



**T.C. İSTANBUL TİCARET  
ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMİ İLE  
TEDARİKÇİ SEÇİMİ: PERAKENDE SEKTÖRÜNDE BİR  
UYGULAMA**

**Ayşenur ONAT**

**Danışman  
Prof. Dr. Sibkat KAÇTIOĞLU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
İSTANBUL-2020**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Ayşenur ONAT tarafından hazırlanan "Bulanık Ahp ve Bulanık Topsis Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi: Perakende Sektöründe Bir Uygulama" adlı yüksek lisans çalışması 07/02/2020 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde başarı ile savunularak, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı**'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman Prof. Dr. Sibkat KAÇTIOĞLU  
İstanbul Ticaret Üniversitesi



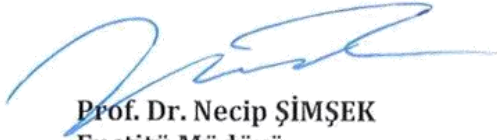
Jüri Üyesi Doç. Dr. Berk AYVAZ  
İstanbul Ticaret Üniversitesi



Jüri Üyesi Doç. Dr. Nezir AYDIN  
Yıldız Teknik Üniversitesi



Onay Tarihi : 19/02/2020



Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK  
Enstitü Müdürü

## AKADEMİK VE ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

19/02/2020

**Ayşenur ONAT**

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER .....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	viii
1.GİRİŞ .....	1
2.LİTERATÜR TARAMASI.....	3
3.PERAKENDE SEKTÖRÜNDE TEDARİK ZİNCİRİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ .....	7
3.1.Tedarik Zinciri Tanımı .....	7
3.2.Tedarik Zinciri Yönetimi.....	9
3.3.Tedarik Zinciri Yönetiminin Üyeleri .....	10
3.3.1.Üreticiler/İmalatçılar.....	11
3.3.2.Aracılar (Distribütörler).....	11
3.3.3.Perakendeciler.....	12
3.3.4.Müşteriler.....	12
3.4.Tedarik Zinciri Yönetiminin Yapısı .....	12
3.5.Tedarik Zincir Yönetiminin Yararları .....	13
3.6.Perakende Sektöründe Tedarik Zinciri.....	14
3.7.Tedarikçi seçimi problemi.....	17
3.7.1.Tedarikçi seçimi problemi .....	17
3.7.2.Tedarikçi seçim kriterleri.....	19
3.7.3.Tedarikçi seçimi yöntemleri .....	22
4.UYGULAMADA KULLANILAN BULANIK KARAR VERME YÖNTEMİ ...	26
4.1.Bulanık Mantık.....	26
4.2.Bulanık Sayılar ve Üyelik Ögeleri .....	27
4.2.1.Üçgensel bulanık sayılar ve üyelik fonksiyonları.....	27
4.2.2.Yamuk bulanık sayılar ve üyelik fonksiyonları.....	29
4.3.Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) Yöntemi .....	30
4.4.Genişletilmiş Bulanık AHP Analiz Yöntemi .....	31
4.5.Bulanık TOPSIS Yöntemi .....	35
5.UYGULAMA .....	39
5.1.Uygulama Yapılan Firma Hakkında Bilgiler .....	39
5.1.1.Perakendecilik.....	39
5.2.Uygulama Yapılan Firmada Karar Grubunun Belirlenmesi.....	40
5.3.Tedarikçi Performans Seçim Kriterleri .....	40
5.3.1.Kalite ana kriteri .....	42
5.3.1.1.Paketleme .....	42
5.3.1.2.Güvenilirlik .....	42
5.3.1.3.Hatalı ürün iadesi .....	42
5.3.2.Teslimat ana kriteri .....	42
5.3.2.1.Doğru miktarda teslimat .....	43
5.3.2.2.Stok durumu.....	43
5.3.2.3.Esneklik.....	43
5.3.2.4.Zamanında teslimat.....	43
5.3.3.Fiyat ana kriteri.....	43

5.3.3.1.Ödeme kolaylığı.....	44
5.3.3.2.Ürün fiyatı.....	44
5.3.3.3.İndirim oranı .....	44
5.3.4.Satış performans ana kriteri .....	44
5.3.4.1.Tedarikçi payı .....	44
5.3.4.2.Mağaza birim alan(metrekare) başına payı.....	44
5.3.4.3.Ürünün mağazada satış hızı .....	45
5.3.5.Hizmet ana kriteri .....	45
5.4.Bulanık AHP Uygulaması .....	47
5.5.Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Tedarikçinin Seçimi .....	54
6.SONUÇ VE ÖNERİLER .....	57
KAYNAKLAR .....	59
EKLER.....	64
ÖZGEÇMİŞ .....	66



## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMİ İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ: PERAKENDE SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

Ayşenur ONAT

İstanbul Ticaret Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sibkat KAÇTIOĞLU

2020, 66 sayfa

Tedarik zincirini bir bütün olarak düşünmek ve zincirin her halkasına katkı sağlamak yönetilmesinde önemli bir etkidir. Stratejik olarak karar almak isteyen işletmeler tedarikçi seçimlerini önemli bir halka olarak değerlendirir. Çalışmanın amacı, hizmet faaliyetleri yürüten perakende firmalarının tedarikçi seçimleri konusunda en uygun kararın verilmesini sağlayarak işletme içinde verimliliği arttırmak ve bununla birlikte alternatifler arasında sıralama imkanı sunarak en uygun tedarikçiyi seçmektir. Bu amaca yönelik Tuzla'da depo faaliyetlerini yöneten bir işletmede Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak tedarikçi seçiminde çözümler sunulmuştur. Bu çalışmada, perakende sektöründe belirlenen beş ana kriter, onbeş alt kritere göre dört karar verici(KV) tarafından değerlendirilmiştir. KV'ler tarafından değerlendirilen sözel ifadeler bulanık ve yamuk sayılara dönüştürülmüştür. ÇKKV yöntemlerinden Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) ve Bulanık TOPSIS yöntemleri bütünleşik olarak kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar yorumlanarak, tavsiyelerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Bulanık AHP, Bulanık TOPSIS, Tedarikçi Seçimi,

## **ABSTRACT**

**M.Sc. Thesis**

### **SUPPLIER SELECTION WITH FUZZY AHP AND FUZZY TOPSIS METHOD: AN APPLICATION IN RETAIL SECTOR**

**Ayşenur ONAT**

**İstanbul Commerce University  
Graduate School of Applied and Natural Sciences  
Department of Industrial Engineering**

**Supervisor: Prof. Dr. Sibkat KAÇTIOĞLU  
2020, 66 pages**

Considering the supply chain as a whole and contributing to every link of the chain is an important factor in its management. Businesses that want to make strategic decisions consider supplier selection as an important link. The aim of the study is to increase the efficiency in the enterprise by ensuring that the most appropriate decision is made about the selection of suppliers by the retail companies carrying out service activities. However, it is possible to choose the most suitable supplier by offering the possibility of ranking among the alternatives. For this purpose, solutions were presented in the selection of suppliers by using Multi Criteria Decision Making (MCDM) methods in an enterprise that manages the warehouse activities in Tuzla. In this study, five main criteria determined in retail sector were evaluated by four decision makers (DM) according to fifteen sub-criteria. Verbal expressions evaluated by DMs were converted to fuzzy and trapezoid numbers. Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) and Fuzzy TOPSIS methods were used as an integrated method. The results were interpreted and recommendations were made.

**Key words:** Fuzzy AHP, Fuzzy TOPSIS, Supplier Selection

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları aşmamda bilgi ve tecrübesi ile yardımcı olan danışman hocam Prof. Dr. Sibkat KAÇTIOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım. Literatür araştırmalarımnda yardımcı olan değerli hocam Doç. Dr. Berk AYVAZ'a teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan bugünlere gelmemde büyük katkısı olan sevgili aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Ayşenur ONAT  
İSTANBUL, 2020





## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1. Yaygınlaştırılmış tedarik zinciri modeli .....	10
Şekil 3.2. Tedarik zinciri yönetimi yapısı öğeleri .....	13
Şekil 3.3. Perakende sektöründe tedarik zinciri yapısı .....	16
Şekil 4.1. Üçgen bulanık sayısı .....	28
Şekil 4.2. Yamuk üyelik fonksiyonu grafiği .....	29
Şekil 4.3. $M_1$ ve $M_2$ değerleri arasındaki kesişim noktası .....	33
Şekil 5.1. Problemin hiyerarşik yapısı .....	41
Şekil 5.2. İkili karşılaştırma ölçümü .....	48



## ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Tedarik zinciri tanımları .....	8
Çizelge 3.2. Dickson'ın tedarikçi değerlendirme kriterleri.....	21
Çizelge 4.1. Klasik mantık-bulanık mantık arasındaki temel farklılıklar .....	26
Çizelge 4.2. Bulanık analitik hiyerarşi süreci önem ölçęęi ve tanımı.....	31
Çizelge 4.3. Bulanık TOPSIS sözel ifadeler ve yamuk bulanık sayılar.....	35
Çizelge 4.4. Bulanık TOPSIS önem düzeyleri için kullanılan sözel ve ifadeler ve yamuk bulanık sayılar .....	36
Çizelge 5.1. Tedarikçi seçiminde kullanılacak kriterlerin değerlendirme özet yapı..	46
Çizelge 5.2. Ana kriterlere ait ikili karşılaştırma matrisi .....	49
Çizelge 5.3. Ana kriterlere ait üçgen vektör toplamı değerleri .....	49
Çizelge 5.4. Ana kriterlerin sentez değerleri.....	50
Çizelge 5.5. Ana kriterlere ait önem ağırlık tablosu .....	50
Çizelge 5.6. Ana kriterlere göre hesaplanan önem ağırlık değerleri.....	51
Çizelge 5.7. Ana kriterlerin ağırlık vektörleri.....	52
Çizelge 5.8. Ana kriterlerin normalize edilmiş ağırlık vektörü .....	52
Çizelge 5.9. Ana ve alt kriterlere göre hesaplanan normalize ağırlık vektörü tablosu .....	53
Çizelge 5.10. Bulanık TOPSIS karar matrisi .....	54
Çizelge 5.11. Ağırlık normalizasyon değer matrisi .....	55
Çizelge 5.12. ( $d_i^+$ ) uzaklık değeri.....	55
Çizelge 5.13. ( $d_i^-$ ) uzaklık değeri .....	56
Çizelge 5.14. Perakende tedarikçilerinin ideal yakınlık dereceleri ( $CC_i$ ).....	56

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
ARGE	Araştırma ve Geliştirme
BAHP	Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi
Bulanık AHP	Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi
Bulanık TOPSIS	Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
GMROI	Gross Margin Return on Inventory
KV	Karar Verici
MROS	Gross Margin Return on Selling Space
Ms Excel	Microsoft Excel
OEU	Orjinal Ekipman Üreticileri
SCM	Supply Chain Management
PROMETHEE	Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations
TOPSİS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
A+	Pozitif Bulanık İdeal Çözüm
A-	Negatif Bulanık İdeal Çözüm
$d_i^+$	i. Alternatifin Bulanık Pozitif İdeal Çözüme Uzaklığı
$d_i^-$	i. Alternatifin Bulanık Negatif İdeal Çözüme Uzaklığı
$S_i$	i. Amacın Sentez Değeri
$M_{gi}^j$	Her Bir Amaca Yönelik Genişletilmiş Değer
$\otimes$	Bulanık Sayılarda Çarpma İşlemi
$\sum$	Bulanık Operatörler (Toplam)
$CC_i$	Yakınlık Katsayısı
$\mu(x)$	Üyelik Fonksiyonu

# 1. GİRİŞ

Günümüzde, işletmelerin artan rekabetle birlikte ürün fiyatlarını, maliyetlerini avantaj haline getirmek için daha verimli çalışmaları gereklidir. İşletme bu hedeflerini gerçekleştirmek için sadece şirket içi süreçlerinde iyileştirmeye gitmesi yetersiz kalacaktır. Bununla birlikte tedarik zinciri içerisinde yer alan üretici, müşteri, perakendeci ve nakliyecilerle karşılıklı güven ilişkisine dayalı bir iş birliğine gitmesi gerekmektedir. Zincir halkalarını oluşturan ortakların karşılıklı iletişim halinde olması ve bilgi alışverişinde bulunması, alınan kararların daha etkin ve doğru yönetilmesini sağlayacaktır.

Müşteri odaklı çalışan şirketler, buldukları yeri koruyabilmek için tedarikçi seçimlerine önem vermelidir. Tedarikçi firmalar ise çalıştıkları şirketlerin isteklerini istenilen kalitede, zamanda ve hızda sağlamalıdır. Şirketler, talep ettikleri kalite düzeyinde hizmet verebilecek, uygun maliyet ile çalışabilecek ve değişen taleplere karşı hızlı dönüş yapabilecek tedarikçilerle çalışmayı tercih ederler. Şirketlerin kendi içlerinde oluşturduğu beklentilerin çeşitli ve fazla olması, tedarikçi performans değerlendirmelerin de en zor olan problemler arasında gelmektedir.

Tedarikçi performans değerlendirmelerine ait problemlerin çözümünde sadece ölçülebilir olan sayısal verilerin kullanılması yetersiz kalabilir. Kesinlik olmayan belirsiz verilere dayalı ifadeler güç olacağı için Bulanık Karar Verme yöntemleri seçilmiştir. Problemin analizinde insan kaynaklı hataları minimum düzeye getirmek için dört kişilik karar grubu ile değerlendirme yapılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, perakende sektöründe faaliyet gösteren bir şirkette en uygun tedarikçinin seçilmesini sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda Tuzla'da depolama faaliyetleri yürüten firmanın çalıştığı tedarikçilerin performans değerlendirmesinde, Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinden yararlanılmıştır.

Bu çalışma beş bölüme ayrılmıştır. İlk bölümde Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri arasında bulunan Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Bulanık TOPSIS modellerinin kullanılarak farklı sektörlerde yapılan tedarikçi seçimi problemine ait literatür çalışmalarına yer verilmiştir. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinin en fazla çalışıldığı konuların, şirketlerin tedarikçi seçimi, kuruluş yeri seçimi ve personel seçimi olduğu görülmektedir.

İkinci bölümde, tedarik zinciri, tedarik zinciri yönetimi, tedarikçi seçimine ait tanımlar ve genel bilgiler verilmiştir.

Üçüncü bölümde, tez çalışmasında uygulanan Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses ve Bulanık TOPSIS yöntemlerine ait teorik bilgilere yer verilmiştir.

Dördüncü bölümde, perakende sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın, çalıştığı tedarikçilerle arasındaki performansın değerlendirmesi ve en uygun olanının seçilmesine yönelik bir uygulama çalışması yapılmıştır. Öncelikle çalışmanın yapıldığı şirket hakkında özet bilgi verilmiştir. Uygulamada çalışılan tedarikçi seçim problemi için: Beş ana, 15 alt kriter belirlenmiş ve kriterlere ait hiyerarşik yapı oluşturulmuştur. Kriterler, belirlenen dört uzman kişinin kararı ile değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmelerde, verilen sözel ifadeler karşılık gelen bulanık sayılardan karar matrisleri hazırlanmış ve değerlere ait ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Tedarikçi seçimi sürecinde Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi metodu kullanılarak “ana kriterlerin ağırlıkları” hesaplanmış, Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılarak uygulama çözüme ulaştırılmıştır.

Son bölümde ise, yapılan çalışmanın sonuçları irdelenmiş ve yapılan değerlendirmeler sonucunda bazı öneriler sunulmuştur.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde, tedarikçi seçimi ve değerlendirmesiyle ilgili yapılan birçok araştırma ve uygulama bulunmaktadır. Bun çalışmaların önde gelenleri aşağıda özetlenmiştir.

Chamodrakas ve arkadaşları (2010), elektrik ve elektronik pazarda en uygun tedarikçinin bulunmasında Bulanık AHP yöntemini kullanmışlardır. Bu çalışmaya paralel olarak Ballı ve Korukoğlu da(2009), uygulamasında şirket içi kullanılan bilgisayarlar için en uygun çalışma sistemlerinin seçimi ve (2014) Muğla Gençlik ve Spor Merkezinde yapılan diğer bir uygulamada Bulanık AHP yöntemi ile kriterler ağırlıklandırılmış ve güçlü basketbolcular içinde seçim yapılmasında kullanılmıştır. Sonrasında sıralamalarda TOPSIS yöntemini kullanmışlardır. Liao ve Kao (2011), birlikte çok amaçlı bilinen programlama tekniklerini Bulanık TOPSIS ile birlikte kullanarak bu problemi irdelemişlerdir.

Kannan ve diğerleri (2014), Brezilya' da yer alan bir firmanın çalıştığı yeşil tedarikçiler arasında en uygun olanının seçimi için Bulanık TOPSIS metodunu kullanmışlardır.

Wang (2007), Bulanık TOPSIS modelini kullanarak Tayvan'da yurtiçi uçuşlar yapan üç havayolunun finansal performanslarını değerlendirmiştir. Lee vd. (2008), Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses yöntemini Tayvan'da imalat sektöründe IT departmanına ait kriterlerin performans değerlendirme problemini çalışmıştır.

Tayyar (2012), gıda sektöründe pet şişe üretimi yapan bir firmanın tedarikçi seçimini, Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemleriyle yapmış ve uygulamasını tamamlamıştır.

Karakış (2019), özel okullarda öğretmen adaylarının seçimlerine ve işe alınmalarına, Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri ile çözüm aramıştır. Değermenci (2016), Bulanık TOPSIS yöntemi ile katılım bankacılığı sektöründe personel seçimi problemini ele almıştır.

Kılıç ve Çevikcan (2011), İstanbul Teknik Üniversitesinden mezun olacak öğrencilere iş seçimiyle ilgili anket uygulanmış ve incelenmiştir. Yapılan çalışmada Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses yöntemi kullanılarak, iş seçiminde aktif rol oynayan faktörler ve alternatifler değerlendirilmiştir.

Mahdevari vd. (2014), çalışmalarında, İran'daki Keman kömür yatağındaki üç kömür madenine ait bilgiler doğrultusunda, madencilerin sağlığına ilişkin riskleri değerlendirmek ve riskleri yönetmek için Bulanık TOPSIS yöntemini kullanmıştır. Çalışmada 86 tehlike tespit edilmiş ve 8 kategoriye ayrılmıştır.

John vd. (2014), liman operasyonlarındaki yüksek risk belirsizliklerini Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses yöntemi kullanarak modellemiştir. Hacıoğlu ve Dinçer (2015), çalışmasında Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses yöntemi kullanarak sermaye piyasalarında risk değerlendirmesi konusunu ele almıştır.

Gül vd. (2016), çalışmalarında alüminyum levha imalatı yapan bir tesiste yaşanabilecek tehlikelerle ilgili ihtimal ve önem derecelerini belirlemek için, BAHP yöntemini kullanarak ağırlıklandırma analizi, daha sonrasında Bulanık TOPSIS yöntemini kullanarak da belirlediği 23 farklı tehlike kriterlerini gruplandırmış ve önceliklendirme yapmıştır.

Han ve Trimi (2018), Bulanık TOPSIS yöntemi ile Flintstones yazılımını kullanarak sosyal ticaret alanlarında tersine lojistik performanslarını değerlendirme çalışması yapmıştır.

Dağdeviren vd. (2006), Ankara'da 50 yıldır enerji ve madeni inşaat sektöründe faaliyette bulunan bir firmanın, tedarikçi performansını değerlendirmeyi ve yönetim sistemlerini geliştirmeyi ve etkinliklerini arttırmayı amaçlanmıştır. Wang ve Elhag (2006), üç farklı sayısal Bulanık TOPSIS örneğini ayrıntılı olarak incelemiş ve alfa seviye kümesi teorisine dayalı olarak köprü değerlendirmesi üzerine çalışmıştır.

Dağdeviren ve Erarslan (2008), ev aletleri üreten ve Ankara' da faaliyet çalışmalarını sürdüren bir firmada PROMETHEE yöntemini kullanarak tedarikçi seçimi çalışması yapmıştır. Uygulama yapılırken, beş farklı fiyat, kalite, esneklik, tedarik performansı, tedarikçi, teknoloji, uzaklık olarak belirlediği ana kriterlere göre değerlendirme yapılmıştır.

Dağdeviren ve Eren (2001), çalışmalarında tedarikçi seçimi için belirlediği kalite, teknoloji, maliyet ve tedarik performansı ana kriterlerinde değerlendirme yapmışlardır. Çalışmalarında AHP yönteminde faydalanmış ve 0-1 arası Hedef Programlama metodunu seçmiştir.

Özçakar ve Demir (2011), gıda sektöründe faaliyet gösteren bir şirkette çalıştığı tedarikçiler arasında en uygun olanının seçilmesinde Bulanık TOPSIS yöntemini kullanmıştır.

Supçiller ve Çapraz (2011), uygulamasında AHP ve TOPSIS yöntemlerini birlikte kullanarak firmanın çalıştığı tedarikçiler arasında seçim yapmıştır. Firma çalışanları tarafından belirlenen ana ve alt kriterler için önem derecelerinin hesaplanmasında AHP yöntemi, tedarikçilerin sıralanmasında da TOPSIS yöntemi seçilmiştir.

Kahraman vd. (2004), Türkiye'de beyaz eşya satışı yapan bir firmanın tedarikçilerinin performans değerlendirmesini, Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses yöntemini uygulamıştır. Ayağ ve Özdemir (2006), en uygun tezgah takımlarının seçimi çalışmasında alternatifler arasında seçim yapmak için Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses yönteminden yararlanmıştır.

Ertuğrul (2007), bir tekstil firmasında en iyi makine seçim probleminin çözümünde Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses yönteminden faydalanmıştır. Yapılan çalışmada kalite, verimlilik, servis ve maliyet olarak belirlenen dört ana ve dokuz alt kriter ile problem çalışılmıştır.



Candan ve Yazgan (2015), ilaç sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın hammadde üretimi yapan tedarikçiler arasında en uygun olanının seçimi üzerine bir çalışma yapmıştır. Katılımcılar AHP yöntemiyle tedarikçi seçimini ve tedarikçiye göre sipariş adetlerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma yapılmıştır.

Junior vd. (2014), uygulamasını otomotiv sektöründe en uygun tedarikçinin seçilmesinde Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS metotlarını kullanmıştır. Uygulamada, motosikletler üretimi için şanzıman kablosu tedarik ettiği alternatif beş kablo firmasından en uygun metali sağlayan tedarikçinin seçimi incelenmiştir. Tedarikçiler beş ana kritere göre sıralanmıştır. Karar vericiler fiyat, tedarikçi profili, teslimat, kalite, tedarikçi ilişkileri kriterlerini değerlendirmiştir.

Küçük ve Ecer (2007), mağazalara mal ve hizmet veren tedarikçilerinin performans değerlendirmelerine ait uygulamalarında Bulanık TOPSIS metodunu uygulamıştır.

### **3. PERAKENDE SEKTÖRÜNDE TEDARİK ZİNCİRİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ**

#### **3.1. Tedarik Zinciri Tanımı**

Tedarik zinciri, direkt hammadde temin edilmesini sağlamakta ve ürünleri son haline dönüştürmektedir. Üretici ve dağıtıcılar tarafından oluşturulan bu ağ, son ürünleri nihai müşterilere dağıtım işlemini yapmaktadır.

Başka bir ifadeyle tedarik zinciri, net değer yaratmak üzere lojistik ağı hizmet sağlayıcılarını, ilgili tedarikçileri, perakendecileri, üreticileri ve fiziksel dağıtım yapanları kapsayan ve bunlar arasında ürün, mühendislik, bilgi ve malzeme akışını sağlayan elemanlar olarak tanımlanmaktadır.

1980'lerin sonunda ortaya çıkan Tedarik zinciri yönetimi 1990 yıllarında yaygınlaşmış ve kullanılmaya başlanmıştır. Tedarik zinciri çıkmadan önce, işletmeler lojistik ve operasyon yönetimi gibi terimler kullanmışlardır. Tedarik zinciri hakkında farklı tanımlamalar Çizelge 3.1' de gösterilmiştir (Shukla, 2011):

Çizelge 3.1. Tedarik zinciri tanımları

<b>Yazar</b>	<b>Tanım</b>
Lambert, Douglas M., James R. Stock ve Lisa M. Ellram (1998)	"Tedarik zinciri, ürün veya hizmeti pazara getiren firmaların hizalanmasıdır."
Chopra, Sunil ve Peter Meindl (2015)	"Bir tedarik zinciri, doğrudan ya da kendi başına bir müşteri talebini yerine getirmede yer alan tüm aşamalardan oluşur. Tedarik zinciri yalnızca üretici ve tedarikçileri değil aynı zamanda taşımacıları, depoları, perakendecileri ve müşterileri de içerir."
Ganeshan, Ram ve Terry P. Harrison (1995)	"Bir tedarik zinciri, hammadde alımı, bu hammaddelerin ara ve bitmiş ürünlere dönüştürülmesi ve biten ürünlerin müşterilere dağıtılması görevlerini yerine getiren bir tesisler ve dağıtım seçenekleri kanalıdır."
Jones, Goffin, Szejczewski ve New (1997)	"Son müşteriye tüm hammadde tedarikinin, üretimin, montaj ve dağıtım zincirinin yönetilmesidir."
Giunipero ve Brand (1996)	"Tedarik Zinciri tanımı üç adımda incelenebilir: 1) Mal akışının tedarikçiden nihai kullanıcıya yönetimi; 2) Sistem çapında ürün ve bilgi akışlarının koordinasyonunun sağlanması; 3) müşteri değeri ve ilişkilerini sağlayan tüm faaliyetlerin entegrasyonunun yapılması."
Elleram ve Cooper (1993)	"Ürün veya hizmetin tedarikçiden son müşteriye ulaşana kadar bütün dağıtım yollarının bütünleşik olarak yönetilmesidir."
Palevich (1997)	"Hammadde ile son kullanıcı arasındaki tüm faaliyetlerin ilişkilerini (kaynak ve tedarik yapılıması, üretim çizelgelemesi, sipariş işleme, envanter yönetimi, nakliye, depolama ve müşteri hizmetleri) sağlamaktadır."
Monezka ve Morgan (1997)	"Tedarik zinciri yönetimi, dış kullanıcılara yönelik yatay düzeyde gereksinim duyulan müşteri gereksinimlerine ait tüm süreçlerin yönetilmesidir."
Spekman, Kamauff ve Myhr (1998)	"Malzeme arzının dönüştürülmesi, malzemeler ve bitmiş ürün veya hizmetlerin müşterilere genel hedefler ve stratejilerle tutarlı olması dahil olmak üzere tedarik sisteminin iç ve dış bileşenlerini tasarlamak, geliştirmek, optimize edilmesi süreçlerinin yönetilmesidir."

Tedarik zinciri, hammadde tedarikinin, ürün veya hizmetin işletmeye ait tesis veya depolarından nihai müşteriye, malzeme akışı, bilgi ve diğer hizmetlerle ilgili tüm faaliyetleri içermektedir. Tedarik zincirleri, bu ürünleri, bilgileri ve hizmetleri oluşturan ve sunan tüm süreçleri kapsamaktadır (Turban, 2002).

### **3.2. Tedarik Zinciri Yönetimi**

Tedarik zincirinin yönetimi ile ilgili literatürde çok farklı tanımlamalar yer almaktadır. Bunlar arasında en kapsamlı olarak Tan ve yakın arkadaşlarının tanımı kullanılmaktadır. Bu tanımlamaya göre, tedarik zinciri yönetimi, malzeme ve ürünlerin, hammadde talebinden son ürün üretilmesine ait (herhangi bir geri dönüşüm ve tekrar kullanım içinde) yönetimi içine alan; şirketlerin tedarikçi süreçlerinin, rekabet fırsatlarını destekleyen teknoloji ve yetenekleri konusunda nasıl faydalanabilecekleri üzerine çalışan ve işletme içindeki faaliyetleri, optimize eden ticari ortaklıklar kuran ve bunu etrafa yayan bir yönetim düşüncesi olarak ifade etmektedir (Tan, 1998).

Tedarik zinciri yönetiminin uygulaması zaman içinde fazla değişmemiş olup, tanımları bazı temel kavramlardan oluşmaktadır. Napolyon usta stratejik düşünebilen yetenekli bir generaldi. Napolyon yıllar önce “Bir ordu midesi üzerinden yürür” sözünü söylemiştir. Askerler beslenmediği sürece ordunun hareket edemeyeceğini anlatan bu sözler, şimdi verimli bir tedarik zinciri olarak adlandırdığımız şeyin önemini açıkça ifade etmektedir. Bununla birlikte “Amatörler strateji, profesyoneller lojistik konuşuyor” diye bir başka ifadesi daha bulunmaktadır. İnsanlar her türlü büyük stratejileri ve manevraları tartışabilirler. Fakat maharetli bir yönetici ordunun ihtiyacı olan günlük taleplerin (yakıt, yedek parça, yiyecek, barınak ve mühimmat) dağıtımını belirlemektedir. Bu, bir ordu için görünüşte sıradan ama savunucular için önemli faaliyetleri oluşturmaktadır (Hugos, 2011).

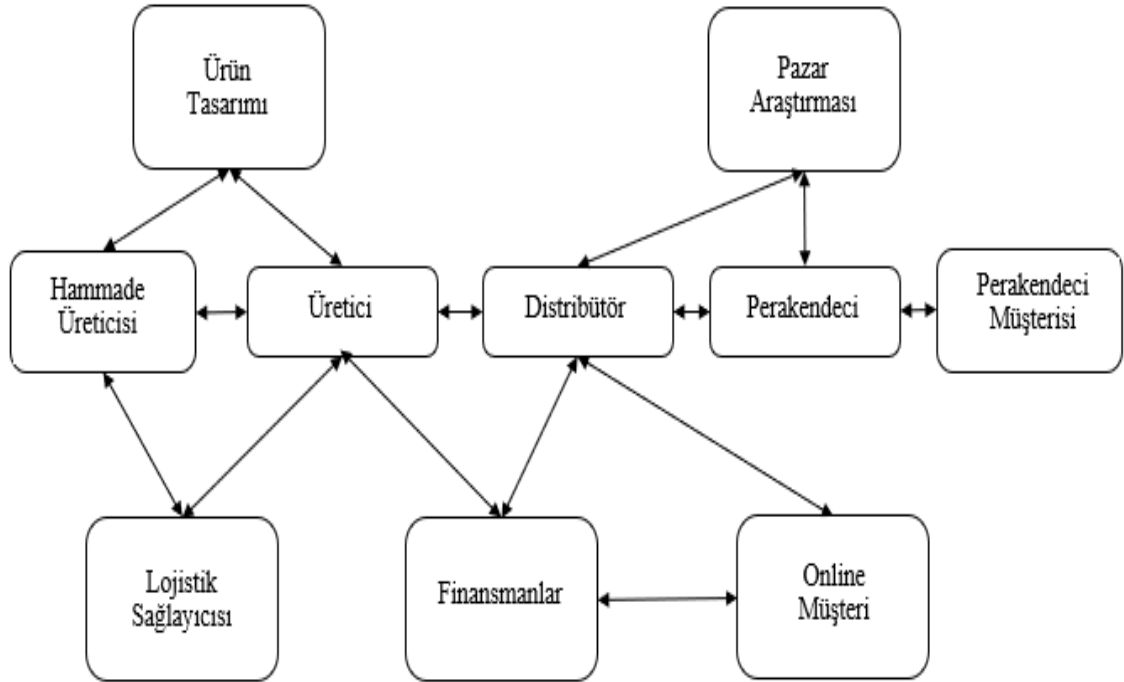
Özetlersek, tedarik zinciri yönetimi, tedarikçi, üretici, dağıtıcı, perakendeci ve müşteriler arasındaki proseslerin yönetimidir. Tedarik zinciri yönetimine ait temel amaçlar ifade edilirse:

- Müşteri memnuniyetini artırmak,
- İlgili çevrim süresini düşürmek,
- Stokları ve stok maliyetlerinin azaltılmasını sağlamak,
- Ürün hatalarını en düşüğe indirmek,
- Faaliyet maliyetini düşürmek.

Yaşadığımız dünyada firmaların tek başına rekabet etmesi mümkün gözükmemektedir. Firmaların içinde bulunduğu rekabet, yer aldıkları tedarik zincirlerinin yönetim şeklinde yaşanacaktır (Hugos, 2011).

### 3.3. Tedarik Zinciri Yönetiminin Üyeleri

Bir tedarik zinciri yapılandırmasında, içinde yer alan paydaşları tanımlamak önemlidir. Bir firmanın en temel katılımcı grubu, müşterileri ve tedarikçileridir. Bu firmalar, finans, pazarlama, bilgi teknolojisi ve lojistik servislerinde hizmet vermektedir. Hugos tarafından 2003 yılında yayınlanan “Yaygınlaştırılmış Tedarik Zinciri Modeli” Şekil 3.1. ‘de tedarik zinciri üyeleri arasındaki ilişkiyi göstermektedir (Hugos, 2003; Şekerci, 2019).



Şekil 3.1. Yaygınlaştırılmış tedarik zinciri modeli

Tedarik zinciri katılımcıları, zincir içinde bulunan kişi ve toplulukları ifade etmektedir. Zincir içindeki katılımcılar işlevlerine göre düzey, sayı ve tür olarak farklılık gösterebilmektedir. Katılımcılar birden fazla role sahip olabilmektedir. Toptancı, üretici, perakendeci, distribütör ve müşterileri olan firmalar veya kişiler, bir ürün için belli roller üstlenebilmektedir (Hugos, 2011).

Tedarik zincirlerinin yapısal boyutunu kavramak, zincir üyeleri ile aralarındaki süreç bağlantılarını analiz etmek ve yapılandırmak için önemlidir (Min ve Zhou, 2002).

### **3.3.1. Üreticiler/İmalatçılar**

Tedarik zinciri içerisinde yer alan adımların dönüşüm etkinliklerini ortaya koyan firmaları ifade etmektedir. Bu firmalar hammadde, ara/yarı ya da tam mamul olarak bir ürün çıktısı oluşturmaktadır. Çıktılar fiziki ürün dışında bir tasarım, yazılım veya hizmet gibi şekillerde de karşımıza gelebilmektedir (Hugos, 2011).

### **3.3.2. Araçlar (Distribütörler)**

Bir veya daha fazla işletme tarafından üretilen ürünlerin dağıtılmasını sağlayan, tedarik ağı içerisinde yer alan aracı kuruluşlardır. Satın alma adedi, ödeme biçimi, müşteri bulunması, stoklar için ara alan oluşturma, satış yöntemleri gibi faktörler açısından üretici firmaların işlerini kolaylaştırmaktadır (Hugos, 2011).

Araçlar, üreticilerde bulunan stoğun çok büyük miktarını alan ve ürün ağlarından müşterilerine teslim eden firmalardır. Promosyonlu ürün ve satışa ilave olarak, müşteri desteği ve satış sonrasında hizmete ek olarak envanter yönetimi, ürünleri taşınması, depolama faaliyetleri distribütörlerin gerçekleştirdiği diğer işlevlerdir (Tanrıverdi, 2010).

### **3.3.3. Perakendeciler**

Nihai müşteriye ürünün ulaşmasından sorumlu bağlantılardır. Dağıtım ağı içinde son olarak tanımlanan zinciri oluşturmaktadır. Müşterinin isteklerine yönelik tercihlerini aynı zamanda oluşabilecek talepleri yakından araştırmakta olup pazarlama yöntemlerini belirlemektedir (Hugos, 2011).

### **3.3.4. Müşteriler**

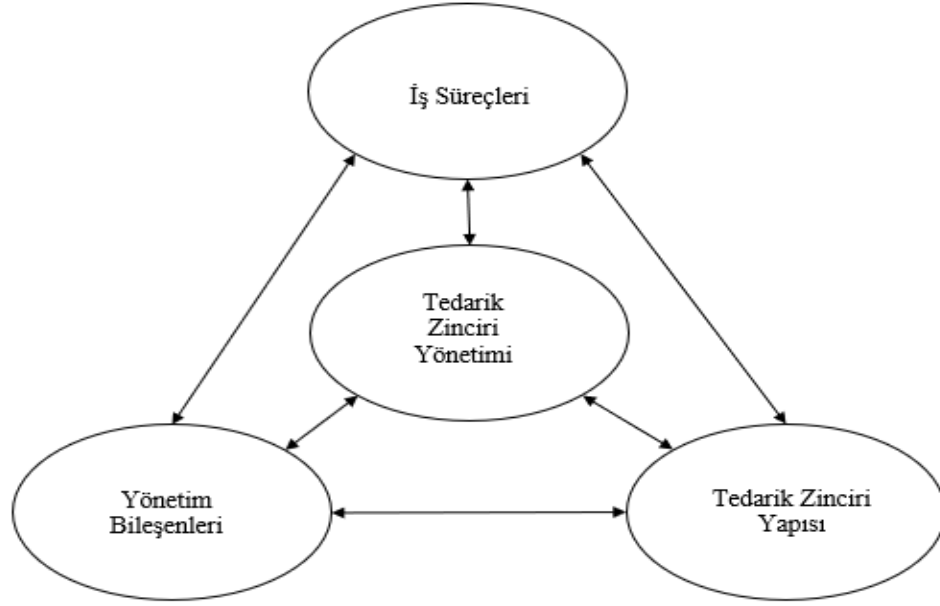
Zincir içinde önceki adımdan bir ürünü isteyen işletmeleri/şahısları kapsamaktadır. Değişik müşteri seviyeleri içinde en önemlisi, nihai ürünü tüketmek için ürünü satın alan son kullanıcı olabilmektedir. Tedarik zinciri faaliyetlerinde müşteriye de bu iş içerisinde katmak önemlidir (Hugos, 2011).

### **3.3.5. Hizmet sağlayıcılar**

Zincir içinde bulunan birçok tamamlayıcı hizmetleri, ilgili firmalara sağlayan diğer işletmeler olarak tanımlanabilmektedir. İlgili müşteriye verilen hizmetlere göre farklı deneyim ve beceri hakimiyeti bulunmaktadır. Bu hizmetler içerisinde yer alan bilgi sistemleri hizmetleri, finansal yapı hizmetler, tanıtım, dizayn, güvenlik hizmetleri gibi örnekler gösterilebilmektedir. Bu hizmetler tedarik zinciri yönetiminde ne kadar kullanılacağı zincir içerisinde bulunan her işletme için stratejik bir karar olup, farklılık gösterebilmektedir (Hugos, 2011).

## **3.4. Tedarik Zinciri Yönetiminin Yapısı**

Tedarik zinciri yönetimi çerçevesi ile yakından ilişkili üç temel unsur: iş süreçleri, yönetim bileşenleri ve tedarik zincirinin yapısı olmak üzere Şekil 3.2' de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Tedarik zinciri yönetimi yapısı öğeleri

Çerçeveyi oluşturan birbiriyle ilişkili üç ögenin açıklaması yapılırsa: İş süreçleri, müşteriye belirli bir değer çıktısı üreten faaliyetlerdir. Yönetim bileşenleri, iş süreçlerinin yapılandırıldığı ve yönetildiği bileşenlerdir. Tedarik zinciri yapısı, tedarik zincirindeki şirketlerin yapılandırmasıdır (Özdağoğlu, 2011).

### 3.5. Tedarik Zincir Yönetiminin Yararları

Tedarik zincirleri karmaşık bir yapıya sahiptir. Bazı durumlarda, ürünler direk ilk üreticilerden son müşterilere götürülebilmektedir. Buna örnek verilecek olursa, çiftlik dükkanlarının doğrudan tüketicilere sebze satması veya yazarların eserlerini Internet'e yayınlaması olarak gösterilebilir.

Tedarik zinciri yönetiminin iyi yapılması piyasadaki rekabet ortamında daha fazla verimlilik elde edilmesini sağlamaktadır. Öyle ki tedarik zinciri yönetimi kullanıcılara, işletmelere, tedarikçilere ve üreticilere pek çok avantaj sunmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminin kullanıcılara olan faydaları şu biçimde sıralanabilmektedir (Lummus ve Vokurka, 1999; Bakoğlu ve Yılmaz, 2001; Şarman, 2003):



- Ürün bulunması konusunda sorunların çözülmesi,
- Azalan stoklar,
- Azalan stok maliyetleri.

Tedarik zinciri yönetiminin kullanıcılara olduğu gibi işletmelere fayda sağlayacaktır. Şirkete sağlanan faydalara baktığımızda:

- Ürünleri kullanıcıya zamanında ve doğru teslimat yapılması,
- Stokların daha hızlı azalması,
- Çevrim süresinin azalması,
- Tahminlerde daha doğru sonuç,
- Bütün süreçlerde daha fazla verimlilik sağlanması,
- Maliyetlerin azalması olarak karşımıza gelmektedir (Koroğlu, 2001; Presutti, 2003; Özdemir, 2004).

Tedarik zinciri yönetiminin gerçek kapasite ile çalışan tedarikçilere olan faydaları:

- Daha fazla sayışın olması,
- Rekabet ortamındaki rakiplerine karşı üstünlük sağlanması,
- Geleceği daha sağlam planlayabilecektir.

Tedarik zinciri ile tedarikçiler tarafından üretici işletmeye ürün maliyetlerin düşüş, uzmanlaşma, envanterinde düşük stok seviyesi gibi çeşitli faydalar sağladığı görülmektedir (Yiğit, 2002; Ecevit, 2002; Akdoğan, 2002).

### **3.6. Perakende Sektöründe Tedarik Zinciri**

Perakende sektörünün değişen ekonomide ve sosyal durumlara göre tarihsel süreci incelemek istediğimizde en ilkel hali olarak, günümüzdeki semt pazarları örnek verilebilmektedir. Pazarın kurulduğu alan ve çevresi üretilmiş her ürünün alınıp satıldığı yerlerdir. Belirli günlerde kurulan bu pazarlar tüketicilerin ihtiyaçlarını mevcut ürünler ile karşılamaya çalışmaktadır. Geleneksel küçük ölçekli perakendeci kavramı ise tüketicilerin diğer günlerde oluşan bakkal, kasap, fırıncı, terzi gibi ihtiyaçları için ekonomide yer almalarıyla oluşmuştur.

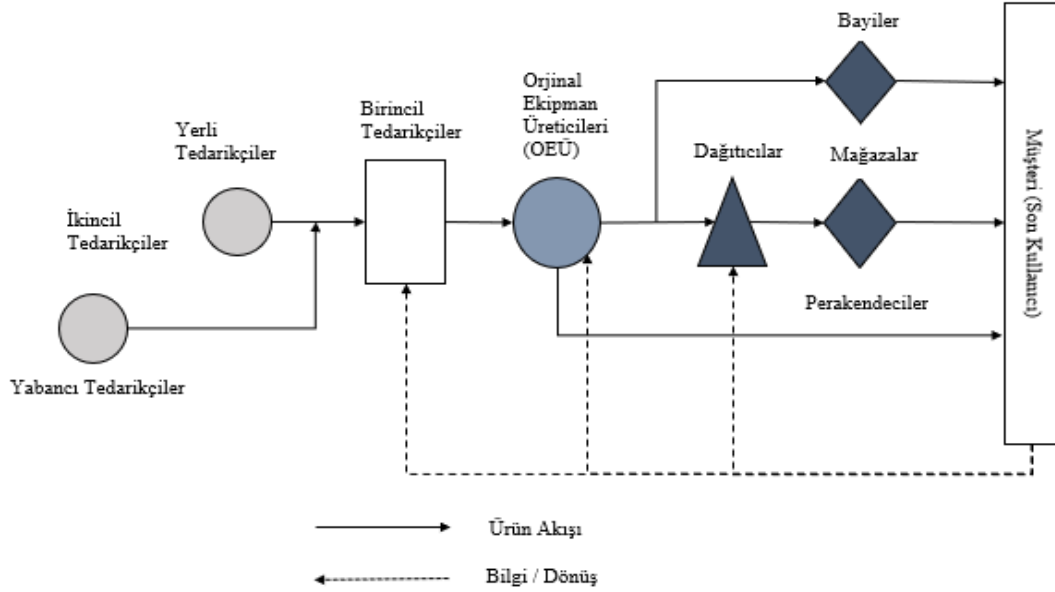
Gün geçtikçe üretim ve satış birbirinde ayrılmış, üretilen ürünler perakendeci girişimciler aracılığıyla piyasaya sürülmeye başlanmıştır. Perakendeciler ürünleri üreticilerden alarak tüketicilere satmaya başlamıştır. Makina üretimlerinin hızla artması ve seri üretime geçilmesi ile üretilen ürünlerin daha fazla müşteriye ulaştırılması ihtiyacı oluşmuş ve perakendeciliğin zeminini hazırlamıştır.

On sekizinci yüzyılda Avrupa’ da mağaza ve perakendecilik yöntemleri geliştirilerek, ürünlerin stoklanması ile mağazacılık kavramı oluşmuştur. Mağazalar, tüketicilerin tüm ihtiyaçlarını yanıt verebileceği bir satış yeri olma hedefi ile, çok çeşitli ürünlerden düşük miktarlarda stok bulundurmuşlardır. Gıda, kıyafet, kişisel bakım ve temizlik gibi ihtiyaçları bir arada satılmakta ve bu mağazalarda tek bir yerden satış yöntemi uygulanmaktadır. Bazı mağazalar, düşük fiyatlı satacağı ürünler, kendin seç-al yöntemiyle tek bir fiyat uygulayarak da satabilmektedir (Gürman, 2006).

Perakende sektöründe tedarik zinciri ve beraberinde gelen terminolojiyi bir örnek model ile anlatmak istersek, Şekil 3.3' de gösterilmiştir. Bu model perakende için basitleştirilmiş model olup, sırasıyla şu adımları içermektedir:

1. Müşteriler veya nihai kullanıcılar
2. Perakendeciler
3. Dağıtıcılar
4. Orijinal ekipman üreticileri (OEÜ'ler)
5. Birincil tedarikçiler
6. İkincil tedarikçiler
7. Servis sağlayıcılar

Perakende tedarik zincirlerinin niteliği, ürüne ait özelliklerin yanı sıra, müşterilerin veya son kullanıcıların tercihlerine göre ve ürün çeşidine göre değişiklik göstermektedir. Şekil 3.3’ de, müşterilerin veya son kullanıcıların satın alma işlemlerini bayilerden, mağazalardan ya da ekipman üreticilerinden doğrudan alabileceklerini ifade etmektedir. Perakendeciler (bayi ve mağazalar) ve dağıtım şirketleri, OEÜ'leri üretici, satıcı veya kaynak olarak tanımlanmaktadır (Ayers ve Odegaard, 2004).



Şekil 3.3. Perakende sektöründe tedarik zinciri yapısı

Tedarik zinciri yönetiminde perakendecilik üzerine bilinen bir yazar olan Levy ve Weitz'e göre, perakende sektörü dört ana faaliyette yürütmektedir.

İlk olarak, müşterileri veya son kullanıcıları satın almak istediği ürünler arasında ihtiyaçlarının önem sıralarına göre seçenek sunarak aralarında tercih edebilme fırsatı sunmaktadır. Örneğin, başı ağrıyan bir insan ilacı doğrudan üretici firmadan sipariş etmek zorunda olduğunda bir ilaç alacaktır. Bunun yerine, ilacı marketten aldığı anda baş ağrısına yönelik diğer tedavi yöntemlerinden birini seçme fırsatı bulunmaktadır.

İkincisi, perakendeciler alımlarını büyük miktarlarda yapar ve bunları daha fazla tüketim boyutuna ayırmaktadır. Örneğin, hediyelik eşya dükkanları genellikle fazla miktarda mal satın almaktadır. Daha sonrasında ürünleri küçük miktarlarda kasa gruplarına bölünerek, eşyaları tek tek satacaktır.

Üçüncüsü, perakendeciler ulaşım açısından müşteriye kolaylık sağlaması için stoklara yakın bölgelerdedir.

Son olarak, perakendeciler, müşteriye ürünün değerini artırmak için çeşitli hizmetler sunmaktadır. Hediye, kredi, garantiler, iade ve değişim hakkı verilebilecek hizmetlerden birkaçıdır (Ayers ve Odegaard, 2004).

### **3.7. Tedarikçi Seçimi**

Bilgi sistemlerindeki teknolojilerin son gelişimi, müşteri taleplerinin artması ve sağlanan çeşitlilik, küresel ortamda rekabet, hükümet düzenlemelerindeki azalma ve çevre bilincindeki artış, şirketleri tedarik zinciri yönetimine daha fazla odaklamaya zorlamaktadır (Tracey ve Tan, 2001).

Yaklaşık 20 yıldır kullanılan “Tedarik ZincirYönetimi” ifadesi, işletme tarafından gereksinim duyulan hammadde, ara/yarı mamul ve diğer malzemelerin, ne tür üretici veya dağıtıcıdan alınacağı belirlenmesi olarak tanımlanmaktadır (Güner, 2005). Tedarik zinciri yönetimi bir ürünün müşteriler ile tedarikçileri arasındaki bütün bağlantıları içine almaktadır. Goffin vd (1997) tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi seçimlerinin önemli noktalardan biri olarak ifade etmiştir. Çünkü hammadde ve bileşen maddelerin maliyeti, firmaların satın alma departmanları satış gelirinin büyük bir kısmını ürüne yatırmaktadır. İşletmelerde satın alma ve bileşen maddelerin maliyetleri, işletmenin toplam satış maliyetlerinin %70'ine ulaştığı düşünülmektedir. Bu nedenle, bir şirketin en önemli kararlarından biri tedarikçi seçimidir. Doğru tedarikçi seçimi, satın alma maliyetlerini büyük ölçüde azaltacağı için şirket içi kurumsal rekabetin artmasında önemli bir etkidir (Ghodsypour ve O'Brien, 2001).

#### **3.7.1. Tedarikçi seçimi problemi**

Tedarikçi seçimi, bir şirket için kritik olduğu kadar seçimi de zordur. Şirketler istedikleri özellikleri bulduran ürün veya hizmetlere sahip tedarikçiler içinden hangilerinin seçilmesi gerektiğini tedarikçi seçim problemi olarak ifade etmektedir (Özdemir, 2007).

Şirketlerin hedeflerine ulaşma noktasında önemli rolü bulunan tedarikçi seçim problemleri, çözümü karmaşık olarak gözüken problem sınıfı içinde bulunmaktadır. Ünver (2010)'na göre karmaşık yapının altında üç ana nedeni yatmaktadır. Bunlar;

- Tedarikçi seçimi içinde fazla sayıda kriter ve alt kriterleri bulundurması ve bu kriterlerden bazı değerlerin nitel bazılarının ise nicel değerler olması,
- Tedarikçi sayılarının fazla olması,
- Seçim yaparken birbiriyle zıt düşen ve tanımlanamayan kriterlerin yer alması.

Tedarikçi seçimi problemi, şirketlerin çalışmak istediği doğru tedarikçileri ve sayılarının belirlenmesi ve seçenekler arasından en uygun olanının seçilmesi olarak iki farklı yönden incelenmektedir (Benyoucef , 2003).

Firma, çalıştığı tedarikçileri değerlendirirken veya farklı bir tedarikçiyle çalışmak istediğinde iki durumla karşılaşabilmektedir. Ürün malzemesinin tedarikçisini yalnız bir tedarikçiden veya isterse birçok tedarikçiden sağlayabilmektedir. Bu nedenle, tedarikçi seçimi problemlerini tek kaynak bulunan tedarikçi veya çok kaynak bulunan tedarikçi seçimi problemleri olmak üzere iki sınıfta yer almaktadır (Ayhan, 2013):

1. Ortamda kısıtlayıcı olmadan tedarikçi seçimi problemi (Tek Kaynak): Firmalar, kendisi tarafından belirlenen teslimat, kapasite ve kalite gibi tüm gerekliliklerin tedarikçinin karşıladığını varsaymaktadır. Burada ürün ihtiyacı tek bir tedarikçi kaynağından sağlanmaktadır. Tek tedarikçi ile çalışan işletmelerin sahip olduğu olanaklar şu şekilde ifade edilebilmektedir (Ayhan, 2013):

- Verilen sipariş maliyetleri azalır,
- Teslimatlar tek bir tedarikçi ile daha kolay çizelgelenebilir,
- Firma ve tedarikçi arasında daha samimi ve istekli bir işbirliği ilişkisi kurulabilir,
- Etkin ve verimli zaman ve kaynak kullanımı sağlanabilir,
- Daha kolay tedarikçi takibi yapılabilir.

2. Ortamda kısıtların yer aldığı tedarikçi seçimi problemi (Çoklu Kaynak): Bu durumda işletmenin belirlediği gereklilikler tek bir tedarikçiden tam olarak sağlayamamaktadır. Birden fazla tedarikçi ile çalışılmak istendiğinde, işletme aralarında sıralama yapması gerekmektedir. Buna ilaveten, her bir tedarikçiden alacağı toplam siparişi aralarında paylaşmalıdır. Birden fazla tedarikçiyle çalışan işletmelerin avantajları şu şekilde ifade edilebilmektedir (Ayhan, 2013):

- Malzemelerin tedarik edilebilme olasılığı fazladır,
- Tedarikçiler arasındaki kalite, fiyat ve teslim süreleri rekabetinden faydalanılabilmektedir,
- Çalışılan tedarikçilerin atıl kapasitelerinden faydalanılabilmekte ve herhangi bir değişiklik olması durumunda daha hızlı ve kolay cevap verilmektedir,
- İşletmenin ilerleyen dönemlerde oluşacak isteklerini tek tedarikçi kapasitesi karşılamayabilir.

### **3.7.2. Tedarikçi seçim kriterleri**

Tedarikçi seçiminde işletmenin hedefi, ihtiyacı olan ürünlerin, en doğru ve uygun bir maliyetle alabileceği tedarikçi veya tedarikçileri belirlemektir. İşletmelerin hedefleri doğrultusundaki gereksinimleri faaliyet gösterdiği sektöre göre, firmanın yaptığı üretim tipine bağlı olarak, işletmenin yapısal faktörleri doğrultusunda farklılık göstermektedir. Tedarikçilerin seçimlerinde kullanılan nitel ve nicel kriterler aralarında çelişmektedir. Bu doğrultuda işletme, en iyi tedarikçi veya tedarikçileri seçebilmek ve değerlendirmek için belirlediği kriterleri öncelik sırası ile karar vermelidir (Uyanık, 2005).

Tedarikçi seçim kriterleri işletmenin gereksinimlerini karşılamaya uygun olmalıdır. İşletme değerlendirirken belirlediği kriterlerle uyuşmayabilmektedir. Bazı kriterler ön planda olması gerekse de, kriterler ve alt kriterler işletmeden işletmeye değişiklik gösterebilmektedir. Bu noktada firma birçok yöntem uygulayabilmektedir (Özal, 2011).

Seçim kriterleri, işletme içindeki stratejik hedeflere tedarikçinin uygun olmadığını değerlendirmek için kullanılmaktadır. İlgili kriterler, tedarikçinin maliyet gücü, kalite yönetim sistemleri, hizmet gibi önemli alt kriterleri kapsamaktadır (Güner, 2005).

1966 yılında Dickson, tedarikçi seçiminde uygulanan kriterler ile ilgili en detaylı çalışmayı yapmıştır. Dickson çalışmasında 170 soruyu kapsayan anket hazırlamıştır; bu anket Ulusal Satın Alma Yöneticileri Birliği'nin üyeleri üzerinde uygulanmıştır. 273 satın alma çalışanları ve yöneticileri tarafından cevaplanan bu anket sonuçlarında tedarikçi seçimi ile ilgili Çizelge 3.2'de gösterilen 23 kriterden oluşan bir kriter listesi hazırlamıştır (Dickson, 1966). Bu çalışma ilerleyen dönemlerde birçok araştırmacıya yön göstermiştir. Ürünlerin kalitesi, teslimat, geçmiş performans, garanti ve şikayet politikası, üretim yetenekleri ve kapasitesi sırasıyla yüksek öneme sahip olan kriterler olarak sıralanmıştır (Karaaslan, 2008).

Çizelge 3.2. Dickson'ın tedarikçi değerlendirme kriterleri

Sıra	Ortalama Değer	Ortalama Değer	Değerlendirme
			Yüksek Düzeyde
1	Kalite	3.508	Önemli
2	Teslimat	3.217	
3	Geçmiş Performans	2.998	
4	Garanti ve Şikayet Politikaları	2.849	
5	Üretim araç/gereçleri ve kapasitesi	2.775	Önemli
6	Fiyat	2.758	
7	Teknik açıdan yeterlilik	2.545	
8	Finansal pozisyon	2.514	
9	Prosedürlere uyma	2.488	
10	İletişim Sistemleri	2.426	
11	Prestij ve endüstrideki pozisyon	2.412	
12	İş yapma isteği	2.256	
13	Yönetim ve Organizasyon	2.216	
14	Operasyonel kontrol	2.211	
15	Tamir servisi	2.187	Ortalama Düzeyde
16	Davranış	2.120	Önemli
17	Etki ve izlenim	2.054	
18	Paketleme Yeteneği	2.009	
19	Çalışma ilişkileri kayıtları	2.003	
20	Coğrafi Konum	1.872	
21	Geçmiş işlerin miktarı	1.597	
22	Eğitim yardımları	1.537	
			Düşük Düzeyde
23	Karşılıklı düzenlemeler	0.610	Önemli



Tedarikçi seçimi değerlendirilmesinde birden fazla kriter bulunduğundan, kriterlere ait önem dereceleri aynı olmayacaktır. Seçim kriterlerinin önem dereceleri şirket ihtiyaçlarına göre hazırlanarak, minimum maliyeti sağlamak için zorunlu olmayan ihtiyaçlardan vazgeçilmesi gerekmektedir (Özdemir, 2007; Kara, 2013).

1966' dan beri piyasalarda ekonomik, teknolojik, sosyal ve politik alanlarda birçok gelişim olmuştur. Bununla birlikte tedarikçi seçim içinde yer alan konularda değişmiş ve gelişmiştir. Dickson' ın bu alanda yaptığı çalışmasının ölçütleri günümüzde çoğu perakende alanında faaliyet gösteren işletmeler tarafından tedarikçi seçiminde kullanılmaktadır (Günel, 2010). Tedarikçi seçme ve değerlendirmesinde, bütün bileşenler için kullanılan üç temel kriter söz konusudur. Bunlar:

- Ürün Fiyatı,

- Malzeme Kalitesi,

- Teslimat olarak karşımıza gelmektedir (Öz ve Baykoç, 2004). Bu üç kriterin dışında son zamanlarda gelişmeler ile karşımıza gelen yeni kriterlerde ön planda yer almaktadır. Bunların ilk sırasında tedarikçinin finansal gücü, ürün tasarımı ve kalitesi, esneklik, ödeme kolaylığı ve müşterilerin taleplerine cevap verilebilirlik gibi ölçütler gelmektedir (Günel, 2010).

### **3.7.3. Tedarikçi seçimi yöntemleri**

Tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesi ile ilgili literatürde bulunan çalışmalar incelendiğinde problemlerin çözülmesinde bir çok farklı yöntemlerin kullanıldığı görülmüştür. Çalışmalar arasında en sık rastlanan yöntemler çok kriterli karar verme, matematiksel programlama ve maliyete dayalı hesaplama olarak karşımıza gelmektedir.

#### **3.7.3.1. Çok kriterli karar verme yöntemleri**

Tedarikçi seçim problemlerinde en çok tercih edilen yöntemler arasında çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılmaktadır. Kriter sayılarının fazla olduğu durumlarda başvurulan çok kriterli karar verme yöntemleri, nitel ve nicel değerlerinin birlikte değerlendirilmesine fırsat yaratmaktadır (Özçakar ve Demir, 2011).

Çok kriterli karar verme problemleri üç ana başlık olarak; seçim, sınıflama ve sıralama olarak gösterilebilmektedir. Seçim aşamasında, bulunduğu küme içinde yer alan alternatifler arasından en uygunu seçilmektedir. Sınıflama yapılırken, benzer özelliklere sahip alternatifler için belirlenen kriterler sınıflandırılmaktadır. Sıralamada ise, alternatifler büyükten küçüğe doğru dizilmektedir (Karabıçak, 2016).

Çok kriterli karar verme yöntemleri literatürde en çok kullanılan problem çözme modelleri; Bulanık Küme Teorisi, Analitik Ağ Süreci(AAS), PROMETHEE, ELETRE, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP), Bulanık TOPSIS, olarak görülmektedir (Ömürbek ve Kınay, 2013). Bu modellerin bütünleşik değerlendirilme yapılarak tedarikçi seçimi de yapılmaktadır (Supçiller ve Çapraz, 2011). Modeller için kısaca tanımlamaları yapılmıştır.

**Bulanık Küme Teorisi:** Zadeh tarafından 1960'lı yıllarda geliştirilmiştir. Sistemdeki karmaşıklık ve belirsizliklerin açıklanmasında kullanılmaktadır. Karmaşıklığın artması ifadelerde belirsizliğe ve bulanıklığa neden olarak sistemin tanımlanmasını zorlaştırır. Bulanık kümelerde belirlenen üyeliklerin sınır koşulu esnektir. Üyelik fonksiyonunun doğru belirlenmesi bulanık küme teorisinin temelini oluşturmakta ve uygulama ile örtüşmesi gerekmektedir (Şen ve Cenççi, 2009).

**Analitik Ağ Süreci (AAS) Yöntemi:** 1980 yılında Saaty tarafından alternatif/kriterlerin birbirleriyle bağlantılı olduğu problemlere çözüm getirmek için Analitik Ağ Süreci (AAS) geliştirilmiştir (Timor, 2011). Hiyerarşik bir yapı ile ifade edilemeyen problem, kriterler ve alternatifler arasındaki etkilenen durumlarda komponentlerin ağırlıklarını hesaplamak için kullanılmaktadır. Aynı düzeyde bulunan kriterler hiyerarşide birbirinden farklı olsa da, alt kriterler arasındaki bağlantı önemlidir. Karmaşık yapıya sahip seçim belirleme problemleri için geliştirilmiştir (Ömürbek, 2013).

**PROMETHEE Modeli:** Birden fazla kriter belirlenen alternatifler arasından en uygun olanı tespit edilmesinde kullanılan 1982 yılında Brans tarafından geliştirilen yöntemdir. Uygulamada ikili karşılaştırmalar yapılarak, son aşamada alternatifler aynı zamanda değerlendirilmektedir (Uygurtürk ve Korkmaz, 2015).

**ELECTRE Modeli:** Beneyoun tarafından 1966 yılında geliştirilen çoklu karar verme yöntemidir. Metod, belirlenen değerlendirme kriteri için alternatif karar yerleri arasında ikili avantaj karşılaştırmalarına dayanmaktadır. Ayrıca bu yöntem önceliklendirme veya baskınlık ilişkisine dayanmakta olup, her bir kriter için hem verimlilik hem de önem mertebesi tespit edilmektedir. Atanan verimlilik ölçülerine göre her bir opsiyona puan verilmektedir (Evren ve Ülengin, 1992).

**Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Yöntemi:** Saaty tarafından 1977 yılında bulunan metod, karmaşık problemlerin çözümü için kullanılmaktadır. Matematiksel ifadelerin ve daların kolay sonuca ulaşılabilir olması araştırmacılar tarafından tercih sebebidir. Metod içinde yer alan hiyerarşik yapısını kriterler, alt kriterler ve alternatifler oluşturmaktadır. Kriterlere ait ikili karşılaştırmalar yapılarak veriler hesaplanmaktadır. Karar kriterlerinde önem ağırlıklarının hesaplanır, her alternatif için performans ölçümleri karşılaştırması yapılmaktadır (Şahin ve Supçiller, 2015).

**Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP):** BAHP alanında ilk uygulama Laarhoven ve Pedrytcz tarafından 1983 yılında gerçekleştirilmiş olup, üçgensel bulanık sayılar kullanılarak bulanık oranlarına ait değerler kıyaslanmıştır. Buckley (1985)'in ise uygulamasında, nitel ve nicel ölçütlere göre değerlendirilerek ve yamuk bulanık sayıları kullanarak yöntem hazırlamıştır. Chang (1996) daha yeni ve farklı bir yaklaşım ortaya koyarak Bulanık AHP'nin ikili karşılaştırma ölçeği fikrini ortaya atmıştır. İkili karşılaştırmalar üçgensel bulanık sayıları ve yapay mertebe değerleri ile analizini tamamlamıştır (Kaptanoğlu ve Özok, 2006).

**Bulanık TOPSIS:** Bulanık TOPSIS yöntemi ilk olarak 1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından yorumlanmıştır. Bulanık TOPSIS yönteminde en uygun seçenek; pozitif ideal sonucuna en yakın, negatif ideal sonucuna en uzak olandır (Ertuğrul ve Karakasoğlu, 2007).

### **3.7.3.2. Matematiksel programlama**

Matematiksel Programlama (MP), hedefleri ve kısıtları matematiksel ifadelerle tanımlayarak model oluşturulmasıdır. Oluşturulan model içinde karar vericiler tarafından belirlenen kısıtları amaca uygun olan optimum sonucu hesaplamak

istemektedir. Birden fazla amaç içeren tedarikçi seçimi problemleri için Hedef Programlama (HP) yöntemi kullanılmaktadır. Modelde kısıtlar olarak yer alan hedef değerleri için birleştiren bir amaç fonksiyonu oluşturularak problemde yer alan hedeflere ulaşılacak istenmektedir (Uncu, 2003). Matematiksel programlama çok kaynaklı tedarikçiler arasında seçim yapılırken, sipariş verilecek ürün hacminin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Matematiksel modeller ile tedarikçi seçimi yapılırken, kalite sistemi, ürün fiyatı ve zamanında teslimatın hedeflenen amaçları olarak alınırken kısıt olarak genellikle atıl kapasite, bütçe vb. kullanılmaktadır (Güner, 2005).

### **3.7.3.3. Maliyet tabanlı yöntemler**

İşletmelerde bulunan satın alma departmanları en çok ürünlerin maliyetlerine önem vermektedir. Bu yüzden tedarikçi seçimlerinde maliyet önemli bir kriter olarak kabul edildiğinden maliyete dayalı seçim yöntemleri de tercih edilmektedir. Maliyet tabanlı yöntemlerde toplam maliyet hesaplanır. Çalışılan tedarikçiler arasında ürünlerin satın alındığı toplam maliyetler sıralanmakta ve en düşük olanı alınmaktadır. Maliyet tabanlı yöntemlerde, doğrusal ağırlıklandırma uygulamalarına benzemektedir. Doğrusal ağırlıklandırılmış modellerde tedarikçilere verilen toplam puanlar belirli kriterlere göre hesaplanır, maliyete tabanlı yöntemlerde daha önce hazırlanan maliyet türlerine göre toplam puanları sıralanır ve bu puanlara göre karar verilmektedir. Maliyete tabanlı yöntemin en belirgin farkı ölçülebilir maliyet değerleriyle ilgilenmesidir, doğrusal ağırlıklandırma modellerde bu farklılık göstermektedir. Doğrusal ağırlıklandırılmış modeller subjektiflik üzerine kurulmuştur (Altınöz, 2001).

İşletmeler geçmiş tecrübelerine dayanarak mevcut tedarikçilerini kategorize ederek puanlama yapabilmektedir. “Pozitif”, “negatif” veya “nötr” olarak puanlanan tedarikçilerin etkinliklerini ölçmede Veri Zarflama Analizi de kullanılmaktadır (Güner, 2005).

## 4. UYGULAMADA KULLANILAN BULANIK KARAR VERME YÖNTEMİ

### 4.1. Bulanık Mantık

Lotfy A. Zadeh 1965 yılında “Bulanık Mantık ve Bulanık Kümeler Kuramı” adıyla yayınladığı makalesi ile literatüre bulanık mantık kavramını getirmiştir. Genel anlamda karar verme süreçlerinde belirsizliğin nasıl öngörüleceği ve karar süreçlerinin nasıl bir parçası haline getirilebileceği yolunda incelemelere başlamış ve bu çalışmalar sonunda alternatif bilimsel teorisini ortaya atmıştır (Zadeh, 1965).

L. Zadeh’ ye göre, kuramında bahsettiği bulanık kelimesinin matematiksel bir niceliği anlatmaktadır. Gerçek dünya, 0 ile 1 arasındaki aralıktan, zıtlıktan ve karşıtıktan oluşmaktadır. Sonuçta verilen kararlar, doğru – yanlış, iyi – kötü, evet – hayır, güzel – çirkin, siyah – beyaz ya da 0 – 1 gibi yönlü kararlar olacaktır. Fakat yaşadığımız dünyada her şeyi mutlak ayrımla ifade edilememektedir. Açıklamak istendiğinde, karar ortamlarında siyah ve beyazın yanında binlerce gri tonlarının varlığı bulunmaktadır.

Klasik mantık ile bulanık mantık arasındaki temel farklılıklar Tablo 7.1’ de gösterilmiştir (Özdağoğlu, 2011).

Çizelge 4.1. Klasik mantık-bulanık mantık arasındaki temel farklılıklar

<b>Klasik Mantık</b>	<b>Bulanık Mantık</b>
A veya A Değil	A ve A Değil
Kesin	Kısmi
Hepsi veya Hiçbiri	Belirli Derecelerde
0 veya 1	0 ve 1 Arasında Süreklilik
İkili Birimler	Bulanık Birimler

## 4.2. Bulanık Sayılar ve Üyelik Ögeleri

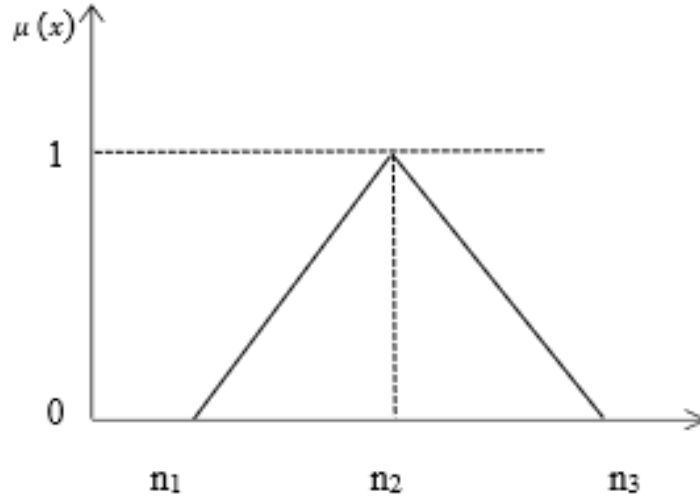
Bulanık küme kuramına ait üyelik işlevlerinin değer aralığı  $[0,1]$  olmaktadır. Bir bulanık kümeye ait ögelerin bu değer aralığı içinde bir sayıya karşılık gelen öge de “üyelik ögesi” olarak tanımlanmaktadır. Başka bir şekilde anlatılmak istenirse, 0 ile 1 içinde bulunan değişimin her bir fonksiyon için değeri üyelik mertebesi olarak isimlendirilirken, üyelik mertebelerinin bir alt kümesinde yer alan değişimlerine ise üyelik ögesi olarak ifade edilmektedir. Sonunda üyelik ögesi altında bulunan fonksiyonlar önem mertebelerine göre bir derecelendirmeye ulaşmaktadırlar. Klasik kümelerin üyelik fonksiyonları ya bir nokta ya da bir doğru şeklinde iken bulanık kümelerin üyelik fonksiyonları nokta veya doğru olabildiği gibi doğrusal veya eğrisel bir fonksiyon şeklinde de olabilmektedir. Klasik kümelerin üyelik ögelerin içinde bir geçiş alanı söz konusu olmazken, bulanık kümelerin üyelik ögeleri iç içe olabilmektedir. Uygulanacak üyelik ögelerinin seçilmesi, uygulayacak olan kişi tarafından bulanık küme içinde bulunan elemanların bulanık kümeye aitlik derecesine göre belirlenebilmektedir (Özdağoğlu, 2011).

Bulanık kümelerde işlem kolaylığı yapabilmek için bulanık sayılar kullanılır. Bir bulanık sayının temsili, simgenin üzerinin çizilmesi ile tanımlanmaktadır. En yaygın olarak kullanılan bulanık sayılar üçgensel ve yamuk bulanık sayılardır. Çalışmamıza ait uygulama da hem üçgensel bulanık sayılar hem de yamuk bulanık sayılar ile çalışılmıştır (Özdağoğlu, 2011).

### 4.2.1. Üçgensel bulanık sayılar ve üyelik fonksiyonları

İşlem kolaylığı nedeniyle en çok tercih edilen üyelik fonksiyonlarından üçgen bulanık sayılardır. Bir üçgen bulanık sayı  $\tilde{n} = (n_1, n_2, n_3)$  şeklinde gösterilir. Şekil 4.1 de gösterilmiştir.

Üçgensel üyelik fonksiyonu ise aşağıdaki gibi ifade edilir ve (1) numaralı fonksiyondaki gibi gösterilmektedir (Chen, 2000).



Şekil 4.1. Üçgen bulanık sayısı

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x \leq l \\ (x - l)/(m - l) & , \quad l \leq x \leq m \\ (u - x)/(u - m) & , \quad m \leq x \leq u \\ 0 & , \quad x \geq u \end{cases} \quad (4.1)$$

Her işlem için yapılan üyelik fonksiyonu farklıdır, değerleri  $[0,1]$  aralığında olmaktadır. Üyelik fonksiyonu  $\tilde{n}$  bir Pozitif bulanık sayı olarak adlandırılır. Burada  $n_1 \leq n_2 \leq n_3$  şeklinde olup  $n_1$  en küçük olası değer,  $n_2$  kesin net değeri,  $n_3$  ise en büyük olası değeri ifade etmektedir (Kaptanoğlu ve Özok, 2006).  $m$  ve  $n$  olan 2 pozitif bulanık sayılar ve  $r$  iki pozitif sayının kesimi olmak üzere, üçgensel bulanık sayılara ait bazı temel işlemler aşağıdaki gibi gösterilmektedir (Chen ,2000).

$$(m(+)n)^a = [m_l^a + n_l^a, m_u^a + n_u^a] \quad (4.2)$$

$$(m(-)n)^a = [m_l^a - n_l^a, m_u^a - n_u^a] \quad (4.3)$$

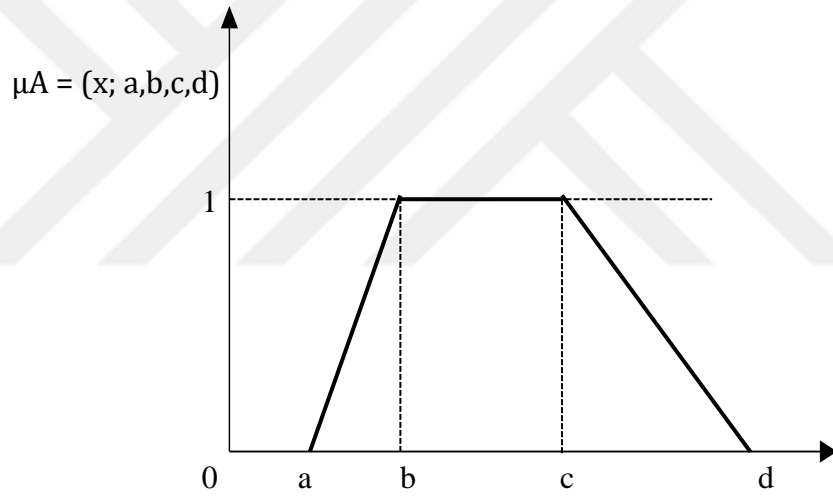
$$(m(.)n)^a = [m_l^a \cdot n_l^a, m_u^a \cdot n_u^a] \quad (4.4)$$

$$(m(.)r)^a = [m^a \cdot r, m^a \cdot r] \quad (4.5)$$

#### 4.2.2. Yamuk bulanık sayılar ve üyelik fonksiyonları

Üyelik fonksiyonu  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  tanımlanan yamuk bulanık sayıların parametreleri  $a, b, c$  ve  $d$  olarak ifadesinin matematiksel ifadesi (4.6) ve grafiği Şekil 4.2' deki gibidir (Özdağoğlu, 2011).

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x \leq a \\ (x - a)/(b - a) & , \quad a \leq x \leq b \\ 1 & , \quad b \leq x \leq c \\ (d - x)/(d - c) & , \quad c \leq x \leq d \\ 0 & , \quad d \leq x \end{cases} \quad (4.6)$$



Şekil 4.2. Yamuk üyelik fonksiyonu grafiği



### 4.3. Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) Yöntemi

İnsanlar belirsiz durumlar karşısında karar verirken bazı değerlendirme verileri yetersiz kalabilmektedir. Karar vericiler nicel tahminlerde bulunmakta başarısız olurken, nitel tahminlerde nispeten etkindirler. Belirsiz durumlar içinde verilen tercih kararları alternatiflerin sıralanmasında ve tercihlerin tutarlılığında belirsizliğe yol açabilmektedir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemiyle belirsizlik ortamında daha etkili karar verebilmek için Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi bulanık mantıkla birleştirilerek Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) yöntemi ortaya çıkmıştır. Bulanık AHP yöntemi literatürde farklı bakış açılarıyla birçok biçimlerde uygulanmış ve kişiler tarafından önerilmiştir.

BAHP alanında ilk uygulama Laarhoven ve Pedrytcz tarafından 1983 yılında gerçekleştirilmiş olup, üçgensel bulanık sayılar kullanılarak bulanık oranlar kıyaslanmıştır. Buckley (1985)'in ise çalışmasında, yamuk bulanık sayıları kullanarak model hazırlamıştır. Chang (1996) daha yeni ve farklı bir yaklaşım ortaya koyarak Bulanık AHP'nin ikili karşılaştırma ölçeği fikrini ortaya atmıştır. İkili karşılaştırmalar üçgensel bulanık sayıları ve yapay derece değerleri ile analizini tamamlamıştır (Kaptanoğlu ve Özok, 2006). Yapılan uygulamada Chang'ın makalesine göre anlatılan "Genişletilmiş Analiz Tekniği" kullanılmıştır.

Chang'ın geliştirdiği Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses yöntemi hem AHP yöntemine yakın hem de kullanışlı ve uygulanabilirliği kolaydır. Çözüm yönteminin karmaşık matematiksel hesaplamalar içermemesi avantaj sağlamaktadır. Literatürde çok kriterli karar verme problemlerine ait çalışmalarda Genişletilmiş Analiz Tekniğinin uygulandığı görülmektedir. Chang'ın geliştirdiği Genişletilmiş Analiz Tekniğine uygulamada yer verilmiştir.

Bulanık AHP yönteminde kullanılan ikili karşılaştırmalar farklı ölçekler kullanılarak yapılabilmektedir. Genellikle tercih edilen ölçeklerde bulanık üçgensel sayılar kullanılarak uygulanmaktadır. Bulanık üçgensel sayılardan oluşturulan ölçek tanımında ifadelerle birlikte Çizelge 4.2'de gösterilmektedir (Erdem, 2012).

Çizelge 4.2. Bulanık analitik hiyerarşi süreci önem ölçęęi ve tanımı

Üçlü Bulanık Sayılar	Sözel Tanım
(7/2,4,9/2)	Kesinlikle daha önemli
(5/2,3,7/2)	Daha önemli
(3/2,2,5/2)	Önemli
(2/3,1,3/2)	Az önemli
(1,1,1)	Eşit öneme sahip
(2/3,1,3/2)	Az önemli
(2/5,1/2,2/3)	Önemli Değil
(2/7,1/3,2/5)	Daha Az önemli
(2/9;1/4;2/7)	Kesinlikle önemli değil

#### 4.4. Genişletilmiş Bulanık AHP Analiz Yöntemi

Bulanık AHP tekniği, geleneksel AHP' den yola çıkılarak gelişmiş bir analitik yöntemdir. Çok kriterli karar verme problemlerinde klasik AHP' nin nicel ve nitel kriterlerini ele alınması kolay olmasına rağmen, karar verme süreçlerinde belirsizlik yaşanabilmektedir (Özdağoğlu, 2011).

Chang'ın Bulanık AHP'ye ilişkin her kriter için olasılık mertebeleri verilerek kriter seti tanımlanmaktadır. Bulanık AHP tekniğinde  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  kriter seti olarak verilmektedir.

Chang'ın kapsam analizi yöntemine göre, kriter seti ana amaç, amaca bağlı ana kriterler, ana kriterlere bağlı alt kriterler bütünü kapsamaktadır. Kapsam analizi,  $g_i$  sırasıyla gerçekleştirilir. Bu nedenle,  $j$  boyut analizi değeri her kriter için  $M_{1gi}$ ,  $M_{2gi}$ ,  $\dots$ ,  $M_{jgi}$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) olarak tanımlanmaktadır (Özdağoğlu, 2011).

Kriterlere ait tüm değerler üçlü bulanık sayılardır. Kriter seti içinde yer alan her değer, amaç kümesine bağlı her bir kritere olan yakınlığını göstermektedir. Uygulama konusu olan tedarikçi performans değerlendirme kriterleri tedarikçi kümesinde yer alan her bir tedarikçinin bütün kriterler arasında her bir kritere olan yakınlığını ifade etmektedir. Chang'ın kapsam analizi 4 adımda tanımlanmış olup, aşağıda verilmiştir.

**Adım 1 :** i. kriter için hesaplanan bulanık sentetik değeri denklem (4.7) kullanılarak hesaplanmaktadır (Kaptanoğlu ve Özok, 2006).

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M^j \right]^{-1} \quad (4.7)$$

Denklemdaki  $S_i$  bulanık değeri, genişletilmiş değeri vermektedir.

Denklik içerisinde bulunan  $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$  değerini hesaplamak için, denklem (4.8)'deki bulanık Toplama işlemi yapılmaktadır (Akman ve Alkan, 2006).

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \quad (4.8)$$

Üçgensel bulanık sayı değerleri içindeki l değeri bulanık sayısının en alt değerini, m değeri bulanık sayısının orta değerini, u değeri ise bulanık sayısının en yüksek değerini vermektedir (Şen ve Cenkçi, 2009). Daha sonra  $[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]$  değerinin bulunması için denklem(4.9)'daki bulanık toplama işleminin yapılması gerekmektedir.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = (\sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i) \quad (4.9)$$

Toplamın tersi işleminin  $[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]^{-1}$  bulunması için (4.10)'daki denklik kullanılarak vektörün tersi hesaplanmaktadır.

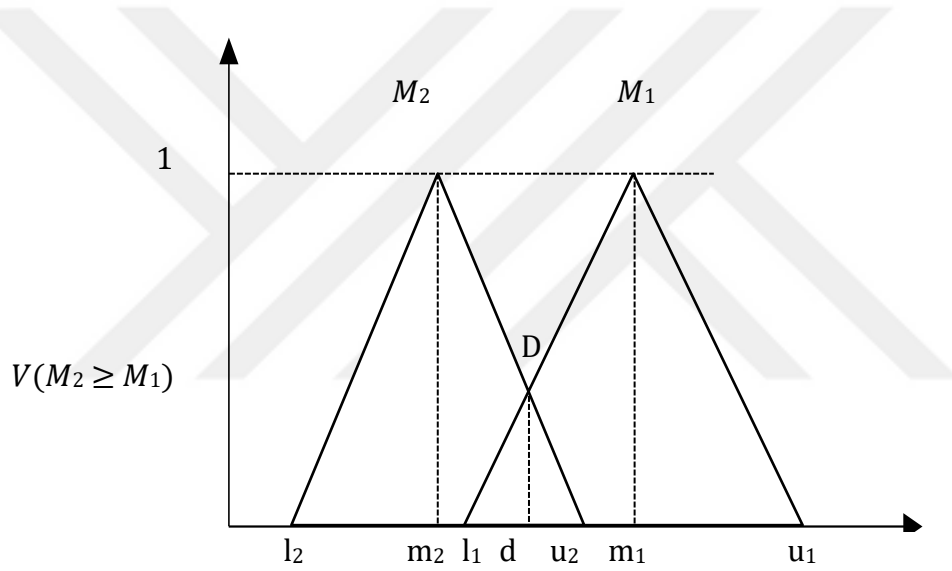
$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (4.10)$$

**Adım 2 :**  $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ 'in olasılık derecesi  $V(M_2 \geq M_1)$  ile anlatılmaktadır. Denklik (4.11)'deki gibi gösterilmekte olup üyelik fonksiyonu denklemi (4.12)'deki gibi ifade edilmektedir.

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup_{y \geq x} [\min \mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y)] \quad (4.11)$$

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 & , \quad m_2 \geq m_1 \text{ ise} \\ 0 & , \quad l_1 \geq u_2 \text{ ise} \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & , \quad \text{aksi durumlarda} \end{cases} \quad (4.12)$$

$M_1$  ve  $M_2$  değerlerinin kıyaslanması için  $V(M_1 \geq M_2)$  ve  $V(M_2 \geq M_1)$  ikili karşılaştırmaları değerlerine bakılması gerekmektedir.  $M_1$  ve  $M_2$  bulanık sayı değerlerinin kesişim noktası D noktasının ordinatına eşit olmaktadır. Buradaki “d” noktası en büyük kesişim noktasının ordinatıdır. Karşılaştırmının grafiksel ifadesi Şekil 4.3’de gösterilmektedir (Kaptanoğlu ve Özok, 2006).



Şekil 4.3.  $M_1$  ve  $M_2$  değerleri arasındaki kesişim noktası

**Adım 3 :**  $M$  değerinin başka  $M_i$  ( $i = 1, 2, \dots, k$ ) değerlerinden büyük olmasının olasılığı denklem (4.13)’deki gibi ifade edilmektedir.

$$\begin{aligned} V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) &= V[(M \geq M_1) \text{ ve } (M \geq M_2) \text{ ve } \dots \text{ ve } (M \geq M_k)] \\ &= \min V(M \geq M_i) \quad (i = 1, 2, \dots, k) \end{aligned} \quad (4.13)$$

Tüm  $k$  değerleri için  $k = 1, 2, \dots, n$  ve  $k \neq i$ ,  $d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$  olduğu düşünüldüğünde ağırlık vektörü eşitlik denklemi (4.14)'de gösterildiği gibidir.  $A_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ )  $n$ 'nin eleman sayısı kadar değer almaktadır.

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (4.14)$$

**Adım 4 :** Denklem (4.14)'deki ağırlık vektörü denklem (4.15)'deki gibi normalize edilmiş olarak elde edilir.  $W$  ağırlık vektörü değeri bulanık sayı değildir. Değer alanı dışında olan elemanların, değer içine alınarak kesinlik ifade eden bir değer haline dönüştürülmüştür.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (4.15)$$

#### 4.5. Bulanık TOPSIS Yöntemi

Çoklu karar verme yöntemleri arasında en uygun olanı seçmek için kullanılan alternatiflerden birisi de Bulanık TOPSIS yöntemidir. Bulanık TOPSIS yöntemi ilk olarak 1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından geliştirilmiştir. Bulanık TOPSIS yönteminde en iyi seçenek; pozitif ideal sonucuna en yakın, negatif ideal sonucuna en uzak olandır (Ertuğrul ve Karakasoğlu, 2007). Bu alanda Chen vd. (2006) tarafından geliştirilen Bulanık TOPSIS yönteminin algoritması açıklanacaktır.

Bulanık TOPSIS yönteminde üçgensel bulanık sayılar yerine yamuk bulanık sayıların kullanılmaktadır. Bulanık sözel değişkenlerine alternatiflerin değerlendirilmesine ilişkin yamuk bulanık sayılara karşılık gelen ifadeler kullanılmıştır.

Çalışmamızda Bulanık TOPSIS yönteminde yer alan Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4'deki yamuk bulanık sayılardan faydalanılmıştır (Chen, 2006).

Çizelge 4.3. Bulanık TOPSIS sözel ifadeler ve yamuk bulanık sayılar

Sözel ifade	Yamuk Bulanık Sayı
Çok Düşük	(0,0,1,2)
Düşük	(1,2,2,3)
Orta Düşük	(2,3,4,5)
Orta	(4,5,5,6)
Orta Yüksek	(5,6,7,8)
Yüksek	(7,8,8,9)
Çok Yüksek	(8,9,10,10)

Çizelge 4.4. Bulanık TOPSIS önem düzeyleri için kullanılan sözel ve ifadeler ve yamuk bulanık sayılar

Sözel ifade	Yamuk Bulanık Sayı Karşılığı			
	0	0	1	2
Çok Düşük	0	0	1	2
Düşük	1	2	2	3
Orta Düşük	2	3	4	5
Orta	4	5	5	6
Orta Yüksek	5	6	7	8
Yüksek	7	8	8	9
Çok Yüksek	8	9	10	10

Bulanık TOPSIS Yönteminin adımlarına aşağıda yer verilmiştir.

**Adım 1:** Bulanık TOPSIS yönteminde bir parametreye ait bir ölçütü değerlendirirken sözel ifadesinin yamuk bulanık sayı karşılığı  $r=(a; b; c; d)$  olarak tanımlanmaktadır. Bulanık TOPSIS yönteminde karar verirken bir grup oluşturularak karar mekanizması kurulabilir. Grup oluşturulmadığı durumda tek kişide karar verilebilmektedir. Grup veya tekil olarak verilecek kararlara ait tüm karar verici/vericilerden elde edilen sözel ifadelerle ait yamuk bulanık sayılar toplanarak yöntem hazırlanmaktadır.

$C=(1, 2, \dots, c)$  karar vericileri göstermektedir.  $i=(1, 2, \dots, m)$  tüm alternatifler iken  $j=(1, 2, \dots, n)$  ise alternatifleri değerlendirmedeki tüm ölçütler için ifade edilmektedir.

$$a = \min_c \{a_c\} \quad (4.16)$$

$$b = \frac{\sum_{c=1}^c b_c}{k} \quad (4.17)$$

$$c = \frac{\sum_{c=1}^c b_c}{c} \quad (4.18)$$

$$d = \max_c \{d_c\} \quad (4.19)$$

Ölçütlerin önem ağırlıklarına ait değeri  $W_j$  olarak gösterilmektedir.

**Adım 2 :** Ölçütlerin önem ağırlıkları ile normalize edilen yamuk bulanık sayı değerleri çarpılır. Ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisi eşitlik (4.20) ile gösterilmiştir.

$$V_{ij} = W_j * r_{ij} \quad (4.20)$$

Bulanık karar matrisi  $V_{ij}$ , yamuk bulanık sayı gibi dört farklı değerden aşağıda gösterilmiştir.

$V_{i1}$  = Yamuk bulanık sayının ilk noktası

$V_{i2}$  = Yamuk bulanık sayıda üyelik derecesi 1 olan alanın ilk noktası

$V_{i3}$  = Yamuk bulanık sayıda üyelik derecesi 1 olan alanın son noktası

$V_{i4}$  = Yamuk bulanık sayının son noktası

**Adım 3 :** Bulanık pozitif ideal çözüme  $A^+$  olarak belirlenirken, bulanık negatif ideal çözüm  $A^-$  olarak belirlenmektedir.

Bulanık pozitif ideal çözüme  $A^+$  ait değerlerin hesaplanması eşitlik (4.21) ile gösterilmiştir.

$$V_j^+ = \max_i \{V_{ij}\} \quad (4.21)$$

Bulanık pozitif ideal çözüm  $A^+$  elemanları aşağıdaki gibidir.

$$A^+ = (V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+)$$

Bulanık negatif ideal çözüme  $A^-$  ait değerlerin hesaplanması eşitlik (4.22) ile gösterilmiştir.

$$V_j^- = \min_i \{V_{ij}\} \quad (4.22)$$



Bulanık negatif ideal çözüm  $A^-$  elemanları aşağıdaki gibidir.

$$A^- = (V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-)$$

**Adım 4:** Her alternatifin ölçütlerine göre bulanık pozitif ideal çözümüne  $A^+$  ve bulanık negatif ideal çözümüne  $A^-$  uzaklık değeri hesaplanmaktadır.

Bulanık pozitif ideal çözüm  $A^+$  değerinin uzaklığının hesaplanması eşitlik (4.23) ile gösterilmiştir.

$$d^+ = \sum_j^n d(\bar{v}_j, \bar{v}_j^*), \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (4.23)$$

Bulanık negatif ideal çözüm  $A^-$  değerinin uzaklığının hesaplanması eşitlik (4.24) ile ifade edilmektedir.

$$d^- = \sum_j^n d(\bar{v}_j, \bar{v}_j^*), \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (4.24)$$

Burada  $d(.,.)$  iki bulanık sayı arasındaki mesafenin ölçüsüdür ve bunun hesaplanmasında Eşitlik (4.25) vertex metodu kullanılmaktadır.

$$d(\tilde{m}, \tilde{n}) = \sqrt{\frac{1}{4}[(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2 + (m_4 - n_4)^2]} \quad (4.25)$$

**Adım 5:** Her alternatif için yakınlık katsayısı  $CC_i$  değerinin hesaplanması eşitlik (4.26) ile gösterilmiştir.

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (4.26)$$

## 5. UYGULAMA

### 5.1. Uygulama Yapılan Firma Hakkında Bilgiler

2009 yılında kurulan firma kozmetik, saç bakım ve cilt bakım alanlarını müşteri ile buluşturan kişisel bakım marketidir. Kurulduğu günden bugüne 79 ilde, 600' ün üzerinde mağazasıyla yılda yaklaşık 13.000 ürün çeşidini mağazalarında satmaktadır.

İlk mağazasını 2009'da İstanbul' da açmış olup; hesaplı ürün ve marka çeşitliliği ile Türkiye'deki müşterilere hizmet veren perakende markalarından biridir. 2016 yılında depolama işlemlerinin tamamını kendi bünyesinde Tuzla'da bulunan bir iş merkezinde faaliyete geçirmiştir.

Şirket, ürün satın alma işlemlerini mağazalarında yapılan satışlara göre yapmaktadır. Uygulamada şirketin en fazla satış yaptığı ürün grubuna ait tedarikçi firmaların bilgileri analiz edilmiş olup, sonucu değerlendirilmiştir.

#### 5.1.1. Perakendecilik

Perakendecilik, pazarlamada dört faktörden biri olan dağıtım yollarının bir parçası olup, dağıtım kanalında nihai müşterinin ihtiyaç ve isteklerini karşılamak üzere mal veya hizmet üreten işletmelerin ürünlerini direk müşteriler ile buluşturan pazarlama faaliyetidir (Gürman, 2006).

Perakendecilik tanımı ile ilgili literatürde pek çok kavram yer almaktadır. Bunların önde gelenleri şöyledir:

Tüketim için üretilen ürünlerin dağıtımını, dağıtım yollarının birinci kanalı olan üretici firma ile başlar ve son tüketiciye ulaşması ile tamamlanır, bu işlem gerçekleşirken arada en az bir aracı vardır ve bu aracılar perakendeci olarak tanımlanmaktadır. Perakendecilik, mal ve hizmetlerin direk olarak son tüketicilere satışı ile ilgili tüm süreçleri kapsamaktadır (Mucuk, 1994).

Perakendecilik, müşteri ve ürün arasındaki dağıtım kanallarının son halkasıdır. Basit bir şekilde ifade edilirse, perakendecilik, ürün ve hizmetlerin satın alınması ve tüketiminde aracı olarak tanımlanan faaliyet koludur (Arıkbay, 1996).

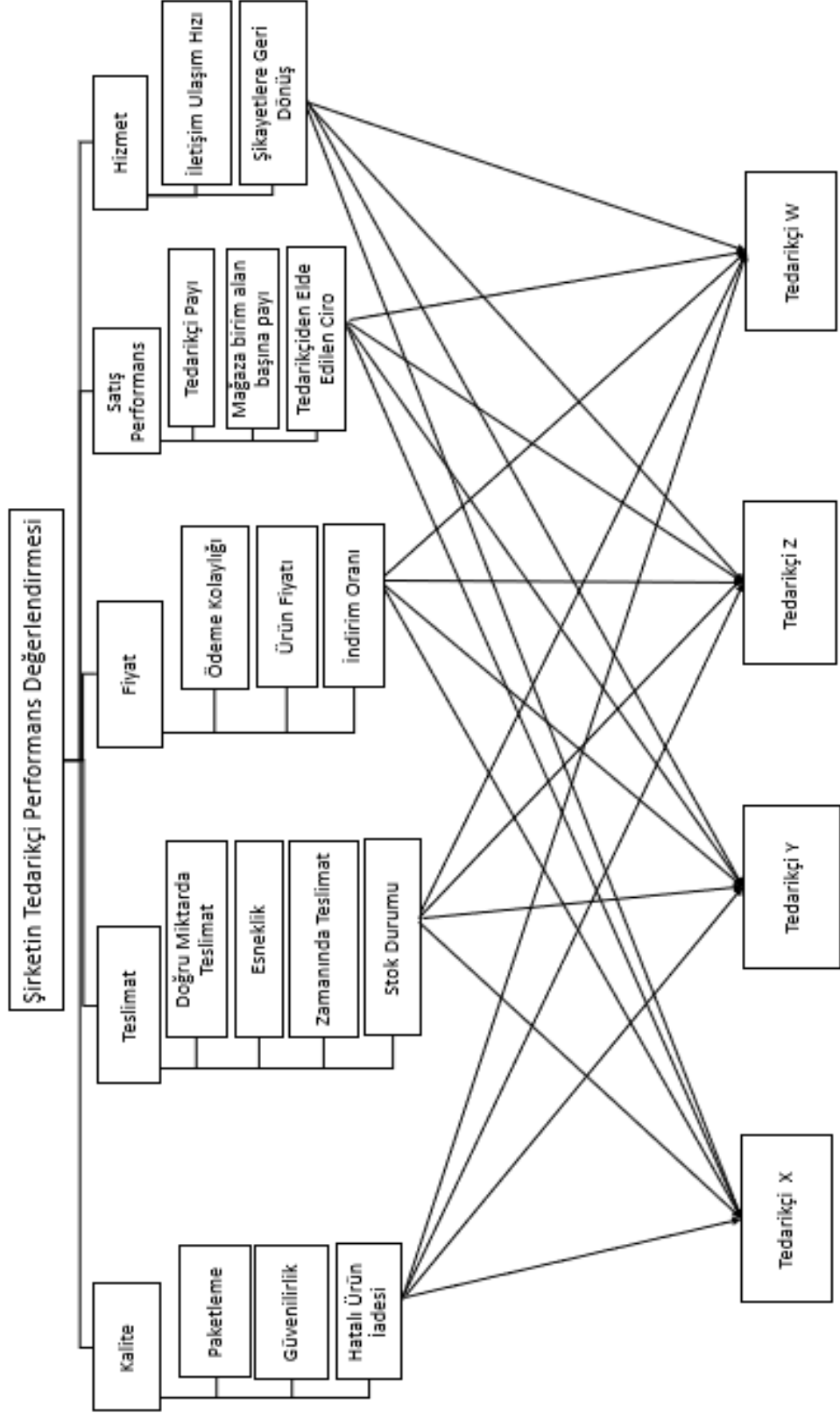
Perakendecilik, bir alandaki pazarlama, dağıtım ve ekonomik faktörlerin önemli bir alanının tüketiciler tarafından görünen tarafı, perakendeci şirketleri için ise mal ve hizmetlerin üretim noktalarından son tüketiciye ulaşması ile arasında ilgili etkinliklerin sonuncusu olarak tanımlanmaktadır (Gürman, 2006).

## **5.2. Uygulama Yapılan Firmada Karar Grubunun Belirlenmesi**

Şirketin Satın Alma departmanının altı kişilik kadrosu bulunmaktadır. Ekip kadrosu; yönetmen, yatırım uzmanı ve sorumludan oluşmaktadır. Çalışmanın konusu mağazacılık alanında satın alma içinde işin uzmanı dört kişilik bir karar verme grubu hazırlanmıştır.

## **5.3. Tedarikçi Performans Seçim Kriterleri**

İlgili Perakende firmasında tedarikçi seçimi için karar vericilerinin değerlendirme içinde dikkate alınacağı ana kriterlerini ve alt kriterini belirlemiştir. Çalışmada beş ana kriter; Kalite, Fiyat, Hizmet, Satış Performansı ve Teslimat olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu ana kriterlerden 15 alt kritere ayrılmıştır. Alt kriterlere bakılacak olursa; Paketleme, güvenilirlik, firmaya gelen hatalı ürün iadesi, ödeme kolaylığı, indirim oranı, ürün fiyatı, iletişim ulaşım hızı, şikayetlere geri dönüşü, tedarikçi payı, mağaza birim alan başına (m<sup>2</sup>) payı, tedarikçiden elde edilen ciro, doğru miktarda teslimat, stok durumu, esneklik, zamanında teslimattan oluşmaktadır.



Şekil 5.1. Problemin hiyerarşik yapısı

### **5.3.1. Kalite ana kriteri**

Tedarikçi seçimi yapılırken en önemli kriterler arasında kalite gelmektedir. Uygulamada kalite alt kriterleri, paketleme, hatalı ürün iadesi ve güvenilirlik olarak üç ayrı bölümde incelenmiştir.

#### **5.3.1.1. Paketleme**

Ürünün ambalajında ezilme, yırtılma gibi hasarların bulunmaması, sağlam ve istenilen biçiminde teslim alınmasını ifade etmektedir.

#### **5.3.1.2. Güvenilirlik**

Güvenilirlik, kalite sistemleri içerisinde yer alan ISO 9001 ve diğer yönetim sistemleri içinde yer alan belgelere tedarikçi firmalarının sahip olması ve standartlara uygunluğunu kapsamaktadır.

#### **5.3.1.3. Hatalı ürün iadesi**

Tedarikçi firmalardan alınan ürünlerin içinde gönderilen hatalı ürün miktarlarına hata oranları dikkate alınmaktadır.

### **5.3.2. Teslimat ana kriteri**

Tedarikçi firmalar, sipariş edilen ürünlerini müşterinin istediği miktarda doğru zamanda hızlı ve güvenli bir şekilde teslim etmekten sorumludur. Tedarikçiler olağanüstü durumlarda, mutabık kalınan esnekliklere göre teslimatı gerçekleştirebilmektedir. İstenilen ürünlerin tedarikçinin stoklarında bulunup bulunmaması müşteri için önemli bir kriter olabilmektedir. Uygulamada teslimat alt kriterleri, stok durumu, zamanında teslimat, esneklik ve doğru miktarda teslimat olmak üzere dört bölümde incelenmiştir.

### **5.3.2.1. Doğru miktarda teslimat**

Talep edilen ürünlerin firmaya istenilen miktar kadar teslim edilmesidir. Sipariş teslim alınırken ürün miktarlarında eksik olması mağazalara doğru adetlerde ürünleri sevk edilemeyeceği anlamı taşımaktadır. Bu neden ürünlerin doğru zamanda gelmesinin yanında doğru miktarda gelmesi de büyük önem taşımaktadır.

### **5.3.2.2. Stok durumu**

Stok Durumu, sipariş talebinde bulunan şirketler planlamalarına bağlı olarak bazı ürünler için tedarikçilerin envanterlerinde fazla stok bulundurmasını talep edebilmektedir.

### **5.3.2.3. Esneklik**

Şirketler çalışma dinamikleri içerisinde anlık değişen talepleri veya öncelikli istekleri olabilmektedir. Firma, böyle durumlarda tedarikçilerinden talep ve isteklerini karşılayabilir ve gerekli esneklikleri sağlanabilir olmasını istemektedir.

### **5.3.2.4. Zamanında teslimat**

Ürünlerin tedariginde zamanlama önemlidir. Firmalar tedarikçileri ile anlaştığı zamana göre planlama yapmaktadır. Tedarikçiler, talep edilen ürünleri termin zamanında firmalara teslim edebilmelidir.

### **5.3.3. Fiyat ana kriteri**

Firmalar şirket içi maliyetlerini en aza indirmek, şirket karını en yüksek noktaya ulaştırmayı hedeflemektedir. Maliyetleri indirmeye yönelik planlar, işletme içinde yaşanacak kayıplarında azaltılması yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Bu nedenle tedarikçilerden temin edilen ürünün fiyatı, yapılan ödeme kolaylığı ve indirim oranı olmak üzere üç kriter incelenmiştir.

### **5.3.3.1. Ödeme kolaylığı**

Firmalar temin ettiklerin ürün partilerinin büyüklüklerine göre tedarikçilerinde ödeme biçimlerinde esneklik talep edebilmektedir. Ödeme şartlarına göre hazırlanan vade süresinin uzatılması veya ödeme tutarının bölünmesi gibi olanakların sağlanabilir olması gerekmektedir.

### **5.3.3.2. Ürün fiyatı**

Firma pazar alanındaki satışlarına göre ürünlerin alış fiyatını adet veya koli bazlı olarak tedarikçilerden talep edebilmektedir.

### **5.3.3.3. İndirim oranı**

Tedarikçilerin firmaya sağladığı ödeme kolaylığı, yapılan indirim ve taksitlendirme olanaklarını sağlayabilir olması gerekmektedir.

### **5.3.4. Satış performans ana kriteri**

Mağazacılık sektörü için en önemli kriterlerden biri satış performansıdır. Satışı olmayan her ürün mağazada fazla alan kaplar, alternatif diğer ürünlerin satışını engellemektedir. Satış performansında; tedarikçi payı, mağaza m2 karı, ürünün mağazada satış hızı olmak üzere 3 alt kriter incelenmiştir.

#### **5.3.4.1. Tedarikçi payı**

Tedarikçi payı, firmanın mağazalarında yapılan toplam satıştan, tedarikçinin yaptığı kendi ürünlerine ait aldığı pay olarak tanımlanmaktadır.

#### **5.3.4.2. Mağaza birim alan(metrekare) başına payı**

Perakende firmaları ürün çeşitlerini planlarken stoktan elde edilen kâra göre yapmaktadır(GMROI: gross margin return on inventory). Yüksek GMROI var ise daha

fazla önem taşımaktadır. Fakat bu yaklaşım yanlıştır. Perakendecinin ürün çeşitliliğini planını yaparken, stok tarafına yaptığı yatırımı değil, satış alanı ile ilgilenmektedir. Satış bölgelerinden elde ettiği kâr (GMROS: gross margin return on selling space) GMROI' den daha fazla etkilidir.

Perakende sektörlerinde alan verimliliği, hedeflenen kazanç için en zorlayıcı ve sınırlı kaynaktır (Lusch, 2001). Bu nedenle uygulamada GMROS kriteri incelenmiştir.

#### **5.3.4.3. Ürünün mağazada satış hızı**

Tedarikçinin ürünlerinin reyonlara koyulduktan sonra müşterilerdeki algısı ve ne kadar talep oluşturduğunun etkisine bakılmaktadır.

#### **5.3.5. Hizmet ana kriteri**

Tedarikçiler satış gerçekleştikten sonra çalıştığı firmalarda sunduğu hizmetlere bakılmaktadır. Uygulamada; iletişimlerde ulaşım hızı ve şikayetlere geri dönüş olmak üzere iki alt kriter incelenmiştir.

##### **5.3.5.1. İletişim ulaşım hızı**

Tedarikçinin firma ile arasındaki iletişime verdiği önemi ölçmek için eklenmiştir. Tedarikçi ile çalışma sırasında herhangi bir talebe karşı oluşan hassasiyete bakılmaktadır.

##### **5.3.5.2. Şikayetlere geri dönüşü**

Tedarikçinin satışını gerçekleştirdiği ürünlere ait herhangi bir sorun ve şikayetlere karşı firmanın taleplerine dönüşlerine ait tutumu incelenmiştir.



Çizelge 5.1. Tedarikçi seçiminde kullanılacak ana ve alt kriterlere ait özet yapı

<b>Ana Kriter</b>	<b>Alt Kriter</b>	<b>Tanımlama</b>		<b>Açıklama</b>
Kalite	Paketleme	C1	C6	Ürün ambalajlamasının sağlamlığı
	Güvenilirlik		C7	Tedarikçinin sahip olması gereken kalite belgeleri
	Depoya Gelen Hatalı Ürün İadesi		C8	Depoya hatalı gönderilen ürünlerin gelen ürünlere oranı
Teslimat	Doğru Miktarda Teslimat	C2	C9	Tedarikçinin sipariş adedi kadar depoya ürün teslim etmesi
	Stok Durumu		C10	Ürünün talep edilen miktarının tedarikçi envanterinde bulunması
	Esneklik		C11	Tedarikçinin değişen talepler doğrultusunda oluşturduğu esneklik
	Zamanında Teslimat		C12	Tedarikçiden istenen teslimatı verilen süre içinde teslim etmesi
Fiyat	Ödeme Kolaylığı	C3	C13	Firma ve tedarikçi arasındaki ödemede yapılan esneklik
	Ürün Fiyatı		C14	Adet veya koli bazlı TL fiyatı
	İndirim Oranı		C15	Toplu alım olduğunda uygulanan indirim oranı
Satış Performans	Tedarikçi Payı	C4	C16	Tedarikçiden alınan ürünün mağazada toplam satış/yaptığı ciro
	Mağaza birim alan başına (m <sup>2</sup> ) karı		C17	Mağazada birim alan başında (metrekare) getirdiği kar
	Tedarikçiden Elde Edilen Ciro		C18	Tedarikçi ürünlerinin satışından elde edilen kar
Hizmet	İletişim Ulaşım Hızı	C5	C19	Tedarikçiye Ulaşım süresi
	Şikayetlere Geri Dönüşü		C20	Depoya gelen sorunlu ürünlere ya da tedarikçi ile karşılaşılan bir soruna geri dönüşlerindeki tutumu

Firma mağazalardaki satışlarına bağlı olarak ürünlerin planlamasını yapmaktadır. Bu yüzden en değerli faktörü zamanlamanın iyi olmasıdır. Ürünlerin depoya gelme zamanı mağazalara gönderim sürelerine göre daha uzun olması veya ürünlerde oluşan herhangi bir hata veya hasarlanmaya karşı ilgili durumun telafi edilmesi firma için ek zaman ve maliyet oluşturabilmektedir. İlgili nedenlerden dolayı firmanın ilk durumdan itibaren tedarikçilerini doğru değerlendirmesi gerekmektedir. Firma 20' den fazla tedarikçi ile çalışmaktadır. Ürün alım miktarları yüksek olan ve sipariş sayıları incelendiğinde %80'ini kapsayan tedarikçi firmalar ile çalışılma kararı alınmıştır. Yetkililer ile çalışma yapıldığı oran içinde olan dört tedarikçi firma üzerinde çalışma yapılma kararı alınmıştır. Tez çalışmasının amacı, en yüksek oran içinde yer alan tedarikçileri firmada çalışan yetkili personeller ile birlikte performans değerlendirme çalışmasının yapılmasıdır.

Çalışma Tuzla' da yer alan ve depolama faaliyetleri gösteren kişisel bakım üzerine uzmanlaşan bir firmada ürün tedarikçilerine ait performans değerlendirme bulanık karar verme yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Uygulama bölümünde tedarikçi performans değerlendirme yöntemlerinde kullanılan Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri kullanılacaktır. Yapılan uygulama sonucu dört firma arasında en uygun ürünü sağlayan tedarikçi firma değerlendirilecektir.

#### **5.4. Bulanık AHP Uygulaması**

Tedarikçileri değerlendirme üzere belirlenen ana kriterlerin ağırlıklarını belirlemek için karar vericilerden ikili karşılaştırma yapımları talep edilmiştir. Karar vericiler verilen anket formlarında “Kesinlikle daha önemli, Daha Önemli, Önemli, Az Önemli ve Eşit Öneme Sahip, Az Önemli, Önemli Değil, Daha Az Önemli, Kesinlikle Önemli Değil” ölçeklerine göre belirlenen kriterler içinde karşılaştırma yapılmıştır. Çalışmada kullanılan ikili karşılaştırma ölçeği Şekil 5.2 ' de gösterilmiştir.

Üçlü bulanık Sayılara ve Sözel İfadeler	Kesinlikle daha önemli	Daha önemli	Önemli	Az önemli	Eşit öneme sahip	Az önemli	Önemli Değil	Daha az önemli	Kesinlikle önemli değil	
---	------------------------	-------------	--------	-----------	------------------	-----------	--------------	----------------	-------------------------	--

Kalite							x			Teslimat
Kalite				x						Fiyat
Kalite			x							Satış Performans
Kalite				x						Hizmet
Teslimat		x								Fiyat
Teslimat				x						Satış Performans
Teslimat						x				Hizmet
Fiyat							x			Satış Performans
Fiyat								x		Hizmet
Satış Performans			x							Hizmet

Şekil 5.2. İkili karşılaştırma ölçümü

Karar vericiler tarafından gerçekleştirilen ikili karşılaştırma matrislerinin sonuçları Önem ölçeği tablosu kullanılarak bulanık sayı değerlerine çevrilmiştir. Dört karar verici (KV) tarafından karşılaştırılan kriterlerin sonuçlarının bulanık sayı değerleri bulunmuştur. Kriterler karşılaştırılmak üzere Bulanık AHP yöntemine ait adımlar uygulanmaya başlanmıştır. Her bir ana ve alt kriter için uygulanan ikili matris karşılaştırmaları sonuçları BAHP yöntemi ile ağırlıkları hesaplanmıştır. Daha sonrasında Bulanık TOPSIS yöntemine geçilerek uygulama aşamalarına geçilmiştir.

Ağırlıkları belirlenen kriterlerin Bulanık TOPSIS yöntemi ile performansları nasıl etkilediğinin kararı verilmiştir. Seçilen dört tedarikçi arasında firma için en uygun olanını seçim işlemi yapılmıştır. Uygulamada yer alan Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yaklaşımlarına ait matematik hesaplamaları MS Excel programı ile yapılmıştır.

Satın Alma ekibi tarafından belirlenen ana kriterler kapsamında kalite, teslimat, fiyat, hizmet, ve satış performansı için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Karar vericilere verilen örnek karşılaştırma anket formu Ek-1’ de yer almaktadır. Karar vericilerin anket sonuçlarına göre ana kriterler için hazırlanan ikili karşılaştırma matrisi Çizelge 5.2’ de yer verilmiştir.

Çizelge 5.2. Ana kriterlere ait ikili karşılaştırma matrisi

	Kalite			Teslimat			Fiyat			Satış Performansı			Hizmet		
Kalite	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5	0,7	1,0	1,5	1,5	2,0	2,5	0,7	1,0	1,5
Teslimat	0,4	0,5	0,7	1,0	1,0	1,0	2,5	3,0	3,5	0,7	1,0	1,5	0,7	1,0	1,5
Fiyat	0,7	1,0	1,5	0,3	0,3	0,4	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5	0,7	1,0	1,5
Satış Performansı	0,4	0,5	0,7	0,7	1,0	1,5	0,4	0,5	0,7	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5
Hizmet	0,7	1,0	1,5	0,7	1,0	1,5	0,7	1,0	1,5	0,4	0,5	0,7	1,0	1,0	1,0

Ms Excel Programı ile hesaplanan ikili karşılaştırma matrisinin üçgensel vektör toplamı sonuçları Çizelge 5.3’ da gösterilmiştir.

Çizelge 5.3. Ana kriterlere ait üçgen vektör toplamı değerleri

$\Sigma Mg_1$	5,33	7,00	9,00
$\Sigma Mg_2$	5,23	6,50	8,17
$\Sigma Mg_3$	4,12	5,33	6,90
$\Sigma Mg_4$	3,97	5,00	6,33
$\Sigma Mg_5$	3,40	4,50	6,17
<b>Toplam</b>	16,72	21,33	27,57

Ana kriterler için sentez değerleri hesaplaması yapılırken, üçgensel sayı değerleri arasında  $l < m < u$  ilişkisinin bulunmaktadır. Sentez değerlerinde l: en düşük olasılığı, m: kesin değeri ve u: en yüksek olasılığı ifade etmektedir. Bulanık AHP yöntemi ile yapılan hesaplamalar sonucu Çizelge 5.4.'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.4. Ana kriterlerin sentez değerleri

	<b>Sentez Değeri</b>
l	16,72
m	21,33
u	27,57

Ana kriterler için elde edilen üçgensel sayı değerleri ile vektör değerleri çarpılması sonucu sentez değerlerine ulaşılmıştır. Bulanık AHP yönteminin bulanık sayılarına ait karşılaştırma yönteminin devamı ile ana kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanmıştır. İlgili tablo Çizelge 5.5' de gösterilmiştir.

Çizelge 5.5. Ana kriterlere ait önem ağırlık tablosu

	<b>l</b>	<b>m</b>	<b>u</b>
SC <sub>1</sub>	0,19	0,33	0,54
SC <sub>2</sub>	0,19	0,30	0,49
SC <sub>3</sub>	0,15	0,25	0,41
SC <sub>4</sub>	0,14	0,23	0,38
SC <sub>5</sub>	0,12	0,21	0,37

Adım 2' de bahsedilen eşitlik ve denklem(12) kullanılarak hesaplamaları yapılan, kalite, satış performansı, teslimat, fiyat ve hizmet ana kriterlerinin önem ağırlık vektörler değerleri Çizelge 5.6' de oluşturulmuştur.

Çizelge 5.6. Ana kriterlere göre hesaplanan önem ağırlık değerleri

		<b>m</b>	<b>m</b>	<b>l</b>	<b>u</b>	<b>V</b>
<b>C1</b>	<b>C2</b>	0,33	0,30	0,19	0,49	0,93
	<b>C3</b>	0,33	0,25	0,19	0,41	0,74
	<b>C4</b>	0,33	0,23	0,19	0,38	0,66
	<b>C5</b>	0,33	0,21	0,19	0,37	0,60
<b>C2</b>	<b>C1</b>	0,30	0,33	0,19	0,54	1,00
	<b>C3</b>	0,30	0,25	0,19	0,41	0,80
	<b>C4</b>	0,30	0,23	0,19	0,38	0,73
	<b>C5</b>	0,30	0,21	0,19	0,37	0,66
<b>C3</b>	<b>C1</b>	0,25	0,33	0,15	0,54	1,00
	<b>C2</b>	0,25	0,30	0,15	0,49	1,00
	<b>C4</b>	0,25	0,23	0,15	0,38	0,94
	<b>C5</b>	0,25	0,21	0,15	0,37	0,85
<b>C4</b>	<b>C1</b>	0,23	0,33	0,14	0,54	1,00
	<b>C2</b>	0,23	0,30	0,14	0,49	1,00
	<b>C3</b>	0,23	0,25	0,14	0,41	1,00
	<b>C5</b>	0,23	0,21	0,14	0,37	0,91
<b>C5</b>	<b>C1</b>	0,21	0,33	0,12	0,54	1,00
	<b>C2</b>	0,21	0,30	0,12	0,49	1,00
	<b>C3</b>	0,21	0,25	0,12	0,41	1,00
	<b>C4</b>	0,21	0,23	0,12	0,38	1,00

Ana kriterlerin ağırlık vektörleri oluşturma işlemi MS Excel içinde Adım 3 eşitliğinde denklem (14) kullanılarak formül oluşturulmuştur. Ana kriterlere ait ağırlık vektörleri hesaplanarak Çizelge 5.7’de tablo hazırlanmıştır.

Çizelge 5.7. Ana kriterlere ait ağırlık vektör değerleri

	<b>Ağırlık Vektörü</b>
<b>C1</b>	0,60
<b>C2</b>	0,66
<b>C3</b>	0,85
<b>C4</b>	0,91
<b>C5</b>	1,00
<b>Toplam</b>	4,01

Hesaplama sonucu elde edilen ağırlık vektörü;  $W' = (0,60; 0,66; 0,85; 0,91; 1; 4,01)^T$  olarak gösterilmektedir. Ağırlık vektörü değeri  $W'$  ;  $d'(C1)$ ,  $d'(C2)$ ,  $d'(C3)$ ,  $d'(C4)$ ,  $d'(C5)$  değerleri toplamına bölünmesi ile normalize matris hesaplanmaktadır. Normalize matrisle elde edilen değerlerin toplamı her zaman 1' e eşit olmalıdır. Bu hesaplama ile ana kriterlere ait nihai ağırlık değerlerini gösteren  $W$  matrisi hesaplanmıştır. Ana kriterlere ait normalize matrisle hesaplanan ağırlık vektörü Çizelge 5.8' da gösterilmiştir.

Çizelge 5.8. Ana kriterlere ait normalize edilmiş ağırlık vektörü değerleri

	<b>Ağırlıklar</b>
Kalite	0,15
Teslimat	0,16
Fiyat	0,21
Satış Performansı	0,23
Hizmet	0,25
<b>Toplam</b>	1,00

Ana kriterlerin ağırlıkları hesabı yapıldıktan sonra hiyerarşik yapının bir alt kademesinde bulunan kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Çizelge 5.9.'da Ana ve alt kriterlere ait normalize matrisle hesaplanan ağırlık vektörleri tablosu özeti gösterilmiştir.

Çizelge 5.9. Ana ve alt kriterlere göre hesaplanan normalize ağırlık vektörü tablosu

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlık	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlık	Ağırlık Vektörü
Kalite	0,15	Paketleme	-	-
Kalite	0,15	Güvenilirlik	0,36	<b>0,05</b>
Kalite	0,15	Hatalı Ürün İadesi	0,64	<b>0,10</b>
Teslimat	0,16	Doğru Miktarda Teslimat	0,09	<b>0,02</b>
Teslimat	0,16	Stok Durumu	0,26	<b>0,04</b>
Teslimat	0,16	Esneklik	0,33	<b>0,05</b>
Teslimat	0,16	Zamanında Teslimat	0,33	<b>0,05</b>
Fiyat	0,21	Ödeme Kolaylığı	-	-
Fiyat	0,21	Ürün Fiyatı	0,36	<b>0,08</b>
Fiyat	0,21	İndirim Oranı	0,64	<b>0,13</b>
Satış Performans	0,23	Tedarikçi Payı	-	-
Satış Performans	0,23	Mağaza birim alan başına (m2) kârı	0,29	<b>0,07</b>
Satış Performans	0,23	Tedarikçiden Elde Edilen Ciro	0,71	<b>0,16</b>
Hizmet	0,25	İletişim Ulaşım Hızı	-	-
Hizmet	0,25	Şikayetlere Geri Dönüşü	1,00	<b>0,25</b>
	<b>2,91</b>		<b>5,00</b>	<b>1,00</b>

Uygulama içinde bütün ana ve alt kriterlerin ağırlıkları Bulanık AHP yöntemi ile hesaplandıktan sonra perakende firması için en iyi tedarikçisini belirleme işlemi için Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılacaktır.



## 5.5. Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Tedarikçinin Seçimi

Bulanık TOPSIS yöntemi uygulanırken belirlenen kriterlere göre karar vericiler tarafından kıyaslama yapılması istenmiştir. Bulanık AHP yöntemi ile ilk kısmı tamamlanan uygulamada bulanık üçgensel sayılar kullanıldı. Bulanık TOPSIS yöntemi uygulanırken bulanık yamuk sayılar kullanılacaktır. Karar vericiler tarafından ana kriterler sözel ifadeler ile tedarikçi bazında değerlendirilmiştir. Bulanık TOPSIS yönteminde belirlenen yamuk bulanık sayı karşılıkları ile anket sonuçlarının minimum, ortalama ve max değerlerine bakılarak karar matrisi hazırlanmıştır. Çizelge 5.10'de yer verilmiştir.

Çizelge 5.10. Bulanık TOPSIS karar matrisi

Ana Kriter	Tedarikçi W				Tedarikçi X				Tedarikçi Y				Tedarikçi Z			
<b>Fiyat</b>	7,0	8,0	8,0	9,0	7,0	8,3	8,5	10,0	7,0	8,5	9,0	10,0	7,0	8,8	9,5	10,0
<b>Kalite</b>	7,0	8,8	9,5	10,0	7,0	8,0	8,0	9,0	7,0	8,8	9,5	10,0	5,0	7,0	7,5	9,0
<b>Satış Performans</b>	5,0	6,8	7,8	10,0	5,0	7,0	7,5	9,0	5,0	7,0	7,5	9,0	5,0	7,5	7,8	9,0
<b>Teslimat</b>	7,0	8,8	9,5	10,0	7,0	8,0	8,0	9,0	4,0	6,5	6,5	9,0	8,0	9,0	10,0	10,0
<b>Hizmet</b>	5,0	7,0	7,5	9,0	7,0	8,0	8,0	9,0	5,0	6,0	7,0	8,0	5,0	7,5	7,8	9,0

Bulanık TOPSIS karar matrisine ait her bir kriter için MS Excel programında normalizasyon işlemi yapılmak üzere formül oluşturularak kriterleri [0,1] aralığına indirgenmiştir. Uygulamanın ilk kısmında yer alan Bulanık AHP yöntemi ile hesaplanan ana ve alt kriterlere ait Çizelge 5.9'da gösterilen ağırlık vektörü değerleri ile Bulanık TOPSIS ile hesaplanan normalize edilen değerler ile çarpılarak ağırlıklı normalizasyon değerleri bulunmuştur. Normalize edilen değerler ile hazırlanan ağırlıklı karar matrisine Çizelge 5.11'de yer verilmiştir.

Çizelge 5.11. Ağırlık normalizasyon değer matrisi

Ana Kriter	Tedarikçi W				Tedarikçi X				Tedarikçi Y				Tedarikçi Z			
<b>Fiyat</b>	0,15	0,17	0,17	0,19	0,15	0,17	0,18	0,21	0,15	0,18	0,19	0,21	0,15	0,19	0,20	0,21
<b>Kalite</b>	0,10	0,13	0,14	0,15	0,10	0,12	0,12	0,13	0,10	0,13	0,14	0,15	0,07	0,10	0,11	0,13
<b>Satış Performansı</b>	0,11	0,15	0,18	0,23	0,11	0,16	0,17	0,20	0,11	0,16	0,17	0,20	0,11	0,17	0,18	0,20
<b>Teslimat</b>	0,11	0,14	0,16	0,16	0,11	0,13	0,13	0,15	0,07	0,11	0,11	0,15	0,13	0,15	0,16	0,16
<b>Hizmet</b>	0,12	0,17	0,19	0,22	0,17	0,20	0,20	0,22	0,12	0,15	0,17	0,20	0,12	0,19	0,19	0,22

Ağırlıkları hesaplamaları yapıldıktan sonra Bulanık TOPSIS yönteminin Adım 4' e ait negatif ve pozitif ideal çözüm hesaplanmıştır. Değerlendirme kriterlerinin performansa olan etkilerine göre oluşturulan kriterlerin maksimum veya minimum değerleri alınmaktadır.

Her bir alternatif için ölçütlere göre bulanık pozitif ideal çözüm  $A^+$  ( $d_i^+$ ) uzaklıklara ait değeri Çizelge 5.12'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.12. ( $d_i^+$ ) uzaklık değeri

	<b>Kalite</b>	<b>Teslimat</b>	<b>Fiyat</b>	<b>Satış Performansı</b>	<b>Hizmet</b>	$d^+$
<b>Tedarikçi X</b>	0,02	0,02	0,03	0,05	0,02	0,13
<b>Tedarikçi Y</b>	0,02	0,05	0,02	0,05	0,05	0,19
<b>Tedarikçi Z</b>	0,04	0,01	0,02	0,05	0,04	0,16
<b>Tedarikçi W</b>	0,02	0,02	0,03	0,05	0,04	0,16

Her bir alternatif için ölçütlere göre bulanık pozitif ideal çözüm  $A^-$  ( $d_i^-$ ) uzaklıklara ait değeri Çizelge 5.13'da gösterilmiştir.

Çizelge 5.13. ( $d_i$ ) uzaklık değeri

	Kalite	Teslimat	Fiyat	Satış Performansı	Hizmet	$d$
<b>Tedarikçi X</b>	0,05	0,07	0,04	0,06	0,08	0,29
<b>Tedarikçi Y</b>	0,06	0,05	0,04	0,06	0,05	0,26
<b>Tedarikçi Z</b>	0,04	0,09	0,05	0,06	0,07	0,30
<b>Tedarikçi W</b>	0,06	0,08	0,03	0,07	0,06	0,30

Bulanık TOPSIS yönteminde uygun tedarikçiyi seçim adımında yakınlık derecesine belirlenmesi gerekmektedir. Yakınlık derecesi hesabı ( $CC_i$ ) yapılarak tedarikçi değerleri Çizelge 5.14’de yer verilmiştir.

Çizelge 5.14. Perakende tedarikçilerinin ideal yakınlık dereceleri ( $CC_i$ )

	$CC_i$	Sıralama
<b>Tedarikçi X</b>	0,679	1
<b>Tedarikçi W</b>	0,652	2
<b>Tedarikçi Z</b>	0,647	3
<b>Tedarikçi Y</b>	0,572	4

Tedarikçiler  $CC_i$  değerlerine göre büyüklük sırasına koyulduğunda en yüksek performans sahibinin 0,67 ile Tedarikçi X olarak gözükmektedir. Tedarikçi X firmasını sırasıyla Tedarikçi W, Tedarikçi Z, Tedarikçi Y takip etmektedir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

İşletmeler kendilerine kaliteli hizmet verebilecek, anlık taleplerine karşı hızlı geri dönüş ve ulaşım sağlayabilecek ve fiyat avantajı bulunan tedarikçilerle çalışmak istemektedir. En idealinin bulunabilmesi için, firma ihtiyaçlarının belirlenmesi ve ihtiyaçlara cevap verebilen uygun tedarikçilerin seçimi önemlidir.

Son zamanlarda, tedarikçi seçimi firmalar için önemli hale gelmiştir. Bunun en önemli nedeni ise, belirsiz verilere dayanması, sayısal verilerin zor ifade edilmesidir. Yapılan çalışmada belirse verilere dayanması ve sayısal ifadelerden dolayı Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri kullanılması uygun görülmüştür. Şirket bünyesinde çalışan satın alma alanında uzman dört kişiden oluşan karar grubu ile uygulanmıştır. Kriterler, tedarikçi seçimi literatüründe yer alan bilgiler incelenerek yönetici ve uzmanlar tarafından belirlenmiştir. Karar vericiler tarafından belirlenen ana kriterler kalite, teslimat, fiyat, satış performansı ve hizmet olarak belirlenmiştir. Şirket istekleri ve ihtiyaçlarına göre 15 alt kriter kullanılmasına karar verilmiştir. İlerleyen zamanlarda şirket içindeki dinamiklerin değişim veya gelecek olan yenilikler doğrultusunda ana ve alt kriterlerin gözden geçirilmesi, çalışmanın güncel kalmasına destek sağlayacaktır.

Bu çalışmada, perakende sektöründe faaliyet gösteren firma içinde çalışılan tedarikçilerinin seçiminde ÇKKV yöntemlerinden Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. BAHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinin seçilmesinin en büyük sebebi, kolay uygulanabilirliği, hesaplamada kolaylık sağlaması ve literatürü incelediğimizde bu alanda yapılmış bir çok çalışmanın bulunmasıdır.

Çalışmanın ilk kısmında sözel ifadeler üçgen bulanık sayılara dönüştürülerek Bulanık AHP yöntemi uygulanarak ana kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır. Daha sonra Bulanık TOPSIS yöntemi ile uygulamaya devam edilmiştir. Çalışmanın uygulama kısmındaki hesaplamalar için Ms Excel programından yararlanılmıştır.

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Bulanık TOPSIS, az sayıda karar verici ile kolay ve rahat bir şekilde uygulanabilmektedir. Kriter ve ağırlıkların doğru belirlenmesi bu yöntemin avantajları arasındadır. Kriter ağırlıkları kullanılarak Bulanık TOPSIS yöntemi ile tedarikçiler sıralanmıştır.

Karar vericiler tarafından belirlenen kriterlere göre yapılan hesaplamaların sonucunda alternatif tedarikçiler en iyiden en kötüye doğru Tedarikçi X, Tedarikçi W, Tedarikçi Y ve Tedarikçi Z olarak sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre çalışılan kriterler ve firma karar vericilerinin görüşleri doğrultusunda Tedarikçi X değeri en yüksek alternatif olup, seçilmesi konusunda en uygun aday olduğu görülmüştür.

Çalışma perakende sektöründe bir şirkette uygulanmıştır. Aynı sektörde veya başka sektörlerde hizmet veren diğer firmaların tedarikçi seçimlerinde belirlenecek kriterler ve verilen ağırlıkları farklı olabilir. Bu nedenle hesaplanan sonuçlar sadece çalışılan firma için geçerlidir.

Ayrıca bu uygulamada Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden sadece iki tanesi uygulanmıştır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda sonuçların geliştirilebilmesi için Çok Kriterli Karar Verme (ANP, Veri Zarflama Yöntemi, Bulanık Küme Teorisi , VIKOR v.b.) yöntemlerinden ya da başka Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS denklemlerinden yararlanılabilir.

## KAYNAKLAR

- Altınöz, C., 2001. Supplier Selection in Textiles: A Fuzzy Approach, Graduate Faculty of North Carolina State University, Doctor of Philosophy, 163.
- Arıkbay, C., 1996. Perakendecilikte Gelişmeler ve Yeni Yaklaşımlar, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 572, Ankara.
- Ayers J. B., Odegaard M. A., 2004. Retail Supply Chain Management , Newyork, London, 5.
- Ayhan, E., 2013. Satın Alma Sürecinde Tedarikçi Seçimi ve Yönetimi Üzerine Mobilya Endüstrisinde Bir Uygulama, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Bakoğlu, R., Yılmaz, E., 2001. Tedarik Zinciri Tasarımının Rekabet Avantajı Yaratması Açısından Değerlendirilmesi: Fast Food Sektörü Örneği, VI. Ulusal Pazarlama Kongresi, Erzurum.
- Ballı, S., Korukoğlu,S., 2009. Operating system selection using Fuzzy AHP and TOPSIS methods, Mathematical and Computational Applications, 14, 119-130.
- Ballı, S., Korukoğlu,S., 2014. Development of a fuzzy decision support framework for complex multi- attribute decision problems: A case study for the selection of skilful basketball players, Expert Systems, 31, 56-69.
- Benyoucef, L., Ding, H., Xie, X., 2003. Supplier Selection Problem: Selection Criteria and Methods, 4-5.
- Candan, G. ve Yazgan, H. R., 2015. Tedarik Zincirinde Hammadde Seçimi Problemi: Bir Uygulama. Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, 3, 43-52.
- Chamodrakas, D., Batis D., Martakos, 2010. Supplier selection in electronic marketplaces using satisficing and fuzzy AHP, Expert Systems with Applications, 37, 490–498.
- Chen, C.-T., 2000. Extensions of the TOPSIS for group decisionmaking under fuzzy environment, Fuzzy Sets and Systems, 114(1), 1-9.
- Chen, Chen-Tung; Lin ,Ching-Torng; Huang, Sue-Fn, 2006. A Fuzzy Approach For Supplier Evaluation and Selection in Supply Chain Management, Int. J. Production Economics, C:CII, 289 -301.
- Dağdeviren M., Eren T., 2001. Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi 16 (2), 41-52.
- Dağdeviren M., ve Eraslan E., 2008. PROMETHEE Yöntemi ile Tedarkçi Seçimi. Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Der. 23 (1), 69-75.

- Dickson, G., 1966. An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions, *Journal of Purchasing*, (2), 28-41.
- Ebrahimnejad, S., Mousavi, S.M., Seyrafiyanpour, H., 2010. Risk Identification And Assessment For Build-Operate-Transfer Projects: A Fuzzy Multi Attribute Decision Making Model. *Expert Syst. Appl.*, 37 (1), 575-586.
- Erdem, M., 2012. Türkiye’de Kombine Taşımacılık İçin Liman Yerinin Bulanık AHP İle Seçimi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 86-87.
- Ertuğrul İ., Karakaşoğlu N., 2007. Comparison of Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods for Facility Location Selection, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*.
- Ertuğrul, İ., Karakaşoğlu, N., 2009. Performance evaluation of Turkish cement firms with fuzzy, *Expert Systems with Applications* 36, 702–715.
- Evren, R., Ülengin, F., 1992. Yönetimde Çok Amaçlı Karar Verme, İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, 19-27, İstanbul.
- Ghodsypour, S., O’Brien, C., 2001. The total cost of logistics in supplier selection, under conditions of multiple sourcing, multiple criteria and capacity constraint. *International Journal of Production Economics*, 73(1), 15–27.
- Göğüş, M., 1997. Fuzzy Multi-Criteria Decision Making, Graduate Program in University of New Jersey. Doctor of Philosophy. ABD.
- Görçün, Ö. F., 2010. Tedarik Zinciri Yönetimi, Beta Basım A.Ş, 219-242.
- Gül, M., Güneri, A. F., 2016. A Fuzzy Multi Criteria Risk Assessment Based On Decision Matrix, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* , 40, 89-100.
- Güner, H., 2005. Bulanık AHP ve Bir İşletme İçin Tedarikçi Seçimi Problemine Uygulanması, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- Gürman, A.A., 2006. Dünya Perakendeciliğinde Globalleşme Eğilimleri ve Türk Perakendecilik.
- Hugos, M., 2011. *Essentials Of Supply Chain Management*, John Wiley ve Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 23.
- Hwang, C.L., Yoon, K., 1981. “Multiple Attributes Decision Making Methods and Applications”, Springer, Berlin Heidelberg.
- Junior F. R. L., Osiro L., Carpinetti L. C. R., 2014. A Comparison Between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods to Supplier Selection. *Applied Soft Computing* 21, 194-209.
- Kahraman, C., Ates, N. Y., Çevik, S., Gülbay, M., Erdogan, S. A., 2007. Hierarchical fuzzy TOPSIS model for selection among logistics information technologies, *Journal of Enterprise Information Management*, 20(2), 143–168.

- Kahraman, C., Cebeci, U., Ulukan, Z., 2003. Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP, *Logistics Information Management*, 16(6), 382–394.
- Kannan, D., Jabbour, A.B.L.S., Jabbour, C.J.C. , 2014. Selecting Green Suppliers Based on GSCM Practices: Using Fuzzy TOPSIS Applied to A Brazilian Electronics Company, *European Journal of Operational Research*. 233, 432–447.
- Kaptanoğlu, D., Özok, F., 2006. Akademik performans değerlendirmesi için bir bulanık model, *İstanbul Teknik Üniversitesi Müh. Dergisi*, 5, 193-204.
- Karaaslan, N., 2008. İmalat Sektöründe Tedarikçi Yeterlilik Analizi İçin Bir Bulanık Karar Destek Sistemi, *Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Sakarya*.
- Karaatlı M., Ömürbek N., Yetim T., 2014. Analitik Hiyerarşi Sürecine Dayalı TOPSIS ve VIKOR Yöntemleri ile ADIM Üniversitelerinin Değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Dr. Mehmet Yıldız Özel Sayısı*, 189-207.
- Karabıçak Ç., Boyacı A. İ., Kocabaş Akay M., Özcan B., 2016. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Karayolu Şantiye Yeri Seçimine İlişkin Bir Uygulama, *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13, 106-121.
- Karakış, E., 2019. Bulanık Ahp Ve Bulanık Topsis İle Bütünleşik Karar Destek Modeli Önerisi: Özel Okullarda Öğretmen Seçimi, *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü*.
- Kerkhoff, E., 2018. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Tedarikçi Seçimi, *İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Küçük, O., Ecer, F., 2007. Bulanık TOPSIS Kullanılarak Tedarikçilerin Değerlendirilmesi ve Erzurum'da Bir Uygulama. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Bahar, 3 (1), 45-65.
- Leenders, M. R. and Fearon, H. E., 2000. *Purchasing and Supply Management (11th Edition)*, New York: McGraw Hill Co.
- Liao, C.N. , Kao, H.P., 2011, An Integrated Fuzzy TOPSIS And MCGP Approach to Supplier Selection in Supply Chain Management, *Expert Systems with Applications* 38, 10803–10811.
- Lummus, R. R.; Vokurka, R. J., 1999. Defining Supply Chain Management: A Historical Perspective and Ptactical Guidelines, *Industrial Management + Data Systems*, 11-17.
- Lusch, R.F., 2001. Two Critical Determinates of Retail Profitability and Productivity, *Retailing Issues Letter*, 1-4.
- Min, H., Zhou, G., 2002. Supply Chain Modelling: Past, Present and Future *Computer & Industrial Engineering* 43, 231-249.



- Mucuk, İ., 1994. Pazarlama İlkeleri, Altıncı Basım, Der Yayınları, İstanbul.
- Öz, E., Baykoç, Ö.F., 2004, Tedarikçi Seçimi Problemine Karar Teorisi Destekli Uzman Sistem Yaklaşımı, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 19(3), 275-286.
- Özal, M.Ö., 2011, Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi ve İmalat Sektöründe Tedarikçi Seçimi.
- Özçakar N., Demir H. H., 2011. Bulanık TOPSIS Yöntemiyle Tedarikçi Seçimi. İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi, 22 (69), 25-44.
- Özdağoğlu A., 2011. Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ve Uygulama Örnekleri. TMMOB Makine Mühendisleri Odası, MMO/570, İzmir.
- Özdemir A. İ., 2004. Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçleri ve Yararları. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bölümler Fakültesi Dergisi, 23, 87-96.
- Özdemir M., Yıldırım B. F., Önder E., 2014. İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, Dora Yayıncılık, Bursa.
- Özyörük B., Özcan E. C., 2008. Analitik Hiyerarşi Sürecinin Tedarikçi Seçiminde Uygulanması: Otomotiv Sektöründen Bir Örnek. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 13 (1), 133-144.
- Presutti, W. D. Jr., 2003. Supply management and e-procurement: creating value added in the supply chain, Industrial Marketing Management (32), 219-226.
- Sancaklı, E., 2019. Bulanık Karar Verme Yöntemi ile Tedarikçi Performans Değerlendirmesi: Tekstil Sektöründe Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sun, C.C., 2010. A Performance Evaluation Model By Integrating Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods, Expert Systems with Applications 37, 7745–7754.
- Supçiller A. A., Çapraz O., 2011. AHP-TOPSIS Yönetimine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, 13. (12. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması, İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı), 1-22.
- Supçiller, A., 2005. AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması, 12. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması, İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı, 13.
- Şahin Y., Supçiller A. A., 2015. Tedarikçi Seçimi için Bir Karar Destek Sistemi. Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3 (2), 91-104.
- Şarman, S.; Vural, M.K., ÖZİPEK, M., 2003. Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi ile Sanal İşletmecilik, Ege Denizcilik ve Lojistik Kongresi, Lojistik Panelleri Programı, İzmir.

- Şekerci, A. Z., 2019. AHP Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi: Gıda Sektöründe Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şen C. G., Cenççi D., 2009. An Integrated Approach to Determination and Evaluation of Production Planning Performance Criteria, *Journal of Engineering and Natural Sciences*, Sigma 27, 1-17.
- Şen Ş., 2007. Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Seçimi Sistemine Ait Bir Karar Destek Modeli Geliştirilmesi ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Tan, K.C., Kannan, V.R., Handfield, R.B. 1998. Supply chain Management: supplier performance and firm performance, *International Journal of Purchasing and Material Management*, 34, 3, 2-9.
- Tracey, M., Tan, L., 2001. Tedarikçi seçimi ve katılımı, müşteri memnuniyeti ve firma performansının ampirik analizi. *Supply Chain Management*, 174-188.
- Türer S., Ayvaz B., Bayraktar D., Bolat B., 2009. Tedarikçi Değerlendirme Süreci için Bir Yapay Sinir Ağı Yaklaşımı: Gıda Sektöründe Bir Uygulama. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 20 (2), 31-40.
- Uncu, S., 2003. Customized International Investment Decisions: An Exploration into the Textile and Apparel Decision Making Process, Graduate Faculty of North Carolina State University, Degree of Doctor of Philosophy, North Carolina State, 245.
- Uyanık, E. E., 2005. Çok Kriterli Karar Alma Yöntemlerinin Tedarikçi Seçimi Problemine Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Galatasaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Uygurtürk H., ve Korkmaz T., 2012. Finansal Performansın TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Belirlenmesi: Ana Metal Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7 (2), 95-115.
- Vahdani, B., Hadipour, H., Sadaghiani, J.S. ve Amiri, M., 2010. "Extension of VIKOR method based on interval-valued fuzzy sets", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 47(9-12), 1231- 1239.
- Vatansever, K., 2013. Tedarikçi Seçim Kararlarında Bulanık TOPSIS Yönteminin Kullanımı ve Bir Uygulama", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 155-168.
- Wang, J.-W., Cheng, C.-H., & Huang, K.-C., 2009. Fuzzy hierarchical TOPSIS for supplier selection. *Applied Soft Computing*, 9(1), 377–386.

## EKLER

### EK 1. Ana ve Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırmalarına Ait Anket Formu

Anket çalışmasının amacı, perakende alanında faaliyet gösteren bir şirket içinde çalışılan tedarikçiler için hazırlanan ana ve alt kriterlerin önem derecesini belirlemektir. Anket sonuçları akademik olarak değerlendirilecektir. Çalışmaya ayırdığınız zaman ve katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

İstanbul Ticaret Üniversitesi  
Yüksek Lisans Öğrencisi  
Ayşenur ONAT

Üçlü bulanık Sayılara ve Sözel İfadeler	Kesinlikle daha önemli	Daha önemli	Önemli	Az önemli	Eşit öneme sahip	Az önemli	Önemli Değil	Daha Az önemli	Kesinlikle önemli değil
---	------------------------	-------------	--------	-----------	------------------	-----------	--------------	----------------	-------------------------

#### Ana Kriterlerin Karşılaştırılması

Kalite										Teslimat
Kalite										Fiyat
Kalite										Satış Performans
Kalite										Hizmet
Teslimat										Fiyat
Teslimat										Satış Performans
Teslimat										Hizmet
Fiyat										Satış Performans
Fiyat										Hizmet
Satış Performans										Hizmet

Alt Kriterlerin Karşılaştırılması										
<b>Kalite</b>										
Paketleme										Güvenilirlik
Paketleme										Hatalı Ürün İadesi
Güvenilirlik										Hatalı Ürün İadesi

<b>Teslimat</b>										
Doğru Miktarda Teslimat										Stok Durumu
Doğru Miktarda Teslimat										Esneklik
Doğru Miktarda Teslimat										Zamanında Teslimat
Stok Durumu										Esneklik
Stok Durumu										Zamanında Teslimat
Esneklik										Zamanında Teslimat

<b>Fiyat</b>										
Ödeme Kolaylığı										Ürün Fiyatı
Ödeme Kolaylığı										İndirim Oranı
Ürün Fiyatı										İndirim Oranı

<b>Satış Performans</b>										
Tedarikçi Payı										Mağaza birim alan başına payı
Tedarikçi Payı										Tedarikçiden Elde Edilen Ciro
Mağaza birim alan başına payı										Tedarikçiden Elde Edilen Ciro

<b>Hizmet</b>										
İletişim Ulaşım Hızı										Şikayetlere Geri Dönüşü

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Ayşenur ONAT  
Doğum Yeri ve Yılı: İstanbul, 08.04.1991  
Medeni Hali: Bekâr  
Yabancı Dili: İngilizce  
E-posta: aysenur.onat@istanbulticaret.edu.tr



### Eğitim Durumu

Lise: Akyazı Anadolu Lisesi, 2009.  
Lisans: İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik ve Tasarım Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 2013.  
Yüksek Lisans: İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı.

### Mesleki Deneyim

Lojistik Uzmanı  
Gratis A.Ş. Aralık 2017 – (devam ediyor)  
Süreç Geliştirme Uzmanı  
Birevim Aralık 2016 – Haziran 2017  
Yönetim Sistemleri Sorumlusu  
Polisan Holding Kasım 2015 – Mayıs 2016  
İş Süreçleri Uzman Yrd  
Yurtiçi Lojistik Mart 2014 – Ağustos 2015