiştir.

Kalite fonksiyonu yayılımı yöntemi müşteri isteklerini dikkate alarak mevcut ürün veya hizmetin iyileşmesi için gerekli tüm yeterliliklerini en etkin biçimde kullanmasına destek sağlayan bir yapıdır. Bu çalışmada müşteri memnuniyetinin öneminden dolayı, müşterilerin kullanmış olduğu eski yapının, müşteri istekleri dikkate alınarak teknik gereksinimlerin oluşturulması ile eski yapının iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Müşterilerden isteklerinin tam kesin dil ile alınması zor olduğundan dolayı bulanık değerler kullanılarak bulanık KFY yöntemi kullanılması hedeflenmiştir. İyileştirme yapılırken eski bulut sistemi ele alınmış olup, eski bulut sistemi ile ilgili eksikler ve olması gerekenler müşteriler ile görüşmeler yapılarak tespit edilmiştir. Eski yapıda sadece Z raporları görüntülenirken, yeni bulut sisteminde fişler, ödeme tipi raporlar, ödeme alınan bankalar, ödeme detayları, satış ve stok takibi gibi birçok özellik eklenmiştir. Bu özelliklerin eklenmesi ile birlikte müşteri memnuniyetinin artması, müşteri talebinin karşılanması ve sistemi kullanan kişilerin iş yükünün azalması beklenmektedir.

Bu çalışmanın 2. bölümünde eski yapı bulut sisteminin iyileştirilmesi için kullanılan yöntemler hakkında kaynak araştırmasına yer verilmiştir. 3. bölümde bu çalışmanın gerçekleştirilmesi için kullanılan teknikler olan bulanık DEMATEL ve bulanık KFY yöntemleri anlatılmıştır. 4. bölümde yapılan çalışma anlatılmış ve elde edilen bulgular verilmiştir. 5. bölüm sonuç bölümü olup, çalışmanın sonucunda nelerin yapıldığının, çalışmanın faydalarının belirtildiği bölümdür.

Bu çalışmayla birlikte elde edilen sonuç sırasına göre müşteri istekleri yeni bulut sistemine entegre edilmektedir. Yazarkasa üzerinden yapılan işlemlerin detaylı gösterilmesi, satış ve stok takibi, bulut sistemi üzerinden uzaktan müdahale işlemleri sisteme entegre edilmiş olup, entegre edilmeyen özellikler en kısa zamanda yapılması planlanmaktadır. Yapılan bu çalışma ile müşteri memnuniyetin sağlanmasından kaynaklı ürünün satış adeti kısa sürede artış göstermiştir.

## **BÖLÜM 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI**

Bu çalışmada bir yazarkasa firmasının YN ÖKC' lerin yönetiminde kullandığı bulut sistemini iyileştirmek amaçlı bulanık DEMATEL ve bulanık KFY yöntemlerinden faydalanılmıştır. Bu bölümde öncelikle bu yöntemlerin tanımları ve sağladıkları faydalar anlatılmakta, devamında ise bu tekniklerle ilgili yapılan kaynak araştırması sunulmaktadır.

Çalışmada müşteri isteklerinin önem seviyesi ve müşteri isteklerini karşılayacak teknik gereksinimlerin istekler üzerindeki etkilerini bulabilmek için bulanık DEMATEL yönteminde yararlanılmıştır. Bulanık DEMATEL yöntemi birbirine geçmiş problem kümelerini ve hiyerarşik yapıda uygulanabilir çözümlerin tanımlanmasına katkıda bulunmak için geliştirilmiştir. Bu yöntem, nedensel ilişkinin daha iyi anlaşılmasını sağlayacak ilgili faktörleri sebep ile sonuç gruplarına ayırarak çözme imkânı sunmaktadır (Aksakal ve Dağdeviren, 2010). Bulanık DEMATEL yönteminde nedensel ilişkilerde faktörlerin hangilerinin etkilenen ve hangilerinin etkileyen olduğunun belirlenmesi karmaşık problemlerin sonucunu bulmak için önemlidir. Bu yöntemde faktörler sebep grubu ve etki grubu olmak üzere ikiye bölünmektedir (Baykaşoğlu ve ark., 2013). Bu şekilde faktörlerin ikiye bölünmesi ile problemlerin planlaması ve çözülmesi yapılmaktadır (Aksakal ve Dağdeviren, 2010). Nedensel gruptaki kriterler, öncelik sırasına göre yüksek öncelikli olduğu düşünülen ve diğer kriterler üzerinde fazla etkili olan gönderici niteliğindeki kriterlerdir; sonuç kriterleri ise daha fazla etki altında kalan ve düşük önceliğe sahip olduğunu düşünülen alıcı niteliğindeki kriterlerdir.

KFY yöntemi terimi özellik, kalite veya davranış anlamındaki “hin shitsu”, mekanizma veya fonksiyon anlamındaki “kin”, yayılım, geliştirme, dağılım ve gelişim manasındaki “ten kai” terimlerini içeren Japon deyiminden türetilmiştir (Bayraktar,



2007). “Kalite Fonksiyon Yayılımı” teriminin Japonca aslı “Hinshitsu KiNo TenKai” dir (Abasov, 2002). Bu terim Japonca dilinden İngilizce diline “Quality Function Deployment” olarak tercüme edilmiştir. KFY farklı bilim adamları tarafından farklı şekillerde yorumlanmıştır. Bu yorumların bazıları aşağıdaki gibidir:

- “Kalite Fonksiyon Yayılımı (KFY), yalnızca bir araç olmamakla birlikte bir işletmeye, diğer teknik anlamdaki araçların birbirini destekleyip, tamamlayacak biçimde etkin olarak kullanımında ve öncelikli konuların ortaya atılmasında yardımcı olan bir planlama sürecidir” (Day,1998).
- “KFY, müşteriye memnuniyetini sağlamak ve müşterilerin taleplerini tasarım hedeflerine ve üretim esnasında kullanılacak başlıca kalite güvence noktalarına dönüştürmek amacıyla tasarım kalitesini iyileştirmeyi amaçlayan bir yöntemdir” (Akao,1997).
- “KFY, müşterilerin algılayamadıkları ihtiyaçlarının belirlenmesini, beklentilerinin, isteklerinin karşılanmasını ve elde edilen bu beklenti/ istek/ ihtiyaçların örgütün bütün fonksiyonel bileşenlerindeki ürün ya da hizmet karakteristiklerine dönüştürülmesini sağlayan ve fonksiyonlar arası bir takım tarafından yürütülen, detaylı fakat esnek ve anlaşılması basit bir hizmet ve ürün geliştirme yöntemidir ” (Akbaba, 2000). KFY yönteminin diğer yöntemlerde olduğu gibi üstün ve zayıf yönleri bulunmaktadır. KFY yönteminin üstün ve zayıf yönleri aşağıdaki Tablo 2.1.’de verilmiştir.

Tablo 2.1. KFY yönteminin üstün ve zayıf yönleri (Taş, 2006).

Üstün Yönleri	Zayıf Yönleri
Müşteri odaklılık	Sürecin başında yüksek dikkat gerektirme
Müşteri sesini somutlaştırma	Üretim sürecine başladıktan sonra geri dönüş maliyetinin yüksek olması
Ürünü işlemeye harcanan sürede düşüş	Şirket kültürünün yüksek olmasını gerektirmesi
Takım çalışmasına teşvik	Disiplinler arası bilgi kullanmada yetkili çalışan gerekliliği
Şirket kültürüne pozitif katkı	Matrisler arası ilişkilerde konsantrasyon zorluğu çekme
Bilgi birikimini artırıp kurumsallaşmaya katkı sağlama	Teknik dil ile sosyal dilin karıştırılması
Verimlilik artışı, maliyetlerde düşüş, Ürün tasarımında sıfır hata ve titiz çalışma	

KFY terimi 1972 yılında ilk kez kullanılmıştır. Kalite çizelgelerinin olmaması metodun yetersiz kalmasına sebep olmaktadır. Bunun üzerine aynı dönemlerde Japonya'da Mitsubishi Heavy Industry bünyesinde faaliyet gösteren Kobe Gemi Tersanelerinde müşteri gereklilikleri ile kalite gereklilikleri arasındaki ilişkiyi sistemsal bir şekilde ele alan kalite çizelgeleri oluşturulmuştur (Akao 1997).

King (1987) işletmelerde KFY uygulamasının yararlarını tasarım kalitesinin belirlenmesini kolaylaştırması, ürün planlama kalitesinin belirlenmesini kolaylaştırması, kalite problemlerini baştan itibaren azaltması, rakip ürünlerle karşılaştırma ve analiz imkânı doğması, bölümler arasında iletişimin daha iyi olması olarak belirtmiştir.

Xerox firması, ilk kez Amerika'da 1984 yılında KFY uygulamış, bunun akabinde KFY, Digital Equipment, HP, AT&T ve ITT gibi birçok şirket tarafından kullanılmaya başlanmıştır (Besterfield ve ark., 1999). General Motors ve Ford birçok başarılı uygulama yapmışlardır (Hauser ve Clausing 1988). Sonraki yıllarda yöntemi kullanan Japonya'da ve Amerika'da işletmelerin önemli sonuçlar bulmaları, yöntemi anlatan akademik yayınlar ve birçok üniversite tarafından desteklenen bildiriler yardımıyla KFY yaygınlaşıp kabul görmeye başlamıştır (Costa ve ark., 2001). Avrupa'da ilk KFY Sempozyumu 1992 yılında İngiltere'de yapılmış olup, yöntemi Avrupa da Philips Corporation işletmesi ilk olarak uygulamıştır (Akbaba, 2005).

Zairi ve Youssef'in (1995) çalışmasında teknik değişikliklerin sayısında azalma, tasarım döngü süresinde sıkıştırma, müşteri memnuniyetinde artış ve teminat taleplerinde azalma KFY kullanımının Japon üreticileri tarafından bildirilen faydaları olmuştur. KFY'nin sonucunda yüksek kalite, düşük maliyet, daha kısa zamanlama ve önemli bir pazarlama avantajı elde edilmesine olanak sağlamaktadır. KFY kullanımını sayesinde tasarım maliyetlerinde azalma ve takım çalışması teşviki, belge hazırlama ve tasarım süresinde azalma olduğu da gözlemlenmiştir (Hauser ve Clausing, 1988; Griffin ve Hauser, 1993; Chan ve diğ, 1999; Turan, 2015).

ReVelle ve ark. (1998) KFY El kitabı ismiyle yayımlamış oldukları kitapta KFY'nin sağladığı faydaları aşağıdaki maddeler halinde sıralamışlardır.

- KFY diğer metotlarla elde edilen faydalara nazaran daha iyi ürün,
- Hizmet veya süreç elde edilmesini sağlar.
- Diğer metotlara göre daha hızlı sonuç verir.
- Daha az kaynağa ihtiyaç duyar.
- Tasarım sürecini tanımlar, tasarım ekibinin odaklanmasını ve etkili olmasını sağlar.
- Ekip üyelerinin müşteriler ve diğer ekip üyeleri ile birlikte daha etkin çalışmalarına olanak tanır ve ekibin tasarım süreçlerine nasıl katkıda bulunabileceğini anlamasını sağlar.

### **2.1. Bulanık DEMATEL Yönteminin Kullanımı İle İlgili Kaynak Araştırması**

DEMATEL yöntemi ilk defa Cenevre Araştırma Merkezi'ndeki "The Battelle Memorial Enstitüsü"nde 1973 yılında yapılan bir çalışmada uygulanmıştır (Chang ve ark., 2011:1851). Yöntem; karmaşık problemlerin çözümü için faktörlerin birbiri üzerindeki etkiyi dikkate alan yapısal bir model sunmaktadır.

Tedarikçi seçiminde etkili olan anahtar faktörleri belirlemek amacı ile Chang ve arkadaşları (2011) bulanık DEMATEL yöntemini kullanmışlardır. Hu ve arkadaşları (2011), çoklu regresyon analiziyle beraber gap analizi kullanarak kalite karakteristiklerinin performans analizi yapmışlardır.

Aksakal ve Dağdeviren (2015), işletmelerin yetenek yönetimi ile doğru zamanda doğru yerde doğru kişilerin olmasını sağlamak için işgücü yetenek düzeyinin bulanık AHP ve bulanık DEMATEL yöntemlerini kullanarak değerlendirmişler ve 0-1 Hedef Programlama ile işgücü atama problemi üzerinde çalışma yapmışlardır.

Kabadayı ve Dağ (2017), makine seçim problemlerinin çözümünde daha önce kullanılmamış olan bulanık DEMATEL ve bulanık PROMETHEE yöntemini kullanarak, alternatif makinelerin değerlendirilmesi ve işletme için en uygun

makinenin belirlenmesi için çalışma gerçekleştirilmişlerdir. Çalışma sonucunda makinenin seçim kararı daha objektif hale getirilmiş ve aynı zamanda firmalara kolaylık sağlanmıştır.

Bali ve arkadaşları (2014), bulanık DEMATEL tekniği kriterlerin ağırlıklandırılması amacı ile kullanmış olup önerilen yaklaşımın uygulanabilirliğini ve etkinliğini göstermek amacı ile, ısı sistemleri üreten ve belirli ürünlerini internet aracılığıyla satmak isteyen bir firmanın iki kargo şirketi seçimi için, üç karar verici, yedi kriter ve beş alternatiften oluşan bir örnek olay ele alıp çözümü gerçekleştirilmişlerdir. Çözüme ulaşırken bulanık DEMATEL tekniği ile birlikte 3PL (üçüncü parti lojistik) ve bulanık TOPSIS (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution) yöntemleri de kullanılmıştır.

Organ (2013), işletmelerde makine seçimi işleminin önemli bir yatırım kaynağı olduğunu belirterek yöneticilerin sezgileri ile bir makine seçim işlemi, maliyet artışlarına, üretim ve zaman kayıplarına yol açacağından dolayı, yöneticilerin sezgileri bağlı kalmadan bulanık DEMATEL yöntemi ile makine seçim işlemini gerçekleştirmiştir. Tekstil makine seçimini etkileyen faktörler işlevine göre farklılık gösterdiğinden dolayı ilk olarak bu çalışmada, makine seçiminde bulanık DEMATEL yöntemi kullanılmıştır. Bulanık DEMATEL yöntemi nedensel ilişkinin daha iyi bir şekilde anlaşılmasını sağladığından dolayı kriterleri sebep ve sonuç gruplarına ayırarak problemin sağlıklı çözüme ulaşılmasını sağlamıştır.

Haghighat (2017), İran'daki havayolu hizmet kalitesini değerlendirmek amacı ile yapılan çalışmada bulanık DEMATEL yönteminden yararlanmıştır. Havayolu hizmet kalitesi değerlendirme sürecinde değerlendiricilerin bulanık sübjektif kararını dikkate alan bulanık karar verme teorisinin avantajını elde etmek amaçlanarak veriler bulanık ortamda analiz edilmiştir. Çalışma ile birlikte havayolu hizmet kalitesinin birçok farklı yönündeki farklı günlük karar verme sorunlarının daha iyi ölçülmesi sağlanmıştır.

## **2.2. Bulanık Kalite Fonksiyonu Yayılımı Yönteminin Kullanımı İle İlgili Kaynak Araştırması**

KFY yöntemi tasarım aktivitelerinin eş zamanlı olarak gözden geçirilmesi ve kolay bir şekilde yönetilmesine imkân sağlar. Tasarım aktivitelerinin gelişimini eş zamanlı takip ederken tasarım bilgileri ile diğer bilgi setleri arasında bağlantı kurar ve bunların grafiksel sunuşu ile etkinliği artırır. Yeni nesil bir ürün, hizmet veya süreç için sonuçların iyileştirilmesine ihtiyaç duyulduğu anda kuruluşun iyi bir noktada olmasını destekler. KFY yöntemi uygulanırken alınan uzman görüşlerindeki belirsizliği giderebilmek için bu yöntemin bulanık önermeler mantığı ile birlikte kullanılmasına yönelim artmaktadır. Aşağıda bu çalışmalardan bazı örnekler bulunmaktadır.

Lee ve ark. (2015), müşteri ihtiyaçlarının tespiti ve hizmetin geliştirilmesi için bulanık KFY çalışması yapmıştır. Sağlık hizmeti teşhis sisteminde bulanık mantığın süreç performansını denetlemek ve belli tanımlı kalıpları tanımak için kural-temelli yaklaşım tekniğini kullanarak sorunları ilişkilendirmek için yapılan bir araştırmadır. Benzer şekilde Jia ve Bai (2011) imalat sektöründe ürün tasarımı ve gelişimi için bulanık KFY çalışması gerçekleştirmiştir.

Li ve ark. (2019), internetin gelişmesiyle birlikte, açık tasarımın giderek daha önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Tüketiciler ürün için gereksinimlerini serbestçe ifade edebilir hale geldiğini belirterek açık tasarımdaki tüketici gereksinimlerinin önemini belirlemek için bulanık KFY yönteminden yararlanmışlardır. Bu yöntem, açık tasarımdaki tüketici gereksinimlerini ve mühendislik özellikleri arasındaki ilişkileri tanımlamak için tüketici gereksinimlerinde bulunan kelimelerin etkisini düşünmeye odaklanmıştır. Bu arada, bulanık KFY dayanarak mühendislik özelliklerini derecelendirmek için hesaplanmış bir model ve fayda temelli bir değerlendirme yaklaşımının önerildiği görülmektedir. Önerilen yöntemin uygulanabilirliğini göstermek için akıllı telefonun bir örneği verilmiştir.

Onar ve ark. (2016), bilgisayar iş istasyonu seçimi problemini ele almışlardır. Bilgisayar iş istasyonunun tasarım gereksinimlerini etkin bir şekilde belirlemek için

bulanık KFY yaklaşımını kullanmışlardır. Tereddütlü bulanık dilsel terim kümeleri bu yaklaşımda uzmanların tereddütlerini yakalamak için yenilikçi bir şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmada KFY yaklaşımı, müşteri gereksinimlerinin önemini belirleyen çalışmadır.

Junior ve ark. (2016), bu çalışmada tedarikçi seçim sürecinde kullanılacak kriterlerin seçimine ve ağırlıklandırılmasına yardımcı olmak için bulanık KFY yöntemi kullanmışlardır. Kriterlerin seçimi ve ağırlıklandırılması, ilgili gereksinimlerin önemini ve gereksinimler/ kriterler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için dilsel terimler kullanılmıştır. Çalışma Excel'de uygulanmış olup, bir otomotiv firmasında pilot olarak uygulanmıştır. Rekabetçi fiyat, tam zamanında teslimat, ürün uygunluğu ve kalite belgelendirme, tedarikçi seçim sürecinde kullanılması gereken öncelik grubuna ayrılarak problem ele alınmıştır. Öte yandan, maliyet azaltma taahhüdü, finansal durum, talep değişimine cevap verme, kalite iyileştirme taahhüdü ve işbirliği potansiyeli kritik olarak sınıflandırılmıştır. Diğer çalışmalardan farklı olarak, başlangıçtaki ihtiyaçlar ve kriterler listesinin belirlenmesinde, tedarik zincirinin yanı sıra mal cinsi olarak da göz önünde bulundurulmuştur.

Bevilacqua ve ark. (2012), gıda ürünlerinin müşteri puanlamasını karakterize etmek için bulanık KFY yönteminden yararlanmışlardır. Yöntemin uygunluğunu doğrulamak için farklı sızma zeytinyağı numuneleri üzerinde test etmişlerdir. Sonuçlar, bu çok kriterli tekniğin sadece müşterilerin gereksinimlerini karşılayan yeni ürünlerin tasarlanması ve geliştirilmesinde değil, aynı zamanda mevcut ürünlerin kalitesini test etmedeki etkinliğini göstermiştir. Bir pazar araştırmasıyla tanımlanan tüketici beklentileri ile incelenen ürünlerin ana özellikleri arasındaki ilişki, kalite evi oluşturularak çalışmada değerlendirilmiştir.

Dat ve ark. (2015), pazar segmentinin seçimi ve değerlendirilmesi tüm şirketlerin kritik pazarlama faaliyetleri olduğunu belirtmektedirler. Bu çalışmada ise pazar segmenti seçim ve değerlendirme sürecini desteklemek için bulanık KFY yönteminden yardım alınmıştır. Önerilen yaklaşım, şirketin iş gücüne uymak için pazar bölümlerinin sahip olması gereken özellikleri, korelasyon puanlarının göreceli

önemini, sonuç ağırlıkları ve her bir potansiyel pazar segmentinin etkisini, dilsel olarak değerlendirmektedir. Yapılan çalışmanın yöntemin avantajlarını ortaya çıkardığını belirtmişlerdir.

### **2.3. Kaynak Araştırmalarının Değerlendirilmesi**

Literatürde DEMATEL yöntemi ve KFY yönteminin birlikte kullanıldığı çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu tez çalışması kapsamında bulanık DEMATEL ve bulanık KFY yöntemlerinin birlikte kullanılması ile literatüre bu konuda katkı sağlanmıştır. Literatürde az sayıda görülen her iki yöntemin birlikte kullanıldığı çalışmalar aşağıda özetlenmektedir.

Dursun ve Şener (2014), çalışmasına göre operasyonların ve satın alma yöneticilerinin karşılaştığı kritik konuların şirketin rekabet avantajını arttırdığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada KFY ve DEMATEL uygulamalarının kullanılması ile etkilerin göz önünde bulundurulmasını sağlamıştır. Tedarikçi değerlendirme kriterlerinde istenilen tedarikçi seviyelerini belirlemek için DEMATEL yöntemi kullanılıp KFY yöntemi ile tedarikçi seçilmiştir.

Wang (2015), iş analitiği, iş zekâsı ve bilgi kalitesinin önemli ölçüde artırılması gereksinimini belirtmiştir. Tipik iş zekâsı kullanıcıları finansal analistleri, pazarlama planlamacılarını ve genel müdürleri içermektedir. Ne yazık ki, çoğu yeterli bilgi teknolojileri altyapısına sahip olmayabilir. Bu kullanıcıların yönetim bilişim sistemleri yöneticileri ile iletişim kurmasına yardımcı olmak için, bu çalışma pazarlama gereksinimlerini teknik özelliklerle bağlamak amacı KFY yöntemi ile sistematik bir çerçeve sunmaktadır. Önem ağırlıkları, aralarındaki nedensel bağımlılıklar göz önünde bulundurulduktan sonra sistematik olarak bulanık DEMATEL aracılığıyla değerler elde edilmektedir. Şirket yöneticilerinin rekabetçi iş zekâsı satıcılarını hızlı bir şekilde değerlendirmelerine ve en uygun çözümleri seçmelerine yardımcı olmak için entegre bir çerçeve sunulmasına destek sağlamıştır.

Yazdani ve ark. (2017) çevresel performans gereksinimleri ve kriterleri dikkate alarak yeşil tedarikçi seçimi için DEMATEL ve KFY yönteminden yararlanmıştır. İlişkiler arasındaki müşteri ihtiyaçlarına karar verme deneme ve bir ilişki yapısını inşa ederken değerlendirme için DEMATEL yönteminden yararlanırken, her bir tedarikçi seçim kriteri çifti ile ilişki derecesini belirlemek amacıyla merkezi bir ilişki matrisi oluşturmak için KFY modeli çalışmada kullanılmıştır.

Bu tez çalışmasında bir yazarkasa firmasının eski yapısında olmayan birçok özellikle ilgili bulanık DEMATEL ve bulanık KFY yöntemleri entegre edilerek öncelikli olarak yapılması gerekenler belirlenmiştir. Yeni yapının oluşabilmesi için gerekli tüm bilgiler elde edilip istenilen formata getirildikten sonra iyileştirmelerin sonucuna varılmıştır. Müşteriden alınan isteklerin önem seviyesi ile müşteri istekleri ve teknik gereksinimler arasındaki ilişkinin değerleri belirlenirken; müşteriler ve teknik uzmanlardan alınan görüşlerdeki belirsizliği ortadan kaldırmak amacı ile bulanık önermeler mantığından faydalanılarak bulanık DEMATEL ve bulanık KFY yöntemleri ile birlikte kullanılmıştır.



### **BÖLÜM 3. MATERYAL VE YÖNTEM**

Bu çalışmada eski yapıda karşılanamayan birçok müşteri isteğinin yapılabilir hale gelmesi için, bulanık KFY ve bulanık DEMATEL yöntemlerinin entegrasyonu ile ürün üzerinde belirlenen teknik gereksinimlerin öncelik sırasına göre planlanması amaçlanmıştır. Yapılan bu çalışma sayesinde bir yazarkasa firmasının eski yapısından yeni yapıya geçmesi sağlanmış ve müşteri isteklerinin tamamı sırası ile gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Müşterilerin kullanabileceği kolay, anlaşılır, anlık veri aktarımı yapabilen bir ürün ortaya çıkmıştır. YN ÖKC lerine entegre edilebilen bir sistem tasarlanmış olup müşterilerin çalışma yapılan yazarkasa firmasının tüm YN ÖKC modelleri ile sistemi aktif bir şekilde kullanabilmesi sağlanmıştır. YN ÖKC cihazlarından anlık olarak satış ayrıntıları, ödeme ayrıntıları görülebilecek veya belirli bir süre sonra istediği eski satışına ulaşılacaktır. Böylelikle YN ÖKC sahibi kişiler devlete aylık olarak ödeyeceği vergiyi, YN ÖKC üzerinde tanımlı bankalardan ve yemek kartı şirketlerinden taraflarına ödemesi yapılacak olan miktarları ayrıntılı şekilde görüntüleyebilecektir.

Bu çalışmada, incelenen olay ile ilgili uzman görüşü alındığından dolayı bulanık önermeler mantığından faydalanılmıştır. Bulanık mantık ile dilsel ifadeler kullanılarak çözüme ulaşılmıştır. Dilsel veriler kullanarak bulanık sayı gösterimi, bulanıklaştırma yöntemleri ve bulanık sayıların bulanıklık derecesi gibi etkenler son durumları etkileyebilmektedir. Müşteri tercihleri de genelde belirsizlik içerdiğinden bulanık olarak değerlendirilir (Sattarov, 2008). Bulanıklaştırma kesin bir değer için bulanık bir değere dönüştürülmesi işlemine denilmektedir. Klasik mantıkta tüm küme elemanları 1 değeriyle tam üye iken, bulanık mantıkta elemanların üyelik derecelerinin 0 ile 1 arasında değerler alması gerekmektedir. Buna göre küme elemanlarına uygun üyelik fonksiyonları atanarak sayılar bulanıklaştırılır. Bulanık kavramına bakış açısının değişmesi, bilim ve matematik dalındaki değişmelere sebep olmuştur. Geleneksel

görüŖe göre, bütün imkânlar kullanılarak belirsizlikler belirli hale getirilmeye çalışılmaktadır. Belirsizliklerin belirli hale gelmesi için bilim adamları araştırmalar yapmakatadır. İnsanoğlunun mantık yürüterek yaptığı işlerde daha etkin ve hızlı çalışmasının nedeni belirli olmayan, bulanık bir yapıya sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Hafif, ağır, kısa, uzun, sıcak, soğuk, az, çok, iyi, kötü gibi sınırları tam olarak belirli olmayan kavramlar, mantık süreçlerinin bilgisayarlara göre başarılı bir şekilde yürütmesine olanak sağlamıştır (Sattarov, 2008). Kısmi üyeliğe izin veren teori bulanık mantıktır. Yani bir kümenin üyesi olma ve olmama durumudur. Klasik küme teorisinin genelleştirilmiş hali bulanık küme teorisidir (Yuan ve Kor, 1994).

Üçgensel bulanık sayılar ile yapılan aritmetik işlemler eşitlik (2.1)' de gösterildiği gibi tanımlanır.

$$\begin{aligned}
 \tilde{X} + \tilde{Y} &= (x_l; x_m; x_u) + (y_l; y_m; y_u) = (x_l + y_l; x_m + y_m; x_u + y_u) \\
 \tilde{X} - \tilde{Y} &= (x_l; x_m; x_u) + (y_l; y_m; y_u) = (x_l - y_u; x_m - y_m; x_u - y_l) \\
 \tilde{X} \times \tilde{Y} &= (x_l; x_m; x_u) + (y_l; y_m; y_u) = (x_l \times y_l; x_m \times y_m; x_u \times y_u) \\
 \tilde{X}/\tilde{Y} &= (x_l; x_m; x_u) + (y_l; y_m; y_u) = (x_l/y_u; x_m/y_m; x_u/y_l)
 \end{aligned} \tag{2.1}$$

### 3.1. Bulanık DEMATEL Yöntemi

Bulanık DEMATEL yönteminde anlatılacak olan adımların sırası ile takip edilerek problemlere entegre edilmesi gerekmektedir. Yapılacak olan çalışma için öncelikli olarak istekler, gereksinimler gibi faktörlerin belirlenmesi gerekmektedir.

Bulanık DEMATEL yönteminde etkileyen ve etkilenen faktörlerin belirlenebilmesi için faktörler arasındaki anlamlı ilişkilerin oluşturulması gerekmektedir. Bu sebepten dolayı ikili karşılaştırılmalarda; konu hakkında bilgi sahibi veya uzmanlar tarafından

elde edilen dilsel ifadeler üçgensel bulanık sayıya dönüştürülmelidir. Dilsel ifadeler için kullanılan ölçek aşağıdaki Tablo 3.1.' de gösterilmektedir (Li,1999).

Tablo 3.1. Dilsel ifadelerin üçgensel bulanık sayı olarak gösterimi

Dilsel İfade	Üçgensel Bulanık Sayı
Çok Az Etkili	(0,00;0,00;0,25)
Az Etkili	(0,00;0,25;0,50)
Normal Etkili	(0,25;0,50;0,75)
Fazla Etkili	(0,50;0,75;1,00)
Çok Fazla Etkili	(0,75;1,00;1,00)

Uzmanlar tarafından elde edilen bulanık sayı değerleri ile öncelikli olarak direk ilişki matrisi oluşturulmaktadır. Daha sonrasında normalize edilmiş direk ilişki matrisi oluşturulup, bazı işlemlere tabi tutulup toplam ilişki bulanık matrisinin elde edilmesi gerekmektedir. Elde edilen son matris değerlerine durulaştırma işlemi yapılarak bulanık DEMATEL uygulanan verilerin ağırlıkları elde edilmektedir. Bulanık DEMATEL çalışması aşağıda adım adım gösterilmektedir.

- Direk ilişki matrisin oluşturulması: Kriterler arasındaki ilişki düzeyinin belirlenmesi için, her bir uzmandan i. kriterinin j. kriterini etkileme derecesini belirlemesi talep edilir. “p” adet uzman tarafından karar grubunun olduğu varsayılır ise p tane karar matrisi elde edilir. Oluşturulan matrislerin ortalaması eşitlik (1)' deki gibi alınarak bulanık direk ilişki matrisi eşitlik (2) elde edilir. , p x p boyutlarında olup aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmaktadır (Dalalah ve ark., 2011).

$$Z = \frac{Z_1 + Z_2 + \dots + Z_p}{p} \quad (3.1)$$

$$Z = \begin{bmatrix} 0 & \dots & Z_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Z_{p1} & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (3.2)$$

$Z_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$  üçgensel bulanık sayısı i. faktörün j. faktörü etkileme düzeyinin gösterim şeklidir.

- Normalize edilmiş direk ilişki matrisinin oluşturulması: Elde edilen bulanık direk ilişki matrisi eşitlik (3.3), (3.4), (3.5)' nolu formüller kullanılarak normalize edilir.  $X$  normalize edilmiş direk ilişki matrisidir. Formüllerde geçen “1” ile gösterilen üçgensel bulanık sayılarının birincisi, “m” ile gösterilen üçgensel bulanık sayıların ikincisi ve “u” ile gösterilen ise üçgensel bulanık sayıların üçüncüsü olarak belirtilmektedir. Bütün “u” değerleri satır olarak toplanır ve her satır için bir değer elde edilir. Elde edilen değerlerin en büyüğü “r” değeri olarak kabul edilmektedir. Daha sonrasında matrisin tümü “r” ye bölünerek normalleştirilmiş direk ilişki matrisi elde edilir (Dalalah ve ark., 2011).

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & \cdots & X_{nn} \end{bmatrix} \quad (3.3)$$

$$r = \max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n u_{ij} \quad (3.4)$$

$$X_{ij} = \frac{z_{ij}}{r} = \left( \frac{l_{ij}}{r}, \frac{m_{ij}}{r}, \frac{u_{ij}}{r} \right) \quad (3.5)$$

- Toplam ilişki bulanık matrisinin oluşturulması: Eşitlik (3.6) kullanılarak toplam ilişki matrisi oluşturulması için elde edilen normalize edilmiş direk ilişki matrisi kullanılmaktadır. Bütün matrise işlemlerin yapılması zor olduğundan üçgensel bulanık sayılar ayrı ayrı ele alınır, diğer bir deyişle “1” için farklı bir matris, ikincisi olan “m” için farklı bir matris ve üçüncüsü olan “u” farklı bir matris olarak değerlendirilmektedir. Elde edilen matrisler tek tek birim matristen çıkartılır, sonra çıkan matrisin tersi alınarak, matrisin ilk haliyle çarpılmaktadır. Bu işlem ayrı ayrı “1”, “m”, “u” matrisleri için yapıldıktan sonra bulunan sonuçlar birleştirilir ve “T” ile gösterilen tek bir toplam ilişki matrisinde birleştirilmektedir (Dalalah ve ark., 2011).

$$T = X + X^2 + X^3 + \cdots = \sum_{i=1}^{\infty} X^i = X(1 - X)^{-1} \quad (3.6)$$

$$X_1 = \begin{bmatrix} 0 & \cdots & l_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{n1} & \cdots & 0 \end{bmatrix}$$

$$X_m = \begin{bmatrix} 0 & \cdots & l_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{m1} & \cdots & 0 \end{bmatrix}$$

$$X_u = \begin{bmatrix} 0 & \cdots & l_{1u} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{u1} & \cdots & 0 \end{bmatrix}$$

- Durulaştırma:  $T^{def}$  matrisi üçgensel bulanık değerlerden oluşan toplam ilişki bulanık matrisi durulaştırılarak aşağıdaki eşitlik (3.7) gibi elde edilmektedir (Dalalah ve ark., 2011).

$$T^{def} = \begin{bmatrix} t_{11}^{def} & \cdots & t_{1n}^{def} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{n1}^{def} & \cdots & t_{nn}^{def} \end{bmatrix} \quad (3.7)$$

Durulaştırma yapılırken CFCS yönteminden faydalanılabilir. CFCS metodu 4 adımdan oluşup adımları aşağıdaki gibidir.

- Normalizasyon

Normalizasyon yapabilmek için öncelikli olarak  $\Delta$  değerinin bulunması gerekmektedir.  $\Delta$  değeri eşitlik (3.8) ile bulunabilir. Her alternatif için ise eşitlik (3.9) kullanılarak değerler elde edilir (Opricovic ve Tzeng, 2013).

$$R = \max_j u_{ij}, L = \min_l l_{ij} \text{ ve } \Delta = R - L \quad (3.8)$$

$$X_{lj} = \frac{l_{ij}-L}{\Delta}, X_{mj} = \frac{m_{ij}-L}{\Delta}, X_{uj} = \frac{u_{ij}-L}{\Delta} \quad (3.9)$$

- Eşitlik

Eşitlik (9) ile bulunan değerler eşitlik (3.10) ile eşitlik (3.11) de kullanılarak Sol (ls) ve Sağ (rs) normalize değerleri bulunur (Opricovic ve Tzeng, 2013).

Sol (ls) için;

$$x_j^{ls} = \frac{x_{mj}}{1+x_{mj}-x_{lj}} \quad (3.10)$$

Sağ(rs) için;

$$x_j^{rs} = \frac{x_{uj}}{1+x_{uj}-x_{mj}} \quad (3.11)$$

Toplam normalize tam (durulaştırılmış) değerleri eşitlik (3.12) ile elde edilir (Opricovic ve Tzeng, 2013).

$$x_j^{crisp} = \frac{[x_j^{ls}*(1-x_j^{ls})+x_j^{rs}*x_j^{rs}]}{[1-x_j^{ls}+x_j^{rs}]} \quad (3.12)$$

-  $f_{ij}^{crisp}$  için tam değerleri eşitlik (3.13) ile bulunur (Dalalah, 2011).

$$f_{ij}^{crisp} = L + x_j^{crisp} \times \Delta \quad (3.13)$$

- Gönderici ve alıcı grupların belirlenmesi: “ $D_i + R_i$ ” ve “ $D_i - R_i$ ” değerleri toplam ilişki bulanık matrisini durulaştırılmasından sonra elde edilen değerler üzerinden satır değerlerinin toplamı  $D_i$ , sütun değerlerinin toplamı  $R_i$  olacak şekilde hesaplanmaktadır.
- Ağırlıkların bulunması: Faktör ağırlıkları, eşitlik (3.14) ve (3.15) formülleri ile elde edilmektedir (Dalalah, 2011).

$$w_i = \{(D_i^{def} + R_i^{def})^2 + (D_i^{def} - R_i^{def})^2\}^{1/2} \quad (3.14)$$

$$W_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (3.15)$$

### 3.2. Bulanık Kalite Fonksiyon Yayılımı Yöntemi

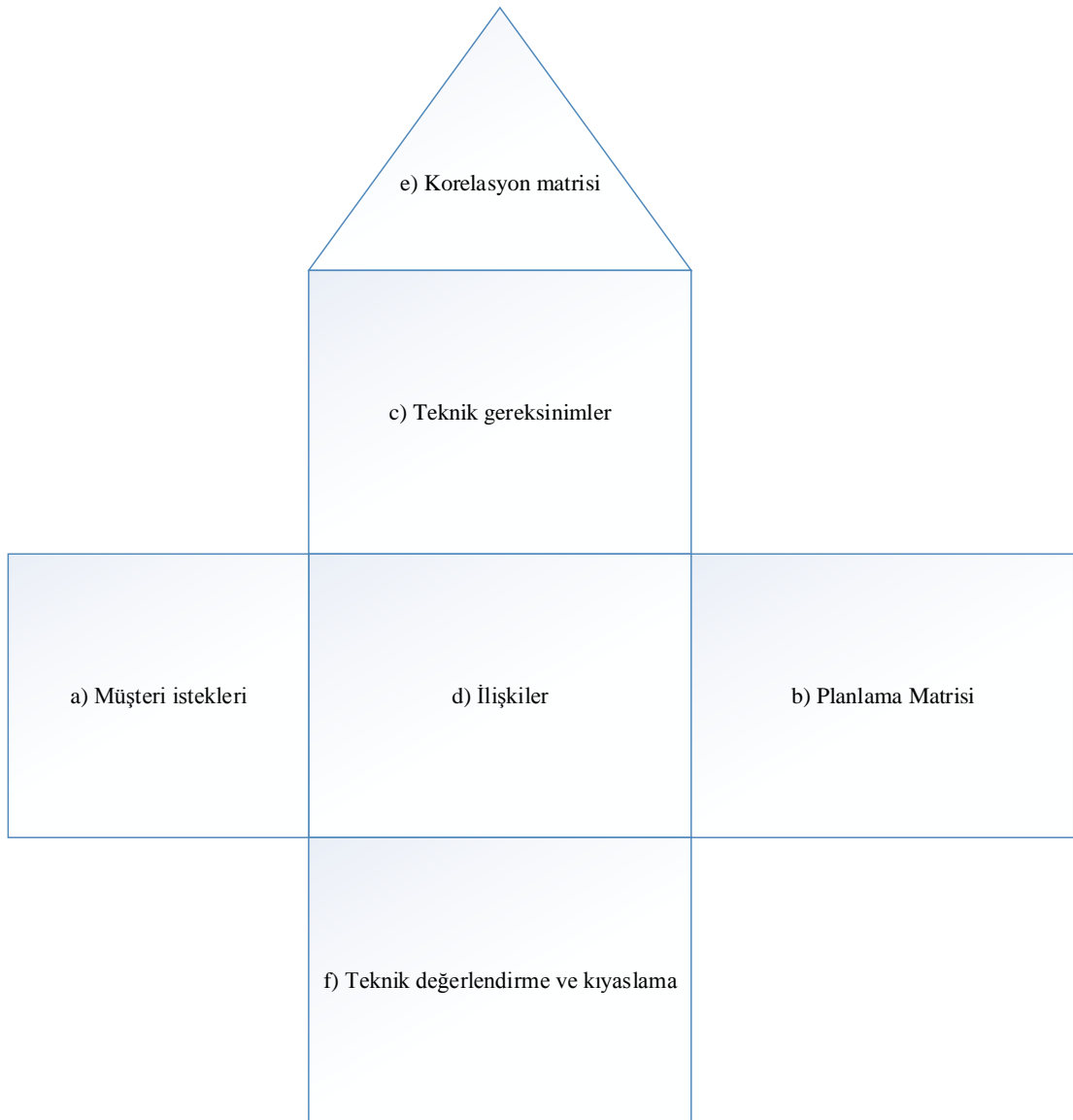
Bulanık KFY yönteminin yapılabilmesi için Şekil 3.1 ' de verilen kalite evi nin sırası ile adımlarının takip edilip yapılması gerekmektedir (Akbaba, 2005).

Şekil 3.1.' de Müşteri istekleri (a), belirli yöntemler kullanılarak çalışmanın iyileştirilmesi için müşterilerden elde edilen istekler bölümüdür; Planlama matrisi (b), müşteri isteklerinin değerlendirildiği analiz edildiği bölümdür; Teknik gereksinimler (c), müşteri istekleri doğrultusunda uzmanlar tarafından belirtilen gereksinimlerin yer aldığı bölümdür; İlişkiler (d), müşteri istekleri ve teknik gereksinimler arasındaki ilişkinin belirttiği bölümdür; Korelasyon matrisi(e), teknik gereksinimlerin birbirleri ile olan ilişkisinin gösterildiği bölümdür; Teknik değerlendirme ve kıyaslama (f), teknik gereksinim ve müşteri istekleri ile elde edilen verilerin bazı formüller yardımı ile çözüme ulaştığı bölümdür.

a. Müşteri istekleri: Müşteri istekleri, müşteri beklentileri, müşterilerin talep ettiği ürün veya hizmetin ürün özelliklerine özgü istekleri, bu isteklerin tüketici tarafından gelmesi büyük önem taşımaktadır. Müşteri gereksinimlerinin belirlenmesindeki aşağıdaki yöntemlerden yararlanılabilir:

- Merkez grubu çalışması
- Yapılan çalışma hakkında genellikle bilgi sahibi olan kişilerin görüşlerinin öğrenilmesi
- Müşteriler ile bire bir sözlü olarak görüşlerinin alınması
- Müşteriler tarafından iletilen şikâyetler
- Pazar faaliyetlerinin araştırmaları
- Müşteriyi tatmin edebilmek için araştırmalar

Müşteri gereksinimleri belirlenirken, maliyet ve fiyatlar ilk aşamada dikkate alınmamalıdır (Bayraktar, 2007). Belirlenen müşteri istekleri Şekil 3.1. (a) bölümünde yer almaktadır.



Şekil 3.1. Kalite evi adımları

- b. Planlama matrisi: Müşteri değerlendirme ve analizi, müşteri istekleri belirlendikten sonra anketler aracılığı veya müşteriler ile yapılan sözlü görüşmeler ile önem seviyesinin belirlenebilmesi için gerekli değerlendirme yapılabilmektedir. Önem seviyeleri belirlenirken, müşterilerden dilsel ifadeler ile görüşleri alınıp daha sonrasında, bulanık sayı haline dönüştürülüp bulanık DEMATEL yöntemi uygulanmıştır.



Kalite evi içinde Şekil 3.1.' de görülen planlama matrisinin oluşturulabilmesi için yapılan çalışmanın bugünkü değerleri ve hedef değerlerini tespit edebilmesi gerekmektedir. Bunun için uzmanlardan veya konu hakkında bilgi sahibi olan kişilerden değerlendirmeleri alınmaktadır. Uzman veya bilirkişiler tarafında ifade edilen dilsel ifadeler Tablo 3.2 (Wang ve Elhag, 2006: 314, ;Eskioğlu , 2012)' de gösterilen ölçek kullanılarak üçgensel bulanık sayıya dönüştürülecektir. Firma hedef ve firma bugün değerleri üçgensel bulanık sayı haline getirildikten sonra, her istek için ilerleme oranı hedef sütünü, firmanın bugünkü değerlerinin yer aldığı sütuna bölünmesi ile elde edilmektedir. Elde edilen değerler ile ilerleme oranı eşitlik (3.16)' daki formül ile elde edilebilmektedir (Kılınç, 2008).

Tablo 3.2. Firmanın ilerleme oranının bulunabilmesi için kullanılan değerler

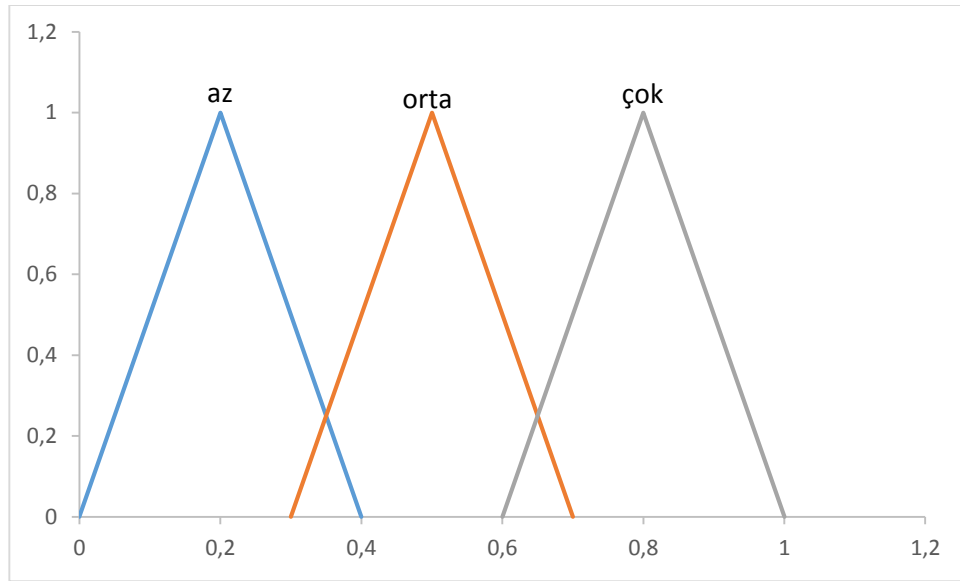
Dilsel İfade	Üçgensel Bulanık Sayı
Çok düşük	(0;0;0,1)
Düşük	(0;0,1;0,3)
Biraz düşük	(0;0,3;0,5)
Orta	(0,3;0,5;0,7)
Biraz yüksek	(0,5;0,7;0,9)
Yüksek	(0,7;0,9;1,0)
Çok yüksek	(0,9;1,0;1,0)

$(A_{il}; A_{im}; A_{iu})$ =Firma hedef değerleri

$(B_{il}; B_{im}; B_{iu})$ =Firma bugünkü değerleri

$$\text{ilerleme oranı (I)} = \frac{(A_{il}; A_{im}; A_{iu})}{(B_{il}; B_{im}; B_{iu})} = \left[ \frac{A_{il}}{B_{iu}}, \frac{A_{im}}{B_{im}}, \frac{A_{iu}}{B_{il}} \right] \quad (3.16)$$

Müşteri isteklerinde yapılacak herhangi bir ilerlemenin gerçekleşmesi ile satışlarda bir ilerleme olup olmayacağını satış avantajı değerleri ile belirtilmektedir. Satış avantajı değerlerini elde edebilmek için için kullanılan üçgensel bulanık sayılar Tablo 3.3' de gösterilmiştir. Satış avantajları uzmanlar ve bilirkişiler tarafından yorumlanabilmektedir. Satış avantajı değerleri bulanık değerlerin gösterimi Şekil 3.2.' de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Satış avantajına ait üyelik fonksiyonu

Tablo 3.3. Satış avantajının üçgensel bulanık sayı ile gösterimi (Kılınç,2008).

Satış avantajı	Üçgensel Bulanık Sayı
Az	(0;0,2;0,4)
Orta	(0,3;0,6;0,7)
Çok	(0,6;0,8;1,0)

Önem seviyesi, satış avantajı ve ilerleme oranının birbiri ile çarpılması sonucu eşitlik (3.17) ' deki gibi formül uygulanarak önem puanı elde edilmektedir.

$$\text{Önem puanı} = (\text{önem seviyesi}) \times (\text{ilerleme oranı}) \times (\text{satış avantajı}) \quad (3.17)$$

- c. Teknik gereksinimler: Teknik gereksinimler, KFY yönteminin amacı yeni ürünü müşteri isteklerini karşılayan veya aşan hale getirmektir. Müşteri istek ve beklentileri teknik gereksinimler ile karşılanması gerekmektedir. Bu sebepten daha önceden oluşturulan müşteri isteklerine uygun şekilde uzmanlar veya proje sahipleri tarafından teknik gereksinimler belirlenmektedir. Teknik gereksinimler bulunurken genelde beyin fırtınası, sözlü görüşme gibi yönteminden faydalanılmaktadır. Teknik gereksinimler belirlenirken imkânlar, iş yükü, maliyet gibi birçok faktör göz önünde bulundurulmalıdır. Uzmanlar

tarafından belirlenen teknik gereksinimler müşteri isteklerini karşılabilecek şekilde oluşturulmaktadır.

- d. İlişkiler: İlişkiler, teknik gereksinimler ve müşteri istekleri arasındaki ilişkidir. Teknik gereksinimlerin müşteri istekleri üzerindeki etkisini belirli yöntemler ile elde edilebilmektedir. Uzman görüşleri, beyin fırtınası yöntemi veya bulanık DEMATEL yöntemi gibi birçok yöntem kullanılarak belirlenebilir. Müşteri istekleri ve teknik gereksinimler arasındaki ilişki sayısal veri, sembol gibi birçok gösterim kullanılabilir. Teknik gereksinim ve müşteri istekleri arasındaki ilişki değerleri mutlak önem ve bulanık mutlak önem değerlerinin hesaplanmasında kullanılacaktır.
- e. Korelasyon Matrisi: Korelasyon Matrisi, teknik gereksinimler arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir. Bu ilişki KFY' nin çatısını oluşturmaktadır. Uzmanlar tarafından belirlenen teknik gereksinimler yine uzmanlar tarafından derecelendirilebilir. Çatının oluşabilmesi için uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda teknik ilişkiler arasındaki ilişki belirlenmektedir. Bu ilişkiyi bulanık üçgensel sayı olarak ifade edilebilmesi için Tablo 3.4.'deki değerlerden yararlanılabilmektedir (Tang ve ark.,2002).

Tablo 3.4. Korelasyon derecelerinin üçgensel bulanık sayı olarak gösterimi

Korelasyon Derecesi	Üçgensel Bulanık Sayı
Güçlü pozitif (SP)	(0,3;0,5;0,7)
Pozitif (P)	(0;0,3;0,5)
Negatif (N)	(-0,5;-0,3;0)
Güçlü negatif (SN)	(-0,7;-0,5;-0,3)

Uzman görüşleri doğrultusunda KFY çatısı oluşturulmakta olup, Şekil 3.1. (e)' de gösterilmiştir.

- f. Teknik değerlendirme ve kıyaslama: Teknik değerlendirme ve kıyaslama, teknik gereksinimleri değerlendirmek için öncelikle müşteri isteklerinin mutlak önem puanı ile müşteri ve teknik gereksinimler arasındaki ilişkilerin önem değerleri eşitlik (3.18) kullanılarak RI değeri elde edilmiştir. Elde edilen

değer ile çatı değerleri eşitlik (3.19)' daki formül kullanılarak bulanık puan değeri elde edilmektedir (Bottani, 2009).

$$RI = \sum(\text{önem puanı}) \times (\text{o satıra ait ilişki değeri}) \quad (3.18)$$

$$\text{Bulanık puan } (l, m, u) = (RI) + \sum_{1..n}(\text{o satıra ait çatı değerleri}) * (RI) \quad (3.19)$$

Sonuç olarak bulunan bulanık değerlerin kesin değer haline çevrilmesi için eşitlik (3.20) kullanılmıştır (Lee ve ark., 2015).

$$\text{kesin değer} = \frac{l+2m+u}{4} \quad (3.20)$$

Çalışmada bulanık KFY ve bulanık DEMATEL yöntemlerinin adımları takip edilerek uygulanmıştır. Bu adımlarda elde edilen sonuçlar araştırmalar ve bulgular kısmında ele alınmıştır. Yöntemler kullanılarak çalışmanın gerçekçilik oranı arttırılıp, belirsizlikten uzak gerçekçi sonuçlar ortaya çıkmıştır.

## **BÖLÜM 4. ARAŞTIRMA VE BULGULAR**

Bu çalışmada YN ÖKC cihazların yönetiminde kullanılan bulut sisteminin iyileştirilmesi için bulanık KFY yöntemi ile müşteri isteklerini karşılayabilecek teknik gereksinimler ve öncelik sırası araştırılmıştır. Bulanık KFY yönteminin kullanımı sırasında ise hem müşteri önem derecesinin belirlenmesi kısmında hem de teknik gereksinimler ile müşteri istekleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi kısmında bulanık DEMATEL yönteminden yararlanılmıştır. Şekil 4.1.' de yapılan çalışmanın akış şeması verilmiştir. Akış şemasının adımları takip edilerek çalışma gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4.1. Bulut sisteminin iyileştirilmesi için takip edilen adımların akış şeması

#### 4.1. Müşteri İsteklerinin Belirlenmesi

Bulanık KFY yöntemi uygulanan bu sistemde öncelikli olarak müşteri istek ve ihtiyaçları tespit edilmiştir. Müşteri istek ve ihtiyaçlarını belirleyebilmek için 17 adet kurumsal müşteri ile görüşmeler yapılarak müşteri istekleri alınmıştır. Müşteri istekleri Tablo 4.1.' de verilmiştir.

Tablo 4.1. Müşteri istekleri gösterimi

Müşteri İstekleri Gösterimi	Müşteri İstekleri
M1	Kullanıcı bazlı bilgilerin görüntülenebilirliği
M2	Cihaz konum bilgisinin takip edilebilirliği
M3	Sistem üzerinden stok takip edilebilirliği
M4	Sistem üzerinden satış takip edilebilirliği
M5	Lisanslı sürelerde tüm verilerin görüntülenebilirliği
M6	Günlük ödeme tipine göre rapor çekilebilirliği
M7	PLU ekleme formatının “.csv” yerine “.xlsx” olabildiğinin sağlanabilirliği
M8	Çoklu ürün ekleme özelliğinde karakter kısıtlamasının olmamasının sağlanabilirliği
M9	Kredi kartı ödemeleri için banka bazlı olarak ayrıntılı rapor alınabilirliği
M10	Kredi kartı ödemelerinde alınan anlık onay kodu ve müşteri bilgilerinin ayrıntılı olarak raporlanabilirliği
M11	Mobil uygulamasının mobil telefon mağazası tarafından desteklenebilirliği
M12	Kasiyerlerin, kısımların ve kdv lerin güncellenmesi için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği
M13	Sistem üzerinden banka önceliklendirme işleminin yapılabilirliği

Bulanık KFY yönteminin uygulanabilmesi için elde edilen müşterileri istek ve taleplerinin sebepleri, ne işe yaradıkları aşağıda belirtilmiştir.

M1 (Kullanıcı bazlı bilgilerin görüntülenebilirliği): Talep etmesinin sebebi eski bulut sisteminde sadece bir kullanıcı adı ve şifresi ile tüm cihazlar görüntülenmekteydi. Müşterilerin talebi doğrultusunda yönetici (ana kullanıcı) tarafından alt kullanıcılar oluşturulup, istenilen alt kullanıcılara, istenilen cihazlar entegre edilebilecek bir yapı oluşturulması planlanmaktadır. Alt kullanıcılar yönetici tarafından kendilerine set edilen tüm cihaz bilgilerine yöneticilerinin oluşturmuş olduğu kullanıcı adı ve şifresinden erişebilebilmesi planlanmaktadır. Yöneticinin ( ana kullanıcı) oluşturmuş

olduğu sistemi istediği zaman kendi sistemi üzerinden revize edebileceği bir yapı istenmektedir. Alt kullanıcının ara yüzü yönetici ile aynı olacak şekilde tasarlanacaktır.

M2 (Cihaz konum bilgisinin takip edilebilirliği): Müşteriler cihazlarının nerede bulunduğunu anlık olarak görmeyi talep etmektedir. Bu özellik için cihazın TSM sistemi ile haberleşmesi sağlanacaktır (Cihazların TSM ile haberleşmesi için SIM kart takılı, General Packet Radio Service (GPRS) özellikli veya Ethernet bağlı olmalıdır.). TSM ile haberleşen cihazların konum bilgisinin TSM sisteminden bulut sistemine aktarılarak cihazların konumlarının anlık olarak tespit edilmesi sağlanması planlanmaktadır. Cihazların konum bilgisi ile kurye, kargo gibi müşteriye hizmet sağlayan kişilerin takip edilmesi sağlanacaktır. Böylelikle hizmet veren kişinin hizmet süresinin hesaplamasına olanak sağlanarak yapılan işin verimi ölçülebilecektir.

M3 (Sistem üzerinden stok takip edilebilirliği): Yeni nesil ödeme kaydedici cihazlarda bulut sistemi üzerinden cihaza PLU gönderimi yapılması sağlanacaktır. PLU gönderimi yapılırken girişı yapılan ürünün âdetinin satış yapıldıkça stoklardan düşmesi talep edilmektedir. PLU girişinde sistemin çalışması için ürünün barkod numarası, adı, kdv oranı, kısım bilgisi, fiyat ve stok bilgisinin girilmesi gerekmektedir. Girişler yapıldıktan sonra ürün satışları yapıldıkça ürün âdetinin stoklardan düşmesi planlanmaktadır. Böylelikle müşterilerin ek ücret ödeyerek aldıkları stok takip programlarına ihtiyacının ortadan kaldırılması hedeflenmektedir.

M4 (Sistem üzerinden satış takip edilebilirliği): Yeni nesil ödeme kaydedici cihazlarda bulut sistemi üzerinden cihaza PLU girişı yapılarak ürün bilgileri cihaza aktarılacaktır. Bu aktarılan bilgiler doğrultusunda satılan ürünlerin listesi talep edilmektedir. Barkod numarasına göre satılan ürünleri listeleyen bir yapı oluşturulması planlanmaktadır. Talep edilen aralıklar filtrelenerek satış bilgilerinin excel formatında elde edilmesi sağlanacaktır. Bu çalışmanın yapılabilmesi için öncelikli olarak stok takibinin yapılması gerekmektedir.



M5 (Lisanslı sürelerde tüm verilerin görüntülenebilirliği): Bulut paketi satın alan müşterinin paket süresi dolduğunda tüm dataları silinip sistem sıfırlanmaktaydı. Müşteri talebi ile paket satın aldığı dönemdeki dataları tekrar başka tarihte paket satın alır ise görüntülemek istemesidir. Bu sebepten müşterilerin bulut sistemleri paketlerinin tüm dataları saklanacaktır. Daha sonraki tarihlerde tekrar bulut sistemi paketi satın alır ise eski bilgileri sisteminde görüntülenmesi hedeflenmektedir. Müşterinin bulut sistemi paketi süresindeki tüm verileri istediği zaman görülebilecek şekilde yapıp kullanıcı sistemden silinmemesi planlanmaktadır.

M6 (Günlük ödeme tipine göre rapor çekilebilirliği): Yeni nesil ödeme kaydedici cihazlarda birçok ödeme tipi bulunmaktadır. Bunlar; nakit, kredi kartı ve diğer ödemeler ( yemek fişi, kredi kartı(diğer), sanal (vpos), puan, yemek sepeti, hediye kart/çeki) dir. Müşteriler ödeme tipine göre rapor çekip talep ettikleri gün boyunca ödeme tiplerinden ne kadarlık satış yapıldığını öğrenmek istemektedir. Bu sistemin amacı ödeme tipine göre oluşturulan liste ile gün sonunda kasaya giriş yapılan miktar ile eşleştirme yapılmasıdır. Müşteri talebi üzerine raporlar kısmı oluşturulup ödeme tipine göre rapor çekilmesi ve görsel olarak grafik halinde görüntülenmesi için çalışma yapılması gerekmektedir.

M7 (Price Look-Up (PLU) ekleme formatının .csv yerine .xlsx olması): Müşterilerin işlemlerini kolaylaştıracağı bir diğer taleptir. Yeni nesil ödeme kaydedici cihazlarda barkodlu satış yapabilmek için ürünün bilgilerinin cihaza set edilmesi gerekmektedir. Ürün bilgilerini içeren yapıya PLU denilmektedir. PLU girişinde sistemin çalışması için ürünün barkod numarası, adı, kdv oranı, kısım bilgisi, fiyat ve stok bilgisinin girilmesi gerekmektedir. PLU ekleme işlemi .csv formatında sisteme set edildiğinde sistemde karakter hatası, sisteme yükleyememe gibi bazı problemler yaratmaktaydı. Bu sebepten .xlsx formatında veri gönderimleri yapılarak sorunun ortadan kalkması sağlanacaktır. Konfigürasyon sistemi oluşturularak istenilen istasyondaki tüm cihazlara aynı anda PLU gönderimi yapılması hedeflenmektedir.

M8 (Çoklu ürün ekleme özelliğinde karakter kısıtlamasının olmamasının sağlanabilirliği) : PLU gönderimi yapılırken ürün bilgilerinde kısıtlama olmaması için müşteriler bu talepte bulunulmuştur. Bulut sisteminde birden fazla ürün eklemek istendiğinde .csv dosya formatında en fazla dokuz karakterli ürün adları olan PLU lar oluşturulabilmektedir. Müşteri talebi dikkate alınarak yeni nesil ödeme kaydedici cihazlardaki karakter sayısı kadar karakter girilmesi için çalışma yapılacaktır. Yeni nesil ödeme kaydedici cihazlarda 16 karakter girişi yapılabilmektedir.

M9 (Kredi kartı ödemeleri için banka bazlı olarak ayrıntılı rapor alınabilirliği): Müşterilerin cihazlarındaki banka dökümleri için talepte bulunmuşlardır. Yeni nesil ödeme kaydedici cihazlarda birçok ödeme tipi bulunmaktadır. Bunlardan biri kredi kartı seçeneğidir. Kredi kartı ile ödeme yapılabilmesi için cihazın pos özelliğinin olması veya pos cihazına bağlanması gerekmektedir. Pos cihazının üzerinde bir veya birden fazla banka bulunabilir. Birden fazla banka ile çalışan müşteriler hangi bankadan ne kadar ödeme alacağını teyit etmek için banka bazlı rapor talep etmişlerdir. Cihazın üzerindeki bankalardan satış işlemi gerçekleştikçe bulut sistemine aktarılıp fişlerin içerisinde ve rapor olarak görüntülenmesi sağlanacaktır. Böylelikle hangi bankadan ne kadarlık işlem yapıldığının teyidi yapıp gün sonlarında veya ay sonlarındaki hesap açıkları önlenecektir.

M10 (Kredi kartı ödemelerinde alınan anlık onay kodu ve müşteri bilgilerinin ayrıntılı olarak raporlanabilirliği): Kredi kartı ile ödeme işleminin yapılabilmesi için cihazın pos özelliğinin olması veya pos cihazına bağlanması gerekmektedir. Bankası bulunan pos cihazından kredi kartı ile işlem yapıldığında pos cihazından çıkan slipte onay kodu ve müşteri bilgileri yazmaktadır. Yazarkasa tarafından verilen slipte yazan onay kodu ve gizlilik prosedürü çerçevesinde yer alan müşteri bilgilerinin bulut sisteminde rapor olarak gözükmesini talep etmektedirler. Onay kodu ve müşteri bilgileri bankada tutulduğu için bankaya TSM üzerinden bilgiler aktarılmaktaydı. Bankaya aktarılan bazı bilgiler (kişilik hakları çerçevesinde) bulut sistemine aktarılıp raporlanması sağlanacaktır. Müşteri kart ile ödeme yaparak ürün veya hizmet satın alıp geri iade

etmek istiyor ise müşterinin kartına iade ücretinin yansıtılması için bankanın verdiği slip in üzerindeki onay koduna ihtiyaç duyulmaktadır.

M11 (Mobil uygulamasının mobil telefon mağazası tarafından desteklenebilirliği): Müşteriler kendi telefon mağazaları tarafından cep telefonlarına uygulama olarak sistemi indirip, kullanmaları için talepte bulunmuşlardır. Bulut sistemi bir web uygulaması olacaktır. Mobil uygulama olabilmesi için mobil uygulama formatına getirilip mobil telefon mağazalarına uygun ve yüklenebilir hale getirilmesi gerekmektedir. Mobil uygulama formatı için çalışmalar yapılacaktır.

M12 (Kasiyerlerin, kısımların ve kdv lerin güncellenmesi için TSM tarafında çalışma yapılması) : Müşteriler bulut sistemi aracılığı ile YN ÖKC'lerine servis tarafından fazla müdahale sağlanan özelliklerin yeni yapıda olmasını istemektedirler. Kasiyer bilgilerinin set edilmesi, kısım ve kdv bilgilerinin değiştirilmesi işlemi yazarkasa teknik servisi tarafından yapılmaktadır. Servis müdahale etmeden müşteriler kasiyer, kısım ve kdv bilgilerini güncellenmesi işleminin ayrıntılarını bilmedikleri için işlemi yapmaktan kaçınmaktadırlar. Servis müdahale ettiğinde cihaz başı bedel talep etmektedir. Ortaya çıkan bedeli kaldırmak ve istedikleri zaman değişimleri yapabilmeleri için bulut sisteminde yeni bir yapı oluşturup ödeme kaydedici cihazlar üzerinden kasiyer, kısım ve kdv bilgileri görülebilecektir. Aynı zamanda müşteri istediği ödeme kaydedici cihazın bilgilerini bulut sistemi üzerinden güncelleyebilecektir. Müşterinin bilgileri görmesi ve güncellemesi işlemi PLU aktarımı sırasında süreci de hızlandıracaktır.

M13 (Sistem üzerinden banka önceliklendirme işleminin yapılabilirliği) : Müşterilere kolaylık sağlayacağı için talep edilmiştir. Yeni nesil ödeme kaydedici cihazların pos özellikli olanlarından kredi kartı veya banka kartı kullanılarak ödeme alınabilmektedir. Pos özellikli yeni nesil ödeme kaydedici cihazı olan müşteriler cihazlarına bir veya birden fazla banka ile anlaşma yapıp banka yükletebilmektedir. Birden fazla banka kullanan müşteriler banka kampanyaları, sözleşmeleri vb. durumlardan dolayı

cihazları üzerinden öncelikli bankayı kendileri seçebilmektedir. Öncelikli banka seçimi yapıldığında cihazın üzerinde yüklü bankaların kartları dışında bir bankanın kartı gelir ise öncelikli olarak belirlenmiş bankadan ödeme işlemi gerçekleşmektedir. Kurumsal müşteriler genellikle bir banka yerine birden fazla banka ile çalışıp anlaşmalar yapmaktadır. Kurumsal müşterilerin yeni nesil ödeme kaydedici cihaz sayısı fazla olduğu için tüm cihazlarının öncelikli bankasını aynı anda değiştirme işlemini yapması veya yaptırması mümkün değildir. Bulut sistemini kullanarak istediği yeni nesil ödeme kaydedici cihazının öncelikli bankasını anlık olarak güncellemesi hedeflenmektedir. Böylelikle işlem kolaylığı ve yeni nesil ödeme kaydedici cihazı müdahale etmesi için bir çalışana eğitim süresi minimuma indirilmesi hedeflenmektedir.

#### 4.2. Bulanık DEMATEL Yöntemi ile Müşteri Önem Seviyesinin Belirlenmesi

Müşteri istekleri arasında birbirini etkileyen ve etkilenen isteklerinin olması nedeniyle müşteri istekleri önem derecesi elde edilirken bulanık DEMATEL yöntemi uygulanmıştır. Bu çalışmada mevcut bulut sistemindeki eksikliklerin giderilmesine yönelik müşteri istekleri, müşteri kitlesi ile görüşmeler yapılarak müşteri istekleri dilsel ifadeleri ile alınmıştır. Bu dilsel ifadeler için Tablo 3.1.'deki ölçek kullanılmıştır. Müşteri isteklerinin dilsel ifadeleri Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Müşteri isteklerinin dilsel ifade olarak gösterimi

Mİ/Mİ	M1	M2	.....	M11	M12	M13
M1	0	çok az etkili	.....	normal etkili	fazla etkili	az etkili
M2	az etkili	0	.....	az etkili	çok az etkili	çok az etkili
M3	normal etkili	çok az etkili	.....	normal etkili	fazla etkili	çok az etkili
M4	normal etkili	çok az etkili	.....	normal etkili	normal etkili	çok az etkili
M5	normal etkili	normal etkili	.....	normal etkili	normal etkili	çok az etkili

Tablo 4.2. (Devamı)

Mİ/Mİ	M1	M2	.....	M11	M12	M13
M6	normal etkili	çok az etkili	.....	az etkili	az etkili	az etkili
M7	çok az etkili	çok az etkili	.....	az etkili	çok az etkili	çok az etkili
M8	çok az etkili	çok az etkili	.....	az etkili	çok az etkili	çok az etkili
M9	normal etkili	çok az etkili	.....	normal etkili	çok az etkili	normal etkili
M10	normal etkili	çok az etkili	.....	normal etkili	çok az etkili	normal etkili
M11	normal etkili	normal etkili	.....	0	normal etkili	az etkili
M12	normal etkili	çok az etkili	.....	az etkili	0	çok az etkili
M13	az etkili	çok az etkili	.....	az etkili	çok az etkili	0

Müşteri isteklerinin üçgensel bulanık sayı hali Tablo 4.3.' de verilmiştir. Tabloların tam hali Ek-1 'de yer almaktadır.

Tablo 4.3. Müşteri isteklerinin üçgensel bulanık sayı olarak gösterimi

Mİ/Mİ	M1			M2			M12			M13			
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	
M1	0	0	0	0	0	0,25	...	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5
M2	0	0,25	0,5	0	0	0	...	0	0	0,25	0	0	0,25
M3	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	...	0,5	0,75	1	0	0	0,25
M4	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	...	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25
M5	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	...	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25
M6	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	...	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5
M7	0	0,25	0,5	0	0	0,25	...	0	0	0,25	0	0	0,25
M8	0	0	0,25	0	0	0,25	...	0	0	0,25	0	0	0,25
M9	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	...	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75
M10	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	...	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75
M11	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	...	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5
M12	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	...	0	0	0	0	0	0,25
M13	0	0,25	0,5	0	0	0,25	...	0	0	0,25	0	0	0

Tablo 4.3.' de yer alan üçgensel bulanık sayıların gösterimi (l;m;u ) ile ifade edilmektedir. Eşitlik (3.3), (3.4) ve (3.5) kullanılarak Tablo 4.4' de görülen normalize edilmiş direk ilişki matrisi elde edilir. Tablonun tam hali Ek-2'de yer almaktadır.

Tablo 4.4. Müşteri istekleri normalize direk ilişki matrisi değerleri

Mİ/ Mİ	M1			M2			M12			M13			
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	
M1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,029	...	0,057	0,086	0,114	0,000	0,029	0,057
M2	0,000	0,029	0,057	0,000	0,000	0,000	...	0,000	0,000	0,029	0,000	0,000	0,029
M3	0,029	0,057	0,086	0,000	0,000	0,029	...	0,057	0,086	0,114	0,000	0,000	0,029
M4	0,029	0,057	0,086	0,000	0,000	0,029	...	0,029	0,057	0,086	0,000	0,000	0,029
M5	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	...	0,029	0,057	0,086	0,000	0,000	0,029
M6	0,029	0,057	0,086	0,000	0,000	0,029	...	0,000	0,029	0,057	0,000	0,029	0,057
M7	0,000	0,029	0,057	0,000	0,000	0,029	...	0,000	0,000	0,029	0,000	0,000	0,029
M8	0,000	0,000	0,029	0,000	0,000	0,029	...	0,000	0,000	0,029	0,000	0,000	0,029
M9	0,029	0,057	0,086	0,000	0,000	0,029	...	0,000	0,000	0,029	0,029	0,057	0,086
M10	0,029	0,057	0,086	0,000	0,000	0,029	...	0,000	0,000	0,029	0,029	0,057	0,086
M11	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	...	0,029	0,057	0,086	0,000	0,029	0,057
M12	0,029	0,057	0,086	0,000	0,000	0,029	...	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,029
M13	0,000	0,029	0,057	0,000	0,000	0,029	...	0,000	0,000	0,029	0,000	0,000	0,000

Toplam ilişki bulanık matrisinin oluşturulması için eşitlik (3.6) kullanılmıştır. Eşitlik (3.6) formülüne göre birim matristen çıkarılan normalize edilmiş direk ilişki matrisinin tersi alınıp yine normalize edilmiş direk ilişki matrisinin çarpılması ile toplam ilişki matrisi elde edilmektedir. Toplam ilişki matrisinin değerleri Tablo 4.5.’ de yer almaktadır. Tablonun tam hali Ek-3’ de verilmiştir.

Tablo 4.5. Müşteri istekleri toplam ilişki bulanık matris değerleri

Mİ/Mİ	M1			M2			M12			M13			
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	
M1	0,004	0,027	0,169	0,002	0,009	0,120	...	0,059	0,100	0,246	0,000	0,037	0,159
M2	0,000	0,035	0,161	0,000	0,004	0,059	...	0,000	0,008	0,120	0,000	0,003	0,095
M3	0,035	0,09	0,271	0,002	0,010	0,133	...	0,064	0,115	0,272	0,000	0,007	0,144
M4	0,035	0,085	0,251	0,002	0,009	0,122	...	0,038	0,088	0,232	0,000	0,007	0,132
M5	0,035	0,096	0,290	0,030	0,064	0,192	...	0,035	0,087	0,258	0,002	0,017	0,161
M6	0,033	0,088	0,264	0,000	0,006	0,125	...	0,002	0,051	0,207	0,004	0,046	0,174
M7	0,000	0,039	0,180	0,000	0,003	0,097	...	0,000	0,012	0,138	0,000	0,003	0,107
M8	0,000	0,012	0,150	0,000	0,003	0,094	...	0,000	0,010	0,132	0,000	0,002	0,103
M9	0,034	0,09	0,264	0,001	0,008	0,126	...	0,003	0,025	0,183	0,031	0,075	0,200
M10	0,034	0,09	0,264	0,001	0,008	0,126	...	0,003	0,025	0,183	0,031	0,075	0,200
M11	0,035	0,1	0,313	0,030	0,065	0,204	...	0,035	0,089	0,276	0,002	0,045	0,200
M12	0,031	0,081	0,257	0,000	0,006	0,124	...	0,005	0,026	0,155	0,000	0,006	0,137
M13	0,002	0,045	0,190	0,000	0,003	0,099	...	0,000	0,010	0,139	0,002	0,012	0,090

Toplam ilişki bulanık matrisi üzerinden satır elemanlarının toplamı  $D_i$ , sütun elemanlarının toplamı  $R_i$  olacak şekilde, “ $D_i + R_i$ ” değeri bulanık olarak hesaplanıp

önem seviyesi olarak bulanık KFY içinde kullanılmıştır. Tablo 4.6.' da önem seviyesi değerleri verilmiştir.

Tablo 4.6. Müşteri istekleri önem seviyesi değerleri

M <sub>i</sub> /M <sub>İ</sub>	D <sub>i</sub>			R <sub>i</sub>			D <sub>i</sub> +R <sub>i</sub> (Önem seviyesi)		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u
M1	0,179	0,581	2,412	0,277	0,879	3,024	0,456	1,460	5,436
M2	0,000	0,157	1,534	0,067	0,198	1,621	0,067	0,354	3,155
M3	0,352	0,798	2,761	0,206	0,716	2,583	0,558	1,513	5,344
M4	0,262	0,652	2,451	0,206	0,716	2,583	0,468	1,367	5,034
M5	0,316	0,86	2,983	0,140	0,625	2,499	0,456	1,485	5,483
M6	0,176	0,683	2,613	0,140	0,471	2,183	0,316	1,154	4,796
M7	0,094	0,352	1,855	0,284	0,632	2,420	0,377	0,984	4,274
M8	0,094	0,311	1,767	0,250	0,580	2,305	0,344	0,891	4,072
M9	0,244	0,73	2,615	0,272	0,642	2,446	0,516	1,371	5,061
M10	0,244	0,73	2,615	0,272	0,642	2,446	0,516	1,371	5,061
M11	0,377	1,04	3,356	0,211	0,837	2,934	0,588	1,877	6,290
M12	0,233	0,675	2,599	0,244	0,646	2,542	0,477	1,321	5,141
M13	0,071	0,349	1,926	0,073	0,336	1,900	0,144	0,685	3,826

### 4.3. Bulanık KFY Yöntemi ile Teknik Önem Seviyesinin Belirlenmesi

#### 4.3.1. Müşteri istekleri önem puanının belirlenmesi (planlama matrisi)

Kalite evi içinde planlama matrisi oluşurken; yukarıda bulunan müşteri önem seviyelerine ilerleme oranı ile satış avantajı etkilerinin yansıtılmasıyla müşteri önem puanı elde edilir. Bulanık KFY yöntemiyle bulut sistemi iyileştirilmesi yapılacak olan firmanın önem puanının elde edilebilmesinde; ilerleme oranının bulunabilmesi için firmanın bugünkü durumu için uzmanların değerlendirmeleri dilsel ifadeler ile alınmıştır. Uzmanların görüşleri Tablo 3.2.' deki gibi dilsel ifadeler ile alınmıştır. Görüşleri alınan uzmanların aynı şekilde firmanın hedefleri için olan değerlendirmeleri de dilsel ifadeler ile alınmıştır. Bu dilsel ifadeler Tablo 3.2.' deki ölçek kullanılarak üçgensel bulanık sayılara dönüştürülmüştür. Eşitlik (3.16)' daki formül ile ilerleme oranı, firma hedef değerinin firma bugün değerlerine oranlanması ile elde edilmiştir. Tablo 4.7.' de görülen M1 müşteri isteği için ilerleme oranı aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$(0,9;1,0;1,0)/(0,3;0,5;0,7)=(1,286;2;3,333)$$

Tablo 4.7. Firma bugünkü, firma hedef ve firma ilerleme oranı değerleri

Mİ/Mİ	Firma Bugün			Firma Hedef			İlerleme Oranı		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u
M1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	1,0	1,286	2	3,333
M2	0,1	0,3	0,5	0,5	0,7	0,9	1	2,333	9
M3	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	1,4	3	10
M4	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	1,4	3	10
M5	0,5	0,7	0,9	0,9	1,0	1,0	1	1,429	2
M6	0,1	0,3	0,5	0,9	1,0	1,0	1,8	3,333	10
M7	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,714	1,4	3
M8	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,714	1,4	3
M9	0,1	0,3	0,5	0,9	1,0	1,0	1,8	3,333	10
M10	0,1	0,3	0,5	0,9	1,0	1,0	1,8	3,333	10
M11	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,429	1	2,333
M12	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	1,4	3	10
M13	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	1,4	3	10

İlerleme oranı bulunduktan sonra satış avantajı değerleri uzman görüşleri ile belirlenmiştir. Satış avantaj değerleri için uzmandan alınan dilsel ifadeler Tablo 3.3.'deki ölçek kullanılarak üçgensel bulanık sayıya dönüştürülmüştür.

Tablo 4.8. Müşteri isteklerinin satış avantajları

Mİ/Mİ	Satış Avantajı		
	l	m	u
M1	0,6	0,8	1,0
M2	0,3	0,6	0,7
M3	0,3	0,6	0,7
M4	0,3	0,6	0,7
M5	0,6	0,8	1,0
M6	0,6	0,8	1,0
M7	0,3	0,6	0,7
M8	0,3	0,6	0,7
M9	0,6	0,8	1,0
M10	0,3	0,6	0,7
M11	0,6	0,8	1,0
M12	0,6	0,8	1,0
M13	0,6	0,8	1,0

Önem puanı eşitlik (3.17)'deki gibi belirtilen önem seviyesi (Tablo 4.6.), ilerleme oranı (Tablo 4.7.) ve satış avantajı (Tablo 4.8.) değerleri kullanılarak hesaplanmış ve



aşağıda Tablo 4.9.' da gösterilmiştir. Bulanık KFY' nin diğer aşamalarında önem puanı kullanılacaktır. Tablo 4.9.' da görülen M1 müşteri isteği için önem puanı aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$(0,456;1,460;5,436) * (1,286; 2;3,333) * (0,6;0,8;1,00) = (0,351;2,336;18,12)$$

Tablo 4.9. Müşteri isteklerinin önem puanı

Mİ/Mİ	ÖNEM PUANI		
	l	m	u
M1	0,351	2,336	18,12
M2	0,02	0,496	19,88
M3	0,234	2,724	37,41
M4	0,196	2,461	35,24
M5	0,274	1,697	10,97
M6	0,341	3,077	47,96
M7	0,081	0,826	8,976
M8	0,074	0,748	8,552
M9	0,557	3,656	50,61
M10	0,279	2,742	35,43
M11	0,151	1,502	14,68
M12	0,401	3,171	51,41
M13	0,121	1,644	38,26

#### 4.3.2. Teknik gereksinimlerin belirlenmesi

Müşteri isteklerinin ürün üzerinde gerçekleşebilmesi için bu istekleri karşılayabilecek teknik gereksinimlerin belirlenmesine ihtiyaç vardır. Bu çalışmada 4 uzman tarafından teknik gereksinimler belirlenmiştir. 4 uzmanda lisans mezunudur ve bu sektörde sırası ile 7 yıl, 5 yıl, 4 yıl, 4 yıl iş tecrübesi bulunmaktadır.

Tablo 4.10. Teknik gereksinimlerin gösterimi

Teknik Gereksinimler Gösterimi	
T1	Ek sütun açılarak konum bilgisinin yazılabilirliğinin sağlanması
T2	Mobil telefon mağazası desteği için anlaşma imzalanabilirliği
T3	Kredi kartı çekim bilgileri için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği
T4	Kredi kartı çekim bilgileri için TSM tarafında çalışma yapıldıktan sonra bulut sistemine entegre edilebilirliği
T5	Kredi kartı banka bilgileri için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği
T6	Kredi kartı banka bilgileri için TSM tarafında çalışma yapıldıktan sonra bulut sistemine entegre edilebilirliği
T7	Lisanslı sürelerde tüm dataların görüntülenebilirliği için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği
T8	Stok ve satış takibi için verilerinin TSM e gelmesi için geliştirme yapılabilirliği
T9	TSM den alınacak stok ve satış bilgilerini aktarabilecek bulut sisteminin yapısının oluşturulabilirliği
T10	Farklı kullanıcı tanımı için arayüz ve sistem tasarlanarak yazılıma entegreli bir şekilde aktarılabilirliği
T11	Karakter setinin düzeltilebilirliği( 7 ve 8 için)
T12	Kasiyerlerin, kısımların ve kdv lerin güncellenmesi için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği
T13	Cihazdaki öncelikli bankanın uzaktan müdahalesi için çalışma yapılabilirliği

T1 (Ek sütun açılarak konum bilgisinin yazılması): Bu talebin gerçekleşebilmesi için cihazın GPRS özellikli olması gerekmektedir. Cihaz TSM sistemine konumu gönderdiği takdirde bulut sisteminde ek bir alan açılarak konum bilgisinin anlık olarak yazılması sağlanacaktır.

T2 (Mobil telefon mağazası desteği için anlaşma imzalanabilirliği): Müşterilerin “Mobil uygulamasının mobil telefon mağazası tarafından desteklenebilirliği” talebinin gerçekleşebilmesi için anlaşma imzalanması gerekmektedir. İmza süreci tamamlandıktan sonra mobil formatına getirilip sistem devreye alınması planlanmaktadır.

T3 (Kredi kartı çekim bilgileri için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği): Müşterilerin kredi kartı ödemelerinin anlık olarak onay kodu ve müşteri bilgilerinin ayrıntılı olarak raporlanabilirliği” talebi üzerine yapılacak çalışmadır. Ödeme kaydedici cihaz ile entegreli pos cihazı üzerinden gerçekleşen çekim işlemlerinde bankaya dönülen

kodların anlaşılır hale getirilmesi için TSM tarafında çalışma yapılması gerekmektedir. Pos cihazı üzerinden çıkan sliplerin üzerinde yazan bilgilerin sadece yasal olarak tutulmasında herhangi bir engel bulunmuyor ise sisteme entegre edilebilecektir.

T4 (Kredi kartı çekim bilgileri için TSM tarafında çalışma yapıldıktan sonra bulut sistemine entegre edilebilirliği): Yasal olarak bir engel barındırmayan bilgilerin TSM e entegrasyonu sağlandıktan sonra bulut sisteminin yapısının raporlar kısmında yeni bir rapor alanı oluşturularak TSM den gelen bilgilerin set edilmesi sağlanacaktır.

T5 (Kredi kartı banka bilgileri için TSM tarafında çalışılabilirliği): Müşterilerin “Kredi kartı ödemeleri için banka bazlı olarak ayrıntılı rapor alınabilirliği” talebi üzerine ortaya çıkan bir teknik gereksinimdir. TSM sistemine banka bilgisi gelmektedir. Fakat bu bilgi hiçbir yerde kullanılmadığı için sistem gelen verileri kaydetmeyip gereksiz saymaktadır. Bu sistem yapısı değiştirilerek TSM sistemine gelen banka verilerine alan oluşturulup veriler kodlardan çıkartılıp anlaşılır format hale getirilip saklanacaktır.

T6 (Kredi kartı banka bilgileri için TSM tarafında çalışma yapıldıktan sonra bulut sistemine entegre edilebilirliği): Kredi kartı banka bilgileri için TSM tarafında çalışma yapıldıktan sonra müşterilerin bulut sisteminde verileri görüntüleyebilmesi için çalışma yapılması gerekmektedir. TSM sistemi ile bulut sistemi üzerinde istenilen güncelleme yapılacaktır.

T7 (Lisanslı sürelerde tüm dataların görüntülenebilirliği için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği): Bulut sistemi paketi satın alan müşterinin paket süresi dolduğunda tüm dataları silinmekteydi. Müşteri talepleri dikkate alınarak bu yapının yerine müşterinin bulut sistemi paketi bittiğinde dataları saklanacaktır. Müşteri bir daha paket alır ise eski dataları da gözükmeleri için data saklanması hakkında çalışma yapılacaktır. Saklanan dataların müşterileri ile eşleştirilmesi sağlanacaktır.

T8 (Stok ve satış takibi verilerinin TSM e gelmesi için geliştirme yapılması): Ödeme kaydedici cihazlardan satılan ürün bilgisi TSM tarafına aktarılmamaktaydı. Bu sebepten stok ve satış takibi ödeme kaydedici cihazdan veri gelmediği için yapılamamaktaydı. Sistem üzerinden stok takip edilebilirliği ve satış takibi için TSM ödeme kaydedici cihazdan gelen verileri doğru bir şekilde okuması sağlanacaktır. Ürün satışı yapıldıkça stoktan düşmesi gerektiği için çalışma büyük önem taşımaktadır. Uzun vadede sisteme katkısı olacaktır.

T9 (TSM' den alınacak stok ve satış bilgilerini aktarabilecek bulut sisteminin yapısının oluşturulması): TSM sisteminin datasında yer alan ödeme kaydedici cihazın stok ve satış bilgisinin bulut sistemine aktarılması için gerekli yapının oluşturulması gerekmektedir. Stok ve satış takibi anlık olarak görüntülenebilecek şekilde bulut sistemine aktarılacaktır.

T10 (Farklı kullanıcı tanımı için arayüz ve sistem tasarlanarak yazılıma entegreli bir şekilde aktarılması): Müşterilerin “Kullanıcı bazlı bilgilerin görüntülenebilirliği” talebi üzerine yapılacak çalışmadır. Farklı kullanıcı için farklı bir kullanım alanı tasarlanacaktır. Yetkileri yönetici (ana kullanıcı) tarafından oluşturulacaktır. Bu yapı için bir panel oluşturulacaktır. Yönetici istediği cihazı istediği alt kullanıcıya göstermek istediğinde sistemden yapılan işlemler alt kullanıcı sistemine entegre edilerek çalıştırılacaktır. Alt kullanıcıya yeni bir kullanım alanı oluşturulacaktır. Yöneticiye özel özellikleri barındırmayan bir yapısı olacaktır.

T11 (Karakter setinin düzeltilebilirliği): Teknik gereksinimlere eklenmesinin sebebi, bulut sistemi üzerinden PLU atma işlemi yapılırken karakter setindeki bazı harf eksikliği ve karakter sayısının azlığından dolayı hatalara yol açıldığı için karakter seti ödeme kaydedici cihaz ile birebir aynı hale getirilecektir. Böylelikle hataların önüne geçilecektir.

T12 (Kasiyerlerlerin, kısımların ve kdv lerin güncellenmesi için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği): Müşterilerin “Sistem üzerinden kasiyerlerin, kısımların ve kdv lerin güncellenmesi” talebi üzerine yapılacak olan teknik gereksinimdir. TSM sistemi üzerinden kasiyer, kısım ve kdv bilgileri güncellenebilmektedir. Bulut sisteminde kasiyer, kısım ve kdv bilgi değişikliği için TSM sistemi üzerinden erişim izni verilip, değişikliklerin TSM e anlık olarak bildirilip TSM sistemi tarafından bilgilerin güncellenmesi için çalışma yapılacaktır. Servis veya TSM sisteminden sorumlu çalışanların müdahalesine gerek kalmadan revizeler yapılabilecektir.

T13 (Yeni nesil ödeme kaydedici Cihazdaki öncelikli bankanın uzaktan müdahalesi için çalışma yapılabilirliği): Yeni nesil ödeme kaydedici cihazlarda öncelikli banka set edilmesi işlemi için yeni bir yapı oluşturup cihazlardaki bankaların gözükmesi ve seçim işleminin yapılabilmesi için çalışma yapılması gerekmektedir. Banka seçimi yapıldıktan sonra cihaz ile haberleşip öncelikli banka değişimi için çalışma yapılması planlanmaktadır.

#### **4.3.3. Teknik gereksinimler ile müşteri istekleri arasındaki ilişkinin bulanık DEMATEL ile belirlenmesi ( ilişki matrisi)**

Teknik gereksinimlerin müşteri isteklerini ne ölçüde karşıladığını belirleyebilmek için teknik gereksinimler ile müşteri istekleri ilişkilendirilir. Bu çalışmada bu ilişki bulanık DEMATEL yönteminden yararlanılarak belirlenmiştir. Bunun için uzmanların görüşleri dilsel ifadeler ile alınarak Tablo 3.1.’deki ölçek yardımıyla üçgensel bulanık sayılara dönüştürülmüştür. Tablo 4.11.’de örnek olarak bir uzmanın üçgensel bulanık sayı olarak görüşleri verilmiştir. Tüm uzmanların görüşlerinin tam hali Ek-4’de verilmiştir.

Tablo 4.11. İlişki matrisi için bir uzmanın görüşü

TG/Mİ	M1			M2			M12			M13			
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	
T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	...	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50
T2	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00	...	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
T3	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	...	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25
T4	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	...	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25
T5	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	...	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25
T6	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50
T7	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
T8	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
T9	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75
T10	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75
T11	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	...	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50
T12	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
T13	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00

Tablo 4.12.'de 4 uzman görüşünün eşitlik (3.1) ve (3.2) kullanılarak ortalaması alınmış ve başlangıç direk ilişki matrisi elde edilmiştir. Bu matrisin tamamı Ek-5' de verilmiştir.

Tablo 4.12. İlişki değerlerinin başlangıç direk ilişki matrisi

TG/Mİ	M1			M2			M12			M13			
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	
T1	0,50	0,75	1,00	0,6875	0,9375	1,00	...	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
T2	0,1875	0,3750	0,5625	0,25	0,50	0,75	...	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
T3	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,25	0,50	0,43	0,6875	0,9375
T4	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00
T5	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00
T6	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00
T7	0,56	0,8125	1,00	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
T8	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
T9	0,4375	0,6875	0,9375	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
T10	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
T11	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	...	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25
T12	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	...	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25
T13	0,6875	0,9375	1,00	0,00	0,00	0,25	...	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00

Eşitlik (3.3), (3.4) ve (3.5) kullanılarak Tablo 4.13.' de görülen normalize edilmiş direk ilişki matrisi elde edilir. Tablonun tam hali Ek-6'da yer almaktadır.

Tablo 4.13. İlişki değerlerinin normalize edilmiş direk ilişki matrisi değerleri

TG/Mİ	M1			M2			M12			M13			
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	
T1	0,061	0,000	0,000	0,083	0,114	0,121	...	0,000	0,030	0,061	0,000	0,000	0,030
T2	0,023	0,045	0,068	0,030	0,061	0,091	...	0,000	0,030	0,061	0,000	0,000	0,030
T3	0,061	0,091	0,121	0,000	0,000	0,030	...	0,000	0,030	0,061	0,052	0,083	0,114
T4	0,061	0,091	0,121	0,000	0,000	0,030	...	0,000	0,030	0,061	0,061	0,091	0,121
T5	0,061	0,091	0,121	0,000	0,000	0,030	...	0,000	0,030	0,061	0,091	0,121	0,121
T6	0,061	0,091	0,121	0,000	0,000	0,030	...	0,000	0,030	0,061	0,061	0,091	0,121
T7	0,068	0,098	0,121	0,000	0,000	0,030	...	0,000	0,030	0,061	0,000	0,000	0,030
T8	0,061	0,091	0,121	0,000	0,000	0,030	...	0,000	0,030	0,061	0,000	0,000	0,030
T9	0,053	0,083	0,114	0,000	0,000	0,030	...	0,000	0,030	0,061	0,000	0,000	0,030
T10	0,091	0,121	0,121	0,000	0,000	0,030	...	0,000	0,030	0,061	0,000	0,000	0,030
T11	0,061	0,091	0,121	0,000	0,000	0,030	...	0,091	0,121	0,121	0,000	0,000	0,030
T12	0,091	0,121	0,121	0,000	0,000	0,030	...	0,091	0,121	0,121	0,000	0,000	0,030
T13	0,083	0,114	0,121	0,000	0,000	0,030	...	0,000	0,030	0,061	0,091	0,121	0,121

Toplam ilişki bulanık matrisinin oluşturulması için eşitlik (3.6) kullanılmıştır. Eşitlik (3.6) formülüne göre birim matristen çıkarılan normalize edilmiş direk ilişki matrisinin tersi alınıp yine normalize edilmiş direk ilişki matrisinin çarpılması ile toplam ilişki matrisi elde edilmektedir. Toplam ilişki matrisinin değerleri Tablo 4.14.' de yer almaktadır. Tablonun tam hali Ek-7' de verilmiştir.

Tablo 4.14. İlişki değerlerinin toplam ilişki bulanık matris değerleri

TG/Mİ	M1			M2			M12			M13			
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	
T1	0,068	0,02	0,24	0,092	0,123	0,364	...	0,001	0,04	0,23	0,000	0,007	0,180
T2	0,036	0,09	0,39	0,034	0,075	0,409	...	0,009	0,07	0,29	0,001	0,011	0,223
T3	0,096	0,18	0,53	0,008	0,021	0,439	...	0,000	0,07	0,35	0,066	0,126	0,374
T4	0,100	0,19	0,56	0,009	0,023	0,473	...	0,003	0,08	0,37	0,076	0,136	0,400
T5	0,101	0,19	0,54	0,009	0,023	0,450	...	0,001	0,07	0,35	0,109	0,171	0,389
T6	0,097	0,18	0,53	0,008	0,022	0,443	...	0,000	0,07	0,35	0,075	0,135	0,385
T7	0,088	0,15	0,45	0,008	0,018	0,363	...	0,003	0,06	0,3	0,013	0,031	0,244
T8	0,082	0,16	0,5	0,007	0,019	0,411	...	0,003	0,07	0,33	0,011	0,036	0,275
T9	0,075	0,14	0,45	0,006	0,017	0,371	...	0,001	0,06	0,3	0,013	0,038	0,253
T10	0,097	0,14	0,36	0,008	0,016	0,266	...	0,000	0,04	0,23	0,000	0,007	0,180
T11	0,090	0,15	0,47	0,008	0,019	0,377	...	0,101	0,16	0,37	0,002	0,016	0,240
T12	0,110	0,15	0,39	0,009	0,019	0,304	...	0,100	0,15	0,32	0,004	0,013	0,203
T13	0,131	0,22	0,58	0,011	0,027	0,490	...	0,004	0,09	0,38	0,113	0,177	0,412

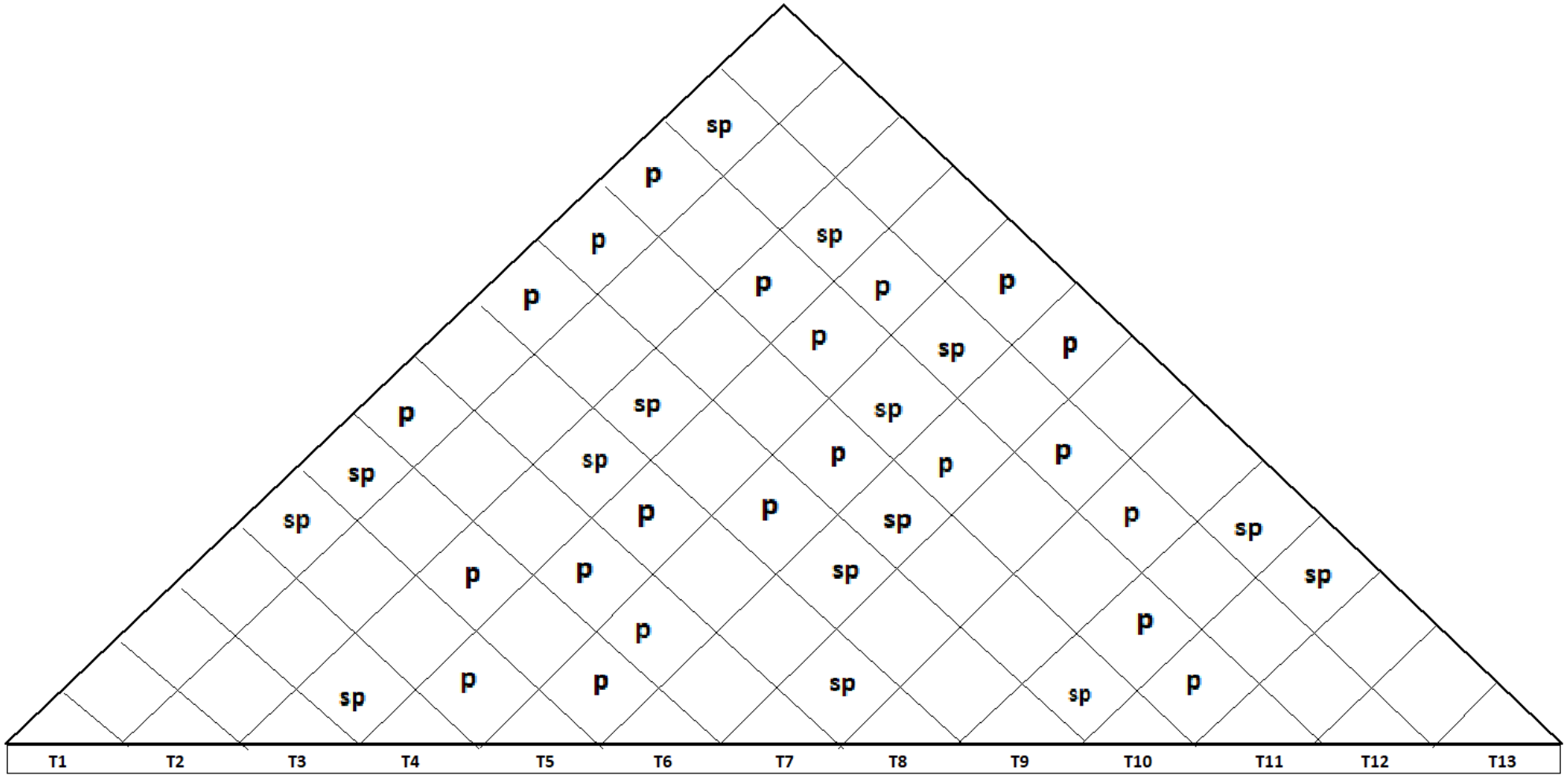
#### 4.3.4. Teknik gereksinimler arasındaki ilişkinin belirlenmesi (korelasyon matrisi)

Kalite evinin çatısına korelasyon matrisi adı verilmektedir. Korelasyon matrisini oluşturabilmek için uzmanlardan destek alınmıştır. Uzmanlara teknik gereksinimler arasındaki ilişki sorulmuştur. Uzmanlardan alınan dilsel ifadeler Şekil 4.2.' de çatı değerleri olarak verilmektedir. Bu değerlendirmeler Tablo 3.4.' deki ölçek kullanılarak bulanık sayılara dönüştürülerek Tablo 4.15.' de verilmektedir. Tam hali Ek-8' de verilmiştir.

Tablo 4.15. Korelasyon matrisinin bulanık ölçek ile gösterimi

TG/TG	T1			T2			T12			T13			
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	
T1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,3	0,5	0,7	0,0	0,0	0,0
T2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
T3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,3	0,5	0,7	0,0	0,0	0,0
T4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0
T5	0,3	0,5	0,7	0,0	0,0	0,0	...	0,3	0,5	0,7	0,0	0,3	0,5
T6	0,3	0,5	0,7	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5
T7	0,0	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0
T8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0
T9	0,0	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5	0,7
T10	0,0	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5	0,7
T11	0,0	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
T12	0,3	0,5	0,7	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
T13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0





Şekil 4.2. Korelasyon matrisi gösterimi

#### 4.3.5. Teknik değerlendirme ve kıyaslama

Çalışmada elde edilen müşteri istekleri önem puanı ve ilişki matris değerleri kullanılarak bulanık RI değeri bulunup daha sonrasında eşitlik (3.19) kullanılarak bulanık sonuç değeri elde edilmiştir. RI değeri eşitlik (3.18) kullanılarak elde edilmiş ve RI değerleri Tablo 4.16.' da verilmiştir. Tablo 4.16.' da görülen T1 için RI değerini elde ederken Tablo 4.9.' daki önem puanları ve Tablo 4.14.' deki 1. satır değerleri (teknik gereksinimlerin müşteri istekleri üzerindeki etkileri) kullanarak aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$\begin{aligned} T1 \text{ için RI değeri} = & (0,351;2,336;18,119)*(0,068;0,02;0,24)+(0,020;0,496;19,879)* \\ & (0,092;0,123;0,363)+(0,234;2,724;37,405)*(0,0003;0,0021;0,1351)+ \\ & (0,196;2,461;35,238)*(0,0003;0,0020;0,1268)+(0,274;1,697;10,965)* \\ & (0,0001;0,0409;0,2268)+(0,341;3,077;47,961)*(0,0001;0,0071;0,1806)+ \\ & (0,081;0,826;8,976)*(0,0008;0,0026;0,1223)+(0,074;0,748;8,552)* \\ & (0,0008;0,0021;0,0538)+(0,557;3,656;50,613)*(0,0029;0,0146;0,2027)+ \\ & (0,279;2,742;35,429)*(0,0001;0,0071;0,1806)+(0,151;1,502;14,677)* \\ & (0,0084;0,016;0,1688)+(0,401;3,171;51,410)*(0,008;0,0446;0,2312)+ \\ & (0,121;1,644;38,261)* (0,0001;0,0068;0,1796)= (0,029;0,465;71,746) \end{aligned}$$

Tablo 4.16. RI üçgensel bulanık değerleri

	RI		
	l	m	u
T1	0,029	0,465	71,746
T2	0,053	1,204	94,549
T3	0,176	2,724	127,608
T4	0,186	2,945	136,639
T5	0,186	2,945	136,639
T6	0,189	2,947	130,738
T7	0,179	2,761	129,012
T8	0,091	1,525	98,983
T9	0,090	1,942	113,978
T10	0,034	0,316	6,466
T11	0,032	0,360	8,478
T12	0,039	0,359	7,153
T13	0,046	0,523	10,533

Bulanık sonuç değerinin elde edilebilmesi için eşitlik (3.19) kullanılarak çatı değerleri ile RI değerleri kullanılarak sonuca ulaşılmıştır. T1 bulanık sonuç değeri için Tablo 4.15.' deki çatı değerleri ve Tablo 4.16.' daki RI değerleri kullanılmıştır.

$$\begin{aligned}
 &T1 \text{ değerininin sonuç değerini elde etmek için; } (0,029;0,465;71,746)+(0;0;0)* \\
 &(0,029;0,465;71,746)+(0;0;0)*(0,053;1,204;94,549)+(0;0;0)*(0,176;2,724;127,608)+ \\
 &(0;0;0)* (0,186;2,945;136,639)+(0,3;0,5;0,7)* (0,186;2,945;136,639) \\
 &+(0,3;0,5;0,7)* (0,189;2,947;130,738)+(0;0,3;0,5)*(0,179;2,761;129,012)+(0;0;0)* \\
 &(0,091;1,525;98,983)+(0;0,3;0,5)*(0,09;1,942;113,978)+(0;0,3;0,5)* \\
 &(0,034;0,316;6,466)+(0;0,3;0,5)*(0,032;0,36;8,478)+(0,3;0,5;0,7)* \\
 &(0,039;0,359;7,153)+(0;0;0)* (0,046;0,523;10,533)=( 0,153;5,204;392,884)
 \end{aligned}$$

Bulunan bu değer Tablo 4.17.' da gösterilmiştir.

Tablo 4.17. Bulanık KFY çalışmasının bulanık sonuç değerleri

	BULANIK PUAN		
	l	m	u
T1	0,153	5,204	392,884
T2	0,053	1,204	94,549
T3	0,297	7,101	446,944
T4	0,195	5,563	376,994
T5	0,219	6,903	451,069
T6	0,248	6,088	399,907
T7	0,118	4,301	344,360
T8	0,197	5,676	365,508
T9	0,227	6,252	404,986
T10	0,076	3,879	332,685
T11	0,154	5,942	438,167
T12	0,211	6,380	501,292
T13	0,256	6,196	359,111

Bu çalışmada elde edilen bulanık sonuç değeri Eşitlik (3.20) kullanılarak durulaştırılmıştır. Durulaştırılmış sonuç değerleri olan teknik önem seviyeleri Tablo 4.18.'da yer almaktadır. Tablonun KFY evinin son haline aşağıdaki linkten ulaşılabilir.

<https://drive.google.com/file/d/1-0rI8F5LwZ6O4vkBB6LdxqnmE4pNkP/view?usp=drivesdk>

Tablo 4.18. Bulanık KFY çalışmasının sırasıyla durulaştırılmış sonuç değerleri

	TEKNİK ÖNEM SEVİYELERİ
T12	128,566
T5	116,2732
T3	115,361
T11	112,5513
T9	104,4293
T6	103,0829
T1	100,8613
T4	97,07848
T8	94,2642
T13	92,93988
T7	88,27025
T10	85,12939
T2	24,25248

Yeni bulut sisteminde bulanık KFY çalışmasının sonucuna göre öncelikli olarak T12 (Kasiyerlerin, kısımların ve kdv lerin güncellenmesi için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği) talebinin gerektiği ortaya çıkmıştır. Müşteriler eski sistemde sadece Z raporunu görebilirken yeni sistemde müşteri taleplerinin çoğu gerçekleştirilip müşterilere sunulmuştur. T12 gereksiniminin yeni sisteme entegre edilmesi ile tüm YN ÖKC' lere cihaz konfigürasyonları kısmından uzaktan kısım, kdv ve kasiyer bilgileri güncellenebilmektedir.

Sıralamada ikinci sırada olan T5 (Kredi kartı banka bilgileri için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği) gerekliliği ortaya çıkmıştır. T5 teknik gereksinimi ile T6 (Kredi kartı banka bilgileri için TSM tarafında çalışma yapıldıktan sonra bulut sistemine entegre edilebilirliği) arasındaki ilişkiden dolayı ard arda yapılarak kredi kartı banka bilgilerinin görüntülenmesi gereksinimi gerçekleştirilmiş olup Şekil 4.3.' deki gibidir. Talebe göre excel formatında çıktısı da alınabilmektedir.

Fatura Tarihi	Ödeme Türü	Alan Banka	KK Tipi	KK No	Üye İşyeri No	Üye Terminal ID	Otorizasyon No.	Batch No	STAN No	Kart Bankası
2019-06-08 17:50:44	Kredi Kartı	T.C.ZİRAAT BANKASI	10	523529*****4544	845854	PS198152	268676	886	1	T.C.ZİRAAT BANKASI
2019-06-08 17:50:44	Kredi Kartı	T.C.ZİRAAT BANKASI	7	454360*****1487	845854	PS198152	118128	886	2	T.İŞ BANKASI A.Ş.
2019-06-08 17:50:44	Kredi Kartı	AKBANK T.A.Ş.	7	454314*****2467	1571427	1792217	342341	886	3	T.İŞ BANKASI A.Ş.
2019-06-08 17:50:44	Kredi Kartı	AKBANK T.A.Ş.	2	554960*****4030	1571427	1792217	529812	886	4	T.GARANTİ BANKASI A.Ş.
2019-06-08 17:50:44	Kredi Kartı	AKBANK T.A.Ş.	2	517041*****3216	1571427	1792217	809473	886	5	T.GARANTİ BANKASI A.Ş.
2019-06-08 17:50:44	Kredi Kartı	T.C.ZİRAAT BANKASI	1	435509*****5284	845854	PS198152	088800	888	1	AKBANK T.A.Ş.
2019-06-08 17:50:44	Kredi Kartı	T.C.ZİRAAT BANKASI	10	516932*****7941	845854	PS198152	755069	888	2	T.C.ZİRAAT BANKASI
2019-06-08 17:50:44	Kredi Kartı	T.C.ZİRAAT BANKASI	1	557113*****3743	845854	PS198152	427551	888	3	AKBANK T.A.Ş.
2019-06-08 17:50:44	Kredi Kartı	AKBANK T.A.Ş.	0	417716*****7724	1571427	1792217	2367	888	4	ALBARAKA TURK KATILIM BANKASI A.Ş.
2019-06-08 17:50:44	Kredi Kartı	AKBANK T.A.Ş.	6	516740*****4630	1571427	1792217	76279	888	5	DENİZBANK A.Ş.
2019-06-08 17:50:44	Kredi Kartı	T.C.ZİRAAT BANKASI	1	435509*****4575	845854	PS198152	73023	888	6	AKBANK T.A.Ş.
2019-06-08 17:50:44	Kredi Kartı	T.C.ZİRAAT BANKASI	10	528208*****2190	845854	PS198152	319320	890	1	T.C.ZİRAAT BANKASI
2019-06-08 17:50:44	Kredi Kartı	AKBANK T.A.Ş.	3	404809*****7768	1571427	1792217	339797	890	2	YAPI VE KREDİ BANKASI A.
2019-06-08 17:50:44	Kredi Kartı	T.C.ZİRAAT BANKASI	0	525413*****4063	845854	PS198152	973392	892	1	HSBC BANK A.Ş.

Şekil 4.3. Yeni bulut sisteminde YN ÖKC banka bilgilerinin görüntülediği ekran alıntısı

T3 (Kredi kartı çekim bilgileri için TSM tarafında çalışma yapılabilirliği) teknik gereksinimi öncelik sırasına göre üçüncü sıradadır. T3 gereksinimi için çalışma yapılmış olup sisteme entegre edilmiştir.

T11 (Karakter setinin düzeltilebilirliği) ile teknik gereksinim olan yeni sistemde YN ÖKC'lere istenildiği zaman cihaza PLU gönderimi yapılabilir hale gelmiştir. PLU gönderimi, tüm cihazlara, istasyonlardaki veya şubelerdeki tüm cihazlara eş zamanlı olarak aktarılabilir. Yeni yapı Şekil 4.4.'da gösterilmiştir.

T9 (TSM den alınacak stok ve satış bilgilerini aktarabilecek bulut sisteminin yapısının oluşturulabilirliği) gereksinimi için çalışmalar yapılmıştır. Çalışma sonucunda TSM tarafından aktarılan stok ve satış bilgileri sisteme entegre edilmiştir.

T4 (Kredi kartı çekim bilgileri için TSM tarafında çalışma yapıldıktan sonra bulut sistemine entegre edilebilirliği), T3 teknik gereksinimiyle ilişkisinden kaynaklı olarak T3 gereksinimi tamamlandıktan sonra sisteme entegre edilmiştir. T3 ve T4 teknik gereksinimleri yeni bulut sistemine entegrasyonu gerçekleştirilmiş olup Şekil 4.3.' de gösterilmiştir.

Konfigürasyon Adı		Ara..					İsim Değiştir
#	ÜRÜN ADI	BARKOD	KISIM	STOK	BİRİM FİYAT	AKSİYON	
10	Lokum Sade	10	ŞEKERLİ MAMÜL	9999	₺36.00	<a href="#">Düzenle</a> <a href="#">Sil</a>	
20	Lokum Güllü	20	ŞEKERLİ MAMÜL	9999	₺37.00	<a href="#">Düzenle</a> <a href="#">Sil</a>	
30	Lokum Fındıklı	30	ŞEKERLİ MAMÜL	9999	₺67.00	<a href="#">Düzenle</a> <a href="#">Sil</a>	
40	Lokum Fıstıklı	40	ŞEKERLİ MAMÜL	9999	₺93.00	<a href="#">Düzenle</a> <a href="#">Sil</a>	
80	Lokum Sakızlı	80	ŞEKERLİ MAMÜL	9999	₺64.00	<a href="#">Düzenle</a> <a href="#">Sil</a>	
100	Lokum Hc.Bademli	100	ŞEKERLİ MAMÜL	9999	₺73.00	<a href="#">Düzenle</a> <a href="#">Sil</a>	
101	Lokum Bademli	101	ŞEKERLİ MAMÜL	9999	₺72.00	<a href="#">Düzenle</a> <a href="#">Sil</a>	
110	Lokum Hc.Ext.Fıst.	110	ŞEKERLİ MAMÜL	9999	₺102.00	<a href="#">Düzenle</a> <a href="#">Sil</a>	
120	Lokum Cevizli	120	ŞEKERLİ MAMÜL	9999	₺100.00	<a href="#">Düzenle</a> <a href="#">Sil</a>	
130	Lokum Kaymaklı	130	ŞEKERLİ MAMÜL	9999	₺86.00	<a href="#">Düzenle</a> <a href="#">Sil</a>	

Şekil 4.4. Yeni bulut sisteminde PLU aktarım işleminin ekran alıntısı

T8 (Stok ve satış takibi için verilerinin TSM e gelmesi için geliştirme yapılabilirliği), T9 gereksinimi ile ilişkili olduğundan dolayı birbirine entegre bir şekilde sisteme entegre edilmiş olup PLU tanımlama işlemi sırasında stok bilgisinin girilmesi ile sistemin takip edilmesine olanak sağlanmıştır. Stok bilgisinin görüntülediği alan Şekil 4.4.'deki gibidir.

T13 (Cihazdaki öncelikli bankanın uzaktan müdahalesi için çalışma yapılabilirliği) gereksinimi sisteme entegre edilmiş olup tüm YN ÖKC'ler için çalışması tamamlanmıştır. Müşteriler uzaktan istedikleri zaman YN ÖKC üzerindeki herhangi bir bankayı öncelikli banka seçebilmektedir. Bu çalışma ile birlikte cihaz üzerinde tanımlı banka veya bankalar dışındaki bankaların kartları ile ödeme işlemi gerçekleştirildiğinde öncelikli banka üzerinden ödeme işlemi gerçekleştirilecektir.


T7 (eski lisans süresi boyunca bulut sistemine gelen tüm bilgilerin görüntülenmesi) gereksinimi gerçekleştirilmiş olup, Şekil 4.5.'de görüldüğü gibi cihaz bazlı lisans sürelerinin ne zaman biteceğine dair alan oluşturulmuştur. Müşterinin bulut sistemi

lisansının ne zaman başlayıp ne zaman sonlanacağını ve bu süreler dâhilinde de tüm verilerin görmesi sağlanmıştır.

KULLANICI	ŞUBE	TERMİNAL S/N	LİSANS TÜRÜ	AKTİVASYON TARİHİ	GEÇERLİLİK TARİHİ	KALAN GÜN	AKSİYON
	STANDART PAKET TEST	XXXXXXXXXX	Standart Paket	2019-03-29	2022-04-29	1113 ✓	Düzenle Sil
Yeni İşçi	STANDART PAKET	XXXXXXXXXX	Standart Paket	2019-03-08	2022-04-08	1092 ✓	Düzenle Sil
Sulu Çalışıcı	STANDART PAKET TEST	XXXXXXXXXX	Standart Paket	2018-01-28	2020-04-30	384 ✓	Düzenle Sil
Sulu Çalışıcı	STANDART PAKET TEST	XXXXXXXXXX	Standart Paket	2018-01-28	2020-04-30	384 ✓	Düzenle Sil
KE SERVİS PRİZAS (SAR)	KE STANDART PAKET	XXXXXXXXXX	Standart Paket	2018-01-28	2020-04-30	384 ✓	Düzenle Sil
KE SERVİS PRİZAS (SAR)	STANDART PAKET TEST	XXXXXXXXXX	Standart Paket	2019-03-29	2020-04-29	383 ✓	Düzenle Sil
Sulu Çalışıcı	PLATTO KÜZBİ (S)	XXXXXXXXXX	Standart Paket	2019-03-29	2020-04-29	383 ✓	Düzenle Sil
	STANDART PAKET TEST	XXXXXXXXXX	Standart Paket	2019-03-29	2020-04-29	383 ✓	Düzenle Sil
KE SERVİS PRİZAS (SAR)	KE STANDART PAKET	XXXXXXXXXX	Standart Paket	2018-01-18	2020-04-18	372 ✓	Düzenle Sil

Şekil 4.5. Yeni bulut sisteminde YN ÖKC eklenen paketin geçerlilik süresinin görüntülediği ekran alıntısı

T10 (Farklı kullanıcı tanımları için arayüz ve sistem tasarlanarak yazılıma entegreli bir şekilde aktarılabilirliği)’ da oluşturulan yapıda Şekil 4.6.’de görüldüğü gibi müşteriler (ana kullanıcı) yeni sistem ile birlikte tüm YN ÖKC kullanan istasyon veya şubelerine alt kullanıcı oluşturarak tanımlanan cihazlar için aynı sistemi ek bir ücret ödmeden görebilmelerini sağlayabilecektir. Ana kullanıcıya tüm cihazlar tanımlanıp, ana kullanıcı istediği alt kullanıcıya istediği cihazın verilerini görüntülemesi için yetki verebilir hale gelmiştir.

Kullanıcı Yönetimi							Yeni Kullanıcı Oluştur	Kullanıcı Yetkilerini Düzenle
İSİM	E-POSTA	TELEFON	YETKİLER	ÜST KULLANICI	CİHAZ ADEDİ	AKSİYON		
 XXXXXXXX-XXXX	aykut.yener@xxxxxxxxxxxx.com	531 XXXX 62	supervisor	---	0 / 284	Göster Düzenle Taklit et Sil		
 deneme	aykut.yener@xxxxxxxxxxxx.com	531 XXXX 43	user	XXXXXXXXXX	0 / 5	Göster Düzenle Taklit et Sil		

Şekil 4.6. Yeni bulut sisteminde ana kullanıcı ve alt kullanıcı bilgilerinin görüntülediği ekran alıntısı

Bulut sistemi üzerinden müşteriler fiş, fatura, irsaliye ve Z raporlarının ayrıntılı bir şekilde görüntüleyip inceleyebilme imkânı Şekil 4.7.'de görüldüğü gibi sağlanmıştır. Eğer müşteri ister ise excel formatında istediği verileri indirebilir. Bulut sisteminin daha kolay ve anlaşılır olması için görseller ile sistem desteklenmiştir.

Şekil 4.7. Yeni bulut sisteminde fişlerin ayrıntılı görüntülenmesini sağlayan ekranın görüntüsü

Filtreleme sonucu Şekil 4.8.'da görüldüğü gibi ayrıntılı bir şekilde görseller ile YN ÖKC'lerdeki istenilen bilgi ayrıntılı bir şekilde gösterilmektedir.

TERMİNAL S/N	FİŞ TÜRÜ	Z#	F#	TARİH	TOPLAM	KDV	İPTAL	ÖDEMELER	AKŞİYONLAR
BEKARLIK	Fiş	863	26	11.04.2019 21:04	₺0.00	₺0.00	Ödendi		<a href="#">Detayları Göster</a>
BEKARLIK	Fiş	849	9	11.04.2019 21:03	₺0.00	₺0.00	Ödendi		<a href="#">Detayları Göster</a>
BEKARLIK	Fiş Sipariş	884	5	11.04.2019 21:02	₺82.50	₺6.11	Ödendi		<a href="#">Detayları Göster</a>
BEKARLIK	Z Raporu	1147	14	11.04.2019 21:00	₺182.00	₺13.48	C.TOT: ₺242,498.46 C.VAT: ₺17,957.04		<a href="#">Detayları Göster</a>
BEKARLIK	Fiş Sipariş	757	17	11.04.2019 21:00	₺182.00	₺13.48	Ödendi		<a href="#">Detayları Göster</a>
BEKARLIK	Fiş	858	18	11.04.2019 21:00	₺0.00	₺0.00	Ödendi		<a href="#">Detayları Göster</a>
BEKARLIK	Fiş Sipariş	863	25	11.04.2019 20:59	₺69.00	₺5.11	Ödendi		<a href="#">Detayları Göster</a>
BEKARLIK	Fiş Sipariş	1912	8	11.04.2019 20:54	₺67.00	₺4.96	Ödendi		<a href="#">Detayları Göster</a>
BEKARLIK	Fiş Sipariş	1862	14	11.04.2019 20:54	₺88.00	₺6.52	Ödendi		<a href="#">Detayları Göster</a>
BEKARLIK	Z Raporu	2059	32	11.04.2019 20:53	₺223.00	₺16.52	C.TOT: ₺361,506.48 C.VAT: ₺26,773.61		<a href="#">Detayları Göster</a>
BEKARLIK	Fiş Sipariş	858	16	11.04.2019 20:52	₺45.00	₺3.33	Ödendi		<a href="#">Detayları Göster</a>
BEKARLIK	Fiş	858	17	11.04.2019 20:52	₺0.00	₺0.00	İptal edildi		<a href="#">Detayları Göster</a>

Şekil 4.8. Yeni bulut sisteminde fişler kısmının filtrenmesi ile elde edilen verilerin ekran görüntüsü



Müşter tarafından YN ÖKC' ler için ödeme raporu alınmak istenildiğinde tüm cihaz bazlı veya talep edilen cihaz bazlı olarak bulut sistemden rapor alınabilmektedir. Şekil 4.9.'da görüldüğü gibi ödeme raporunda kredi kartı, yemek kartı, çek, nakit, sanal pos, döviz, transfer/eft, hediye çeki/kartı vb. gibi YN ÖKC üzerinde bulunan tüm ödeme tipleri bulunmaktadır. Ödeme tipine göre rapor çekerken kredi kartı raporu çekilir ise cihaz mali numarası, saat, tarih, ödeme tutarı, fiş numarası gibi ana bilgilerin dışında ödeme alınan banka bilgisi, gizlilik çerçevesinde müşteri kart numarası, onay kodu, üye terminal numarası, üye iş yeri numarası, taksit sayısı gibi ayrıntılı bilgiler raporda yer almaktadır. Rapor Şekil 4.10. 'de görüldüğü gibi grafik ile de desteklenmiştir.

Ödeme Türü Filtresi

Tümünü seç  
Seçimi temizle

- Nakit
- Çek
- Sanal POS
- Yemeksepeti
- Elektronik Para / Hızlı Para Transferi
- Kredi Kartı
- Yemek Kartı
- Bonus
- Hediye Çeki / Kartı
- Vadeli Hesap / Açık Hesap
- Döviz
- Kredi Kartı 2
- Sanal Bonus
- Transfer / EFT
- Eczane Katkı Payı

Şekil 4.9. Yeni bulut sisteminde ödeme tipi raporlarının alınması için istenilen filtrenin eklenebileceği ekran görüntüsü



Şekil 4.10. Yeni bulut sisteminde alınan ödeme raporunun grafiksel gösterimi ve rapor içeriği görseli

Yemek kartı raporu çekildiğinde ise ana bilgiler dışında yemek kartı firmasının adı, üye terminal numarası, üye iş yeri numarası, onay kodu gibi ayrıntılı bilgi yer almaktadır. Tüm ödeme raporlarında olduğu gibi yemek kartı ödeme raporu da grafik olarak gösterilmiştir. Ödeme tipi raporlarının tümünü müşteri istediği zaman alabilir ve excel formatını tek tuş ile indirebilir.

Müşterilerin talepler doğrultusunda gerçekleştirilmesi planlanan bulut sisteminde tanımlı ve aktif olan YN ÖKC' lerde T2 teknik gereksinimi (mobil telefon mağazası desteği için anlaşma imzalanabilirliği) iş planına alınmış olup bulut sistemine entegre edilmesi planlanmaktadır.

## **BÖLÜM 5. TARTIŞMA VE SONUÇ**

Bu çalışmada bir yazarkasa firmasının yapmış olduğu bulut sisteminin müşteri istekleri doğrultusunda iyileştirilmesi yapılmıştır. Bunun için bulanık KFY ve bulanık DEMATEL yöntemlerinden faydalanılmıştır.

Firmanın mevcut durumda çalışan sistemi ile ilgili müşteri istekleri toplanarak, bu isteklerin gerçekleştirilebilmesi için teknik gereksinimler uzmanlar tarafından belirlenmiştir. 17 farklı müşteri ve 4 farklı uzmanın görüşü ele alınarak sonuçlar elde edilmiştir. Bulanık KFY çalışması yapılırken müşteri isteklerinin önem derecelerinin belirlenebilmesi için de bulanık DEMATEL yönteminden yararlanılmıştır. Müşteri isteklerin birbirlerini etkilediği düşünüldüğünden dolayı, bulanık DEMATEL tekniği ile bu etkinin yansımasıyla ortaya çıkacak ağırlık değerlerinin bulunması amaçlanmıştır.

Bu çalışma sadece bir yazarkasa firmasında aktif olarak kullanılmaktadır. Diğer yazarkasa firmalarının sistemlerine entegre edilebilmesi için bulut sisteminin YN ÖKC'lar ile haberleşmesi gerekmektedir. Birden fazla ÖKC bulunan bazı müşteriler farklı marka yazarkasa satın alabilmektedir. Farklı marka yazarkasası olan müşteriler şuanlık sadece çalışma yapılan yazarkasa firmasına ait cihazlarının verisini görebilmektedir. Diğer yazarkasa firmalarına ait cihazların aynı bulut sisteminde verilerini görebilmesi için, diğer yazarkasa firmalarının cihazları ile bulut sisteminin entegre edilmesi gerekmektedir. Diğer yazarkasa firmaları talepte bulunur ise sistemde bu yenileme yapılabilir.

Yapılan bu çalışma ile eski bulut sistemi iyileştirilmiş ve geliştirilmiş olup yeni bir bulut sistemi oluşturulmuştur ve internet aracılığı ile de verilerin anlık olarak görüntülenmesi sağlanmıştır. Yeni bulut sistemi, müşteri taleplerini karşılayacak şekilde oluşturulmuştur. Müşteri taleplerinin yanı sıra daha faydalı, işlevsel, maliyeti

düşük bir yapı oluşturulmuştur. Yeni bulut sistemi ile müşteri tüm verilerine kolaylık ile ulaşım kontrol edebilecektir. GİB'e aylık olarak tüm YN ÖKC' larının satış raporları gitmeye başlamıştır. Müşteri, yazarkasa firması tarafından kendisi için GİB'e iletilen raporların doğruluğunu sistemden teyit edebilir hale gelmiştir. Yeni bulut sisteminde tüm ödeme tiplerinin detayları, Z raporu detayı, fiş detayı, alt kullanıcı oluşturulması, lisansların görüntülenmesi, lisans süresi boyunca tüm cihazların verilerinin görüntülenmesi, cihazlara PLU gönderimi yapılması özellikleri eklenmiştir. Satış takibi, stok takibi ve banka önceliklendirme işlemlerinin aktif edilip bulut sistemine alınması için çalışmalar devam etmektedir.

Yapılan çalışma ile birlikte müşteri taleplerinin çoğu karşılanmış olup, müşteri memnuniyetinin arttığı ve elde edilen yeni bulut sisteminin satış adetinin eski bulut sistemine göre kısa sürede artış gösterdiği gözlemlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Abasov, V. 2002. Mamul ve Mamul Üretim Sisteminin Geliştirilmesinde Kalite Fonksiyon Göçeriminin Rolü ve Bir Uygulama, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Akao, Y. 1997. KFY: Past, Present and Future. International Symposium on QFD. Linköping, İsveç.
- Akbaba, A. 2000. Kalite Fonksiyon Göçerimi Metodu ve Hizmet İşletmelerine Uyarlanması, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2 (3).
- Akbaba, A. 2005. Müşteri Odaklı Hizmet Üretiminde Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) Yaklaşımı: Konaklama İşletmeleri için Bir Uygulama Çalışması. Turizm Araştırmaları Dergisi, 16(1): 59-81.
- Aksakal E., Dağdeviren, M. 2015. Yetenek Yönetimi Temelli Personel Atama Modeli ve Çözüm Önerisi, Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi, 30(2): 249-262.
- Aksakal E., Dağdeviren, M. 2010. ANP ve DEMATEL Yöntemleri İle Personel Seçimi Problemine Bütünleşik bir Yaklaşım, Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi, 25(4): 905-910.
- Bali, Ö., Tutun, S., Pala, A., Çörekçi, C. 2014. A Mcdm Approach With Fuzzy DEMATEL and Fuzzy Topsis For 3PL Provider Selection, Journal of Engineering and Natural Sciences Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 222-239.
- Baykaşoğlu, A., Kaplanoğlu, V., Durmuşoğlu, Z., Şahin, C. 2013. Integrating Fuzzy DEMATEL And Fuzzy Hierarchical TOPSIS Methods For Truck Selection. Expert Systems With Applications, 40(3):899-907.
- Bayraktar, S. 2007. Yazılım İyileştirilmesinde Kalite Fonksiyonu Yayılımı ve Bir Uygulama. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İşletme Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi.
- Besterfield, D. H., Besterfield, C. Besterfield, G. ve Besterfield, M. 1999. Total Quality Management. New Jersey, NY: Prentice Hall.(2. Baskı).

- Bevilacqua, M., Ciarapica, F.E., Marchetti, B. 2012. Development and test of a new fuzzy-QFD approach for characterizing customers rating of extra virgin olive oil. *Food Quality and Preference*, 24(1):75-84.
- Bottani, E. 2009. A fuzzy QFD approach to achieve agility *Int. J. Production Economics* 119(2): 380–391.
- Chan, L., Kao, H., ve Wu, M. 1999. Rating the importance of customer needs in quality function deployment by fuzzy and entropy methods. *International Journal of Production Research*, 37(11): 2499-2518.
- Chang, B., Chang, C.W., Wu, C.H. 2011. Fuzzy DEMATEL Method For Developing Supplier Selection Criteria. *Expert Systems With Applications*, 38(3): 1850-1858.
- Costa, A. I. A., Dekker, M., Jongen, W. M. F. 2001. Quality Function Deployment in the Food Industry. *Trends in Food Science*, 11 (1): 306-314.
- Dat, L.Q., Phuong, T.T., Kao, H.P., Chou, S.Y., Nghia P.V. 2015. A new integrated fuzzy QFD approach for market segments evaluation and selection. *Applied Mathematical Modelling*, 39(13):3653-3665.
- Day, R. 1998. Kalite Fonksiyon Yayılımı Bir Şirketin Müşteri ile Bütünleşmesi, ASQC Quality Pres, Wisconsin.
- Dalalah, D., Hayajneh, M., Batieha F. 2011. A fuzzy multi-criteria decision making model for supplier selection. *Expert Systems with Applications*, (38)7:8384-8391.
- Dursun, M., Şener , Z., 2014. An Integrated DEMATEL-QFD Model For Medical Supplier Selection. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Industrial and Manufacturing Engineering*, 8(3):592-596.
- Eskioğlu, H. 2012. Ürün Geliştirmede Bulanık Kalite Fonksiyonu Göçerimi Endüstriyel Bir Uygulama. Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Griffin, A., ve Hauser, J. R. 1993. The Voice of the Customer. *Marketing Science*, 12(1): 1-27.
- Haghighat, N., 2017. Evaluating Airline Service Quality Using Fuzzy DEMATEL and ANP, *Strategic Public Management Journal* 3(6):57-77.
- Hauser, J. R. And Clausing, D. 1988. The House Of Quality. *IEEE Engineering Management Review*.
- Hauser, J. R. ve Clausing, D. 1988. The House of Quality. *Harvard Business Review*, 66 (3): 63-73.

- Hu, H.Y., Chiu, S., Cheng, C.C., Yen, T.M., 2011. Applying The IPA And DEMATEL Models To Improve The Order-Winner Criteria: A Case Study Of Taiwan's Network Communication Equipment Manufacturing Industry. *Expert Systems with Applications*. 38(8):9674-9683.
- Jia, G.Z. ve Bai, M. 2011. An Approach for Manufacturing Strategy Development Based on Fuzzy QFD. *Computers & Industrial Engineering*, 60:445-454.
- Junior, F.R.L. ve Carpinetti, L.C.R. 2016. A multicriteria approach based on fuzzy QFD for choosing criteria for supplier selection. *Computers & Industrial Engineering*, 101:269-285.
- Kabadayı, N., Dağ S. 2017. Bulanık Dematel Ve Bulanık Promethee Yöntemleri ile Kablo Üretiminde Makine Seçimi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(14):239-260.
- Katma değer vergisi mükelleflerinin ödeme kaydedici cihazları kullanmaları mecburiyeti hakkında kanun, 1984. T. C. Resmi Gazete, 18606, 06 Aralık 1984.
- Kılıncı, M.S. 2008. İnternet Sitesi Tasarımında Bulanık Kalite Fonksiyonu Yayılımının Uygulanması. İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi.
- Lee, C.K.M., Chloe Tan Ying Ru, Yeung, C.L., Choy, K.L., Ip, W.P. 2015. Analyze the Healthcare Service Requirement Using Fuzzy QFD. *Computers in Industry*, 74:1-15.
- Li, R. J. 1999. Fuzzy Method Group Decision Making. *Computers And Mathematics With Applications*, 38(1): 91-101.
- Li, S., Tang; D., Wang, Q. 2019. Rating engineering characteristics in open design using a probabilistic language method based on fuzzy QFD. *Computers & Industrial Engineering*, 135: 348-358.
- Onar, S. Ç., Büyüközkan, G., Öztayşi, B., Kahraman, Ç. 2016. A new hesitant fuzzy QFD approach: An application to computer workstation selection. *Applied Soft Computing*, 46:1-16.
- Organ, A. , 2013. Bulanık Dematel Yöntemiyle Makine Seçimini Etkileyen Kriterlerin Değerlendirilmesi, *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(1): 157-172.
- Robert King, 1987. Listening to the Voice of Customer Using the QFD System. *National Productivity Review*, 277.
- Sattarov, R. 2008. Kalite Fonksiyon Yayılımında Bulanık Mantık Yaklaşımı: Beyaz Eşya Sektöründe Bir Uygulama, *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*.

- Tang, J., Fung, R.Y.K., Baodong, X., Wang, D. 2002. A new approach to quality function deployment planning with financial consideration. *Computers & Operations Research*, 29:1447–1463.
- Taş, M. 2006. Bir Maden İşletmesi İçin Kalite Fonksiyon Göçerimi Uygulaması, Dumlupınar Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Turan, 2015. Kfg Ve Ahp Yöntemlerinden Faydalanılarak Dezavantajlı Kişilerin İstihdamını Arttırmaya Yarayacak Bir Platform Tasarımı. İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi.
- Wang,C.H. ,2015. Using quality function deployment to conduct vendor assessment and supplier recommendation for business-intelligence systems. *Computers & Industrial Engineering*, 84: 24-31.
- Wang, Ying-Ming, Elhag, Taha M.S.2006. Fuzzy TOPSIS Method Based on Alpha Level Sets with an Application to Bridge Risk Assessment. *Expert Systems With Applications*, 31:309-319.
- Vergi usul kanunu genel tebliği (2013), T. C. Resmi Gazete, 28678, 15 Haziran 2013.
- Yazdani, M., Chatterjee P., Zavadskas, E. K., Zolfani, Z. H.,2017. Integrated QFD-MCDM framework for green supplier selection. *Journal of Cleaner Production*, 142:3728-3740.
- Yuan, B., Kor, J.G. 1994. Fuzzy sets and fuzzy logic theory and applications, 1:1-512.
- Zairi, M., ve Youssef, M. A. 1995. Quality function deployment: a main pillar for successful total quality management and product development. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 12(6):9-23.
- 473 Sıra No' lu Vergi usul kanunu genel tebliği (2016), T. C. Resmi Gazete, 29792, 5 Ağustos 2016.



## EKLER

**EK 1:** Müşteri İsteklerinin Dilsel İfade ve Üçgensel Bulanık Sayı Tabloları

M.istekleri/ M.istekleri	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13
M1	0	çok az etkili	çok az etkili	çok az etkili	normal etkili	çok az etkili	normal etkili	çok az etkili	az etkili	az etkili	normal etkili	fazla etkili	az etkili
M2	az etkili	0	çok az etkili	çok az etkili	az etkili	çok az etkili	çok az etkili	çok az etkili	çok az etkili	çok az etkili	az etkili	çok az etkili	çok az etkili
M3	normal etkili	çok az etkili	0	çok fazla etkili	normal etkili	çok az etkili	normal etkili	normal etkili	çok az etkili	çok az etkili	normal etkili	fazla etkili	çok az etkili
M4	normal etkili	çok az etkili	çok fazla etkili	0	normal etkili	çok az etkili	çok az etkili	az etkili	çok az etkili	çok az etkili	normal etkili	normal etkili	çok az etkili
M5	normal etkili	normal etkili	normal etkili	normal etkili	0	normal etkili	çok az etkili	çok az etkili	normal etkili	normal etkili	normal etkili	normal etkili	çok az etkili
M6	normal etkili	çok az etkili	az etkili	az etkili	az etkili	0	çok az etkili	çok az etkili	fazla etkili	fazla etkili	az etkili	az etkili	az etkili
M7	çok az etkili	çok az etkili	az etkili	az etkili	çok az etkili	çok az etkili	0	çok fazla etkili	çok az etkili	çok az etkili	az etkili	çok az etkili	çok az etkili
M8	çok az etkili	çok az etkili	az etkili	az etkili	çok az etkili	çok az etkili	çok fazla etkili	0	çok az etkili	çok az etkili	az etkili	çok az etkili	çok az etkili
M9	normal etkili	çok az etkili	az etkili	az etkili	az etkili	normal etkili	çok az etkili	çok az etkili	0	çok fazla etkili	normal etkili	çok az etkili	normal etkili
M10	normal etkili	çok az etkili	az etkili	az etkili	az etkili	normal etkili	çok az etkili	çok az etkili	çok fazla etkili	0	normal etkili	çok az etkili	normal etkili
M11	normal etkili	normal etkili	normal etkili	normal etkili	normal etkili	normal etkili	normal etkili	normal etkili	normal etkili	normal etkili	0	normal etkili	az etkili

M.istekleri/ M.istekleri	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13
M12	normal etkili	çok az etkili	normal etkili	normal etkili	az etkili	az etkili	fazla etkili	fazla etkili	çok az etkili	çok az etkili	az etkili	0	çok az etkili
M13	az etkili	çok az etkili	çok az etkili	çok az etkili	çok az etkili	az etkili	çok az etkili	çok az etkili	normal etkili	normal etkili	az etkili	çok az etkili	0

Mİ/Mİ	M1			M2			M3			M4			M5			M6			M7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
M1	0	0	0	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75
M2	0,00	0,25	0,50	0	0	0	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
M3	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0	0	0	0,75	1,00	1,00	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75
M4	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0	0	0	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
M5	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0	0	0	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25
M6	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0	0	0	0,00	0,00	0,25
M7	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0	0	0
M8	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00
M9	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25
M10	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25
M11	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75
M12	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00
M13	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25

MĪ/MĪ	M8			M9			M10			M11			M12			M13		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
M1	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50
M2	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
M3	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25
M4	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25
M5	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25
M6	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,50
M7	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
M8	0	0	0	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
M9	0,00	0,00	0,25	0	0	0	0,75	1,00	1,00	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75
M10	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0	0	0	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75
M11	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0	0	0	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50
M12	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0	0	0	0,00	0,00	0,25
M13	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0	0	0

**EK 2:** Normalleştirilmiş Direk İlişki Matrisi Tablosu (Müşteri istekleri İçin)

Mİ/Mİ	M1			M2			M3			M4			M5			M6			M7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
M1	0	0	0	0	0	0,029	0	0	0,029	0	0	0,029	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029	0,029	0,057	0,086
M2	0	0,029	0,057	0	0	0	0	0	0,029	0	0	0,029	0	0,029	0,057	0	0	0,029	0	0	0,029
M3	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029	0	0	0	0,086	0,114	0,114	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029	0,029	0,057	0,086
M4	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029	0,086	0,114	0,114	0	0	0	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029	0	0	0,029
M5	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0	0	0	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029
M6	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029	0	0,029	0,057	0	0,029	0,057	0	0,029	0,057	0	0	0	0	0	0,029
M7	0	0,029	0,057	0	0	0,029	0	0,029	0,057	0	0,029	0,057	0	0	0,029	0	0	0,029	0	0	0
M8	0	0	0,029	0	0	0,029	0	0,029	0,057	0	0,029	0,057	0	0	0,029	0	0	0,029	0,086	0,114	0,114
M9	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029	0	0,029	0,057	0	0,029	0,057	0	0,029	0,057	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029
M10	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029	0	0,029	0,057	0	0,029	0,057	0	0,029	0,057	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029
M11	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086
M12	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0	0,029	0,057	0	0,029	0,057	0,057	0,086	0,114
M13	0	0,029	0,057	0	0	0,029	0	0	0,029	0	0	0,029	0	0	0,029	0	0,029	0,057	0	0	0,029

Mİ/Mİ	M8			M9			M10			M11			M12			M13		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	
M1	0	0	0,029	0	0,029	0,057	0	0,029	0,057	0,029	0,057	0,086	0,057	0,086	0,114	0	0,029	0,057
M2	0	0	0,029	0	0	0,029	0	0	0,029	0	0,029	0,057	0	0	0,029	0	0	0,029
M3	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029	0	0	0,029	0,029	0,057	0,086	0,057	0,086	0,114	0	0	0,029
M4	0	0,029	0,057	0	0	0,029	0	0	0,029	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029
M5	0	0	0,029	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029
M6	0	0	0,029	0,057	0,086	0,114	0,057	0,086	0,114	0	0,029	0,057	0	0,029	0,057	0	0,029	0,057

Mí/Mí	M8			M9			M10			M11			M12			M13		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	m	u	
M7	0,086	0,114	0,114	0	0	0,029	0	0	0,029	0	0,029	0,057	0	0	0,029	0	0	0,029
M8	0	0	0	0	0	0,029	0	0	0,029	0	0,029	0,057	0	0	0,029	0	0	0,029
M9	0	0	0,029	0	0	0	0,086	0,114	0,114	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029	0,029	0,057	0,086
M10	0	0	0,029	0,086	0,114	0,114	0	0	0	0,029	0,057	0,086	0	0	0,029	0,029	0,057	0,086
M11	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0	0	0	0,029	0,057	0,086	0	0,029	0,057
M12	0,057	0,086	0,114	0	0	0,029	0	0	0,029	0	0,029	0,057	0	0	0	0	0	0,029
M13	0	0	0,029	0,029	0,057	0,086	0,029	0,057	0,086	0	0,029	0,057	0	0	0,029	0	0	0

**EK 3:** Toplam İlişki Bulanık Matrisi (Müşteri istekleri için)

Mİ/Mİ	M1			M2			M3			M4			M5		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
M1	0,0038	0,0268	0,1689	0,0017	0,0086	0,1203	0,0037	0,0230	0,1737	0,0037	0,0230	0,1737	0,0297	0,0721	0,2174
M2	0,0000	0,0350	0,1610	0,0000	0,0039	0,0594	0,0000	0,0058	0,1193	0,0000	0,0058	0,1193	0,0000	0,0341	0,1435
M3	0,0354	0,0895	0,2709	0,0019	0,0098	0,1326	0,0115	0,0389	0,1702	0,0905	0,1415	0,2728	0,0335	0,0825	0,2400
M4	0,0346	0,0851	0,2513	0,0019	0,0094	0,1220	0,0896	0,1362	0,2541	0,0107	0,0336	0,1516	0,0334	0,0805	0,2246
M5	0,0354	0,0964	0,2903	0,0296	0,0643	0,1917	0,0335	0,0877	0,2583	0,0335	0,0877	0,2583	0,0039	0,0322	0,1761
M6	0,0325	0,0883	0,2644	0,0002	0,0064	0,1248	0,0002	0,0516	0,2089	0,0002	0,0516	0,2089	0,0011	0,0516	0,2063
M7	0,0000	0,0386	0,1799	0,0000	0,0030	0,0967	0,0000	0,0416	0,1651	0,0000	0,0416	0,1651	0,0000	0,0102	0,1345
M8	0,0000	0,0123	0,1500	0,0000	0,0027	0,0936	0,0000	0,0410	0,1606	0,0000	0,0410	0,1606	0,0000	0,0083	0,1289
M9	0,0336	0,0901	0,2639	0,0010	0,0080	0,1262	0,0012	0,0522	0,2082	0,0012	0,0522	0,2082	0,0020	0,0530	0,2064
M10	0,0336	0,0901	0,2639	0,0010	0,0080	0,1262	0,0012	0,0522	0,2082	0,0012	0,0522	0,2082	0,0020	0,0530	0,2064
M11	0,0354	0,1003	0,3127	0,0296	0,0647	0,2043	0,0335	0,0924	0,2792	0,0335	0,0924	0,2792	0,0317	0,0875	0,2726
M12	0,0307	0,0812	0,2573	0,0002	0,0059	0,1240	0,0316	0,0822	0,2362	0,0316	0,0822	0,2362	0,0028	0,0485	0,2030
M13	0,0019	0,0450	0,1896	0,0001	0,0032	0,0993	0,0001	0,0107	0,1410	0,0001	0,0107	0,1410	0,0001	0,0121	0,1395

Mİ/Mİ	M6			M7			M8			M9			M10		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
M1	0,0018	0,0179	0,1527	0,0337	0,0758	0,2167	0,0072	0,0237	0,1612	0,0020	0,0470	0,1902	0,0020	0,0470	0,1902
M2	0,0000	0,0049	0,1059	0,0000	0,0054	0,1138	0,0000	0,0038	0,1086	0,0000	0,0062	0,1153	0,0000	0,0062	0,1153
M3	0,0020	0,0151	0,1637	0,0377	0,0895	0,2415	0,0368	0,0885	0,2346	0,0022	0,0158	0,1764	0,0022	0,0158	0,1764
M4	0,0020	0,0138	0,1502	0,0072	0,0310	0,1728	0,0063	0,0532	0,1894	0,0022	0,0151	0,1624	0,0022	0,0151	0,1624
M5	0,0316	0,0769	0,2309	0,0053	0,0259	0,1938	0,0043	0,0232	0,1855	0,0345	0,0842	0,2486	0,0345	0,0842	0,2486
M6	0,0038	0,0219	0,1363	0,0012	0,0174	0,1704	0,0004	0,0142	0,1622	0,0630	0,1119	0,2580	0,0630	0,1119	0,2580

Mí/Mí	M6			M7			M8			M9		M10			
	l	m	u	l	m	l	m	u	l	m	l	m	u		
M7	0,0000	0,0040	0,1177	0,0074	0,0222	0,1093	0,0863	0,1238	0,2069	0,0000	0,0052	0,1281	0,0000	0,0052	0,1281
M8	0,0000	0,0035	0,1138	0,0863	0,1228	0,2063	0,0074	0,0206	0,1002	0,0000	0,0040	0,1232	0,0000	0,0040	0,1232
M9	0,0325	0,0782	0,2155	0,0022	0,0169	0,1697	0,0013	0,0136	0,1615	0,0115	0,0376	0,1564	0,0904	0,1402	0,2589
M10	0,0325	0,0782	0,2155	0,0022	0,0169	0,1697	0,0013	0,0136	0,1615	0,0904	0,1402	0,2589	0,0115	0,0376	0,1564
M11	0,0316	0,0784	0,2472	0,0357	0,0880	0,2665	0,0347	0,0852	0,2576	0,0345	0,0867	0,2670	0,0345	0,0867	0,2670
M12	0,0002	0,0370	0,1785	0,0647	0,1131	0,2572	0,0639	0,1111	0,2501	0,0002	0,0133	0,1675	0,0002	0,0133	0,1675
M13	0,0019	0,0409	0,1550	0,0001	0,0071	0,1320	0,0001	0,0051	0,1259	0,0315	0,0743	0,1942	0,0315	0,0743	0,1942

Mí/Mí	M11			M12			M13		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u
M1	0,0299	0,0783	0,2416	0,0594	0,1004	0,2460	0,0001	0,0375	0,1593
M2	0,0000	0,0347	0,1579	0,0000	0,0079	0,1201	0,0000	0,0028	0,0950
M3	0,0336	0,0884	0,2656	0,0643	0,1150	0,2723	0,0001	0,0073	0,1435
M4	0,0335	0,0838	0,2462	0,0379	0,0878	0,2323	0,0001	0,0070	0,1319
M5	0,0336	0,0926	0,2823	0,0345	0,0873	0,2582	0,0020	0,0172	0,1606
M6	0,0046	0,0597	0,2333	0,0020	0,0505	0,2074	0,0036	0,0462	0,1744
M7	0,0000	0,0415	0,1787	0,0000	0,0123	0,1379	0,0000	0,0030	0,1068
M8	0,0000	0,0395	0,1725	0,0000	0,0097	0,1316	0,0000	0,0020	0,1027
M9	0,0326	0,0876	0,2576	0,0030	0,0254	0,1831	0,0315	0,0746	0,1995
M10	0,0326	0,0876	0,2576	0,0030	0,0254	0,1831	0,0315	0,0746	0,1995
M11	0,0058	0,0441	0,2268	0,0345	0,0887	0,2760	0,0020	0,0448	0,2003
M12	0,0028	0,0554	0,2288	0,0046	0,0257	0,1554	0,0000	0,0065	0,1370
M13	0,0019	0,0438	0,1852	0,0002	0,0098	0,1390	0,0018	0,0122	0,0898

**EK 4:** İlişki değerleri için uzman görüşleri

TG/Mİ	M1			M2			M3			M4			M5			M6			M7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
T1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T2	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T3	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0	0	0,25
T4	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0	0	0,25
T5	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0	0,25	0,5
T6	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0	0	0,25
T7	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25
T8	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T9	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T10	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T11	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,75	1	1
T12	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25
T13	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0	0	0,25

TG/Mİ	M8			M9			M10			M11			M12			M13		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
T1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T2	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T3	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75
T4	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1
T5	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1
T6	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75



TG/Mi	M8			M9			M10			M11			M12			M13		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	u	
T7	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T8	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T9	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T10	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T11	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25
T12	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25
T13	0	0	0,25	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0,75	1	1

TG/Mi	M1			M2			M3			M4			M5			M6			M7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	u	
T1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T2	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T3	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0	0	0,25
T4	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0	0	0,25
T5	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0	0,25	0,5
T6	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0	0	0,25
T7	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25
T8	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T9	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T10	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T11	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,75	1	1
T12	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25
T13	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0	0	0,25

TG/Mi	M8			M9			M10			M11			M12			M13		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	u	
T1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T2	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T3	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1
T4	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1
T5	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1
T6	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1
T7	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T8	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T9	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T10	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T11	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25
T12	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25
T13	0	0	0,25	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0,75	1	1

TG/Mi	M1			M2			M3			M4			M5			M6			M7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	u	
T1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T2	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T3	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0	0,25
T4	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0	0	0,25
T5	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0	0	0,25
T6	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0	0	0,25
T7	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25
T8	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25

TG/Mí	M1			M2			M3			M4			M5			M6			M7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
T9	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T10	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T11	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,75	1	1
T12	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25
T13	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0	0	0,25

TG/Mí	M8			M9			M10			M11			M12			M13		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	u	
T1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T2	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T3	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1
T4	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1
T5	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1
T6	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1
T7	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T8	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T9	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T10	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
T11	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25
T12	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25
T13	0	0	0,25	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0,75	1	1

TG/Mi	M1			M2			M3			M4			M5			M6			M7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
T1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T2	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T3	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0	0	0,25
T4	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0	0	0,25
T5	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0	0	0,25
T6	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0	0	0,25
T7	0,75	1	1	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25
T8	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T9	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T10	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25
T11	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,75	1	1
T12	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25
T13	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0	0	0,25

**EK 5:** İlişki Başlangıç Direk İlişki Matrisi Tablosu

TG/Mİ	M1			M2			M3			M4			M5			M6			M7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
T1	0,50	0,75	1,00	0,6875	0,9375	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
T2	0,1875	0,3750	0,5625	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
T3	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25
T4	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25
T5	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	0,00	0,1250	0,375
T6	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25
T7	0,56	0,8125	1,00	0,00	0,00	0,25	0,3125	0,5625	0,8125	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
T8	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	0,75	1,00	1,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
T9	0,4375	0,6875	0,9375	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
T10	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
T11	0,50	0,75	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00
T12	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
T13	0,6875	0,9375	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25

TG/Mİ	M8			M9			M10			M11			M12			M13		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
T1	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
T2	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
T3	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,43	0,6875	0,9375
T4	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00
T5	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00
T6	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00
T7	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
T8	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
T9	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,06	0,125	0,375	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25
T10	0,00	0,0625	0,3125	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25

TG/Mİ	M8			M9			M10			M11			M12			M13		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
T11	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25
T12	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,25
T13	0,00	0,00	0,25	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00

**EK 6:** Normalize Edilmiş Direk İlişki Matrisi (İlişki İçin)

TG/Mİ	M1			M2			M3			M4			M5		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
T1	0,0606	0,0000	0,0000	0,0833	0,1136	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0303	0,0606
T2	0,0227	0,0455	0,0682	0,0303	0,0606	0,0909	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0303	0,0606
T3	0,0606	0,0909	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0303	0,0606
T4	0,0606	0,0909	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0303	0,0606
T5	0,0606	0,0909	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0303	0,0606
T6	0,0606	0,0909	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0303	0,0606
T7	0,0679	0,0985	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0379	0,0682	0,0985	0,0000	0,0000	0,0303	0,0909	0,1212	0,1212
T8	0,0606	0,0909	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0606	0,0909	0,1212	0,0909	0,1212	0,1212	0,0000	0,0303	0,0606
T9	0,0530	0,0833	0,1136	0,0000	0,0000	0,0303	0,0909	0,1212	0,1212	0,0909	0,1212	0,1212	0,0000	0,0303	0,0606
T10	0,0909	0,1212	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0303	0,0606
T11	0,0606	0,0909	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0303	0,0606
T12	0,0909	0,1212	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0303	0,0606	0,0909
T13	0,0833	0,1136	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0303	0,0606	0,0909

TG/Mi	M6			M7			M8			M9			M10		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
T1	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303
T2	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0303	0,0606	0,0909	0,0000	0,0000	0,0303
T3	0,0909	0,1212	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0909	0,1212	0,1212	0,0909	0,1212	0,1212
T4	0,0909	0,1212	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0909	0,1212	0,1212	0,0909	0,1212	0,1212
T5	0,0909	0,1212	0,1212	0,0000	0,0152	0,0455	0,0000	0,0000	0,0303	0,0909	0,1212	0,1212	0,0909	0,1212	0,1212
T6	0,0909	0,1212	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0909	0,1212	0,1212	0,0909	0,1212	0,1212
T7	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303
T8	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0303	0,0606	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303
T9	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303
T10	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0076	0,0379	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303
T11	0,0000	0,0000	0,0303	0,0909	0,1212	0,1212	0,0909	0,1212	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303
T12	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303
T13	0,0909	0,1212	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0000	0,0303	0,0909	0,1212	0,1212	0,0909	0,1212	0,1212

TG/Mi	M11			M12			M13		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u
T1	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0303	0,0606	0,0000	0,0000	0,0303
T2	0,0909	0,1212	0,1212	0,0000	0,0303	0,0606	0,0000	0,0000	0,0303
T3	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0303	0,0606	0,0521	0,0833	0,1136
T4	0,0303	0,0606	0,0909	0,0000	0,0303	0,0606	0,0606	0,0909	0,1212
T5	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0303	0,0606	0,0909	0,1212	0,1212
T6	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0303	0,0606	0,0606	0,0909	0,1212
T7	0,0303	0,0606	0,0909	0,0000	0,0303	0,0606	0,0000	0,0000	0,0303
T8	0,0303	0,0606	0,0909	0,0000	0,0303	0,0606	0,0000	0,0000	0,0303
T9	0,0073	0,0152	0,0455	0,0000	0,0303	0,0606	0,0000	0,0000	0,0303
T10	0,0000	0,0000	0,0303	0,0000	0,0303	0,0606	0,0000	0,0000	0,0303
T11	0,0000	0,0000	0,0303	0,0909	0,1212	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303
T12	0,0000	0,0000	0,0303	0,0909	0,1212	0,1212	0,0000	0,0000	0,0303
T13	0,0303	0,0606	0,0909	0,0000	0,0303	0,0606	0,0909	0,1212	0,1212



**EK 7:** Toplam İlişki Bulanık Matrisi (İlişki İçin)

TG/Mİ	M1			M2			M3			M4			M5		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
T1	0,0677	0,0205	0,2425	0,0918	0,1234	0,3637	0,0003	0,0021	0,1351	0,0003	0,0020	0,1268	0,0001	0,0409	0,2268
T2	0,0358	0,0894	0,3861	0,0343	0,0753	0,4088	0,0038	0,0121	0,1728	0,0037	0,0114	0,1620	0,0011	0,0520	0,2801
T3	0,0960	0,1770	0,5295	0,0083	0,0214	0,4386	0,0099	0,0213	0,2107	0,0099	0,0212	0,1982	0,0020	0,0679	0,3429
T4	0,0999	0,1881	0,5644	0,0086	0,0227	0,4735	0,0103	0,0228	0,2250	0,0103	0,0225	0,2113	0,0027	0,0730	0,3662
T5	0,1011	0,1878	0,5412	0,0087	0,0227	0,4503	0,0104	0,0234	0,2163	0,0104	0,0222	0,2025	0,0034	0,0743	0,3517
T6	0,0971	0,1787	0,5340	0,0083	0,0216	0,4431	0,0100	0,0215	0,2125	0,0100	0,0214	0,1999	0,0023	0,0688	0,3461
T7	0,0880	0,1493	0,4544	0,0076	0,0181	0,3635	0,0395	0,0741	0,2424	0,0016	0,0055	0,1631	0,0916	0,1456	0,3523
T8	0,0823	0,1561	0,5016	0,0071	0,0189	0,4106	0,0625	0,1010	0,2864	0,0927	0,1318	0,2742	0,0007	0,0598	0,3224
T9	0,0751	0,1420	0,4541	0,0065	0,0172	0,3708	0,0928	0,1278	0,2674	0,0928	0,1277	0,2565	0,0005	0,0565	0,2958
T10	0,0971	0,1352	0,3568	0,0083	0,0164	0,2659	0,0000	0,0018	0,1357	0,0000	0,0020	0,1274	0,0000	0,0404	0,2277
T11	0,0902	0,1541	0,4679	0,0078	0,0186	0,3770	0,0093	0,0224	0,1920	0,0086	0,0177	0,1748	0,0114	0,0708	0,3071
T12	0,1101	0,1537	0,3948	0,0095	0,0186	0,3039	0,0004	0,0019	0,1496	0,0004	0,0018	0,1404	0,0335	0,0797	0,2846
T13	0,1312	0,2237	0,5813	0,0113	0,0271	0,4904	0,0110	0,0243	0,2317	0,0110	0,0239	0,2176	0,0341	0,1099	0,4076

TG/Mí	M6			M7			M8			M9			M10		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
T1	0,0001	0,0071	0,1806	0,0008	0,0026	0,1223	0,0008	0,0021	0,0538	0,0029	0,0146	0,2027	0,0001	0,0071	0,1806
T2	0,0009	0,0119	0,2240	0,0086	0,0171	0,1588	0,0086	0,0170	0,0702	0,0323	0,0771	0,3094	0,0009	0,0119	0,2240
T3	0,1088	0,1706	0,3831	0,0004	0,0028	0,1830	0,0004	0,0031	0,0656	0,1090	0,1718	0,4097	0,1088	0,1706	0,3831
T4	0,1099	0,1730	0,4021	0,0032	0,0104	0,2008	0,0032	0,0110	0,0756	0,1101	0,1744	0,4308	0,1099	0,1730	0,4021
T5	0,1133	0,1781	0,3902	0,0005	0,0185	0,2024	0,0005	0,0037	0,0665	0,1136	0,1794	0,4175	0,1133	0,1781	0,3902
T6	0,1098	0,1719	0,3863	0,0004	0,0029	0,1846	0,0004	0,0032	0,0660	0,1100	0,1733	0,4132	0,1098	0,1719	0,3863
T7	0,0145	0,0354	0,2462	0,0029	0,0103	0,1625	0,0029	0,0086	0,0668	0,0148	0,0365	0,2682	0,0145	0,0354	0,2462
T8	0,0167	0,0454	0,2771	0,0031	0,0102	0,1787	0,0031	0,0412	0,1021	0,0169	0,0465	0,3019	0,0167	0,0454	0,2771
T9	0,0199	0,0483	0,2554	0,0010	0,0043	0,1602	0,0010	0,0039	0,0623	0,0201	0,0493	0,2779	0,0199	0,0483	0,2554
T10	0,0000	0,0070	0,1814	0,0001	0,0010	0,1220	0,0001	0,0083	0,0606	0,0003	0,0080	0,1976	0,0000	0,0070	0,1814
T11	0,0032	0,0174	0,2417	0,0915	0,1247	0,2527	0,0915	0,1276	0,1550	0,0034	0,0186	0,2646	0,0032	0,0174	0,2417
T12	0,0038	0,0133	0,2044	0,0001	0,0016	0,1357	0,0001	0,0005	0,0552	0,0041	0,0144	0,2228	0,0038	0,0133	0,2044
T13	0,1169	0,1841	0,4143	0,0033	0,0114	0,2071	0,0033	0,0115	0,0767	0,1172	0,1858	0,4440	0,1169	0,1841	0,4143

TG/Mí	M11			M12			M13		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u
T1	0,0084	0,0160	0,1688	0,0008	0,0446	0,2312	0,0001	0,0068	0,1796
T2	0,0949	0,1349	0,2974	0,0095	0,0664	0,2906	0,0006	0,0107	0,2227
T3	0,0039	0,0145	0,2508	0,0004	0,0694	0,3462	0,0660	0,1261	0,3739
T4	0,0347	0,0769	0,3293	0,0035	0,0798	0,3732	0,0755	0,1359	0,4004
T5	0,0053	0,0185	0,2578	0,0005	0,0736	0,3540	0,1092	0,1711	0,3886
T6	0,0042	0,0151	0,2535	0,0004	0,0700	0,3492	0,0755	0,1350	0,3847
T7	0,0317	0,0667	0,2690	0,0032	0,0627	0,2999	0,0125	0,0313	0,2443
T8	0,0344	0,0769	0,2994	0,0034	0,0690	0,3314	0,0109	0,0362	0,2749
T9	0,0113	0,0285	0,2321	0,0011	0,0613	0,3016	0,0129	0,0381	0,2534
T10	0,0008	0,0032	0,1608	0,0001	0,0430	0,2316	0,0000	0,0067	0,1804

TG/Mi	M11			M12			M13		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u
T11	0,0066	0,0198	0,2248	0,1007	0,1615	0,3700	0,0025	0,0155	0,2403
T12	0,0010	0,0035	0,1785	0,1001	0,1492	0,3211	0,0036	0,0127	0,2033
T13	0,0361	0,0803	0,3376	0,0036	0,0856	0,3843	0,1126	0,1769	0,4125

**EK 8:** Korelasyon Matrisinin Bulanık Ölçek İle Gösterimi Tablosu

TG/TG	T1			T2			T3			T4			T5			T6			T7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
T1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0	0,3	0,5
T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0	0,3	0,5	0	0	0	0
T4	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,7
T5	0,3	0,5	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0	0	0	0	0,3	0,5	0	0,3	0,5
T6	0,3	0,5	0,7	0	0	0	0	0,3	0,5	0	0	0	0,3	0,5	0	0	0	0	0	0	0
T7	0	0,3	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0	0,3	0,5	0	0	0	0	0	0
T8	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,7	0	0,3	0,5	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,7	0
T9	0	0,3	0,5	0	0	0	0,3	0,5	0,7	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0	0	0	0
T10	0	0,3	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0	0	0	0
T11	0	0,3	0,5	0	0	0	0,3	0,5	0	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0	0,3	0,5	0	0	0	0
T12	0,3	0,5	0,7	0	0	0	0,3	0,5	0,7	0	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0	0	0	0,3	0,5	0,7
T13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0	0,3	0,5	0	0	0	0



## **ÖZGEÇMİŞ**

Selin GÜLLÜCE, 21.04.1994 İstanbul doğumludur. İstanbul'da ilk ve orta eğitimini tamamladıktan sonra 2012 yılında Boğaziçi Behçet Kemal Çağlar Lisesi'nden mezun oldu. 2012 senesinde başladığı Kırıkkale Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü'nden 2016 senesinde mezun oldu. Akabinde lisansüstü eğitimine Sakarya Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü'nde 2016 senesinde başladı. 2017 yılından beride özel sektörde çalışmaktadır.