



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



BULANIK AHP - BULANIK TOPSIS
YÖNTEMLERİ ENTEGRASYONU İLE
TEDARİKÇİ SEÇİM PROBLEMİ VE
UYGULAMA

AYŞE NUR KARABAYIR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Haziran-2018
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Ayşe Nur Karabayır tarafından hazırlanan “BULANIK AHP - BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ ENTEGRASYONU İLE TEDARİKÇİ SEÇİM PROBLEMİ VE UYGULAMA” adlı tez çalışması 08/06/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Mehmet AKTAN

Danışman

Dr. Öğt. Üyesi A. Reha BOTSALI

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Hacer Y. AYDOĞMUŞ

İmza

.....

.....

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Mehmet KARALI
FBE Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Ayşe Nur KARABAYIR

08.06.2018

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BULANIK AHP - BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ ENTEGRASYONU İLE TEDARİKÇİ SEÇİM PROBLEMİ VE UYGULAMA

Ayşe Nur KARABAYIR

Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Reha BOTSALI

2018, 161 Sayfa

Jüri

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Reha BOTSALI

Prof. Dr. Mehmet AKTAN

Dr. Öğr. Üyesi Hacer YUMURTACI AYDOĞMUŞ

Günümüzde işletmelerin daha çok müşteri odaklı çalışması, Tedarik Zinciri Yönetimi konusunun daha da önem kazanmasına sebep olmuştur. Artan ve sürekli değişen müşteri taleplerine zamanında cevap vermek isteyen işletmeler, bunu sağlamak için ihtiyaçlarını karşılayacak tedarikçilerle çalışmak istemekte ve en uygun tedarikçi ya da tedarikçilerin belirlenmesi problemi ortaya çıkmaktadır. Tedarikçi seçimi, yapısı gereği çok kriterli karar verme problemi olup işletmeler için stratejik öneme sahiptir. Bu çalışmada ilk olarak tedarikçi seçiminde kullanılacak kriterler uzman kişilerin katılım sağladığı anketler aracılığıyla belirlenmiştir. Verilen cevaplar doğrultusunda inşaat sektörü için 7 ana kriter ve 24 alt kriter, otomotiv sektörü için 6 ana kriter ve 26 alt kriter belirlenmiştir. Kriterler belirlendikten sonra her iki sektörde de ikişer işletmede uygulama yapılmıştır. Bulanık AHP ile kriter ağırlıkları hesaplanıp daha sonra bulanık TOPSIS ile tedarikçiler sıralanmıştır ve her bir işletme için en uygun tedarikçi seçilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, Bulanık AHP, Bulanık Mantık, Bulanık TOPSIS, Tedarikçi Seçimi, Tedarik Zinciri Yönetimi

ABSTRACT

MS THESIS

SUPPLIER SELECTION PROBLEM AND APPLICATION BY INTEGRATING THE FUZZY AHP AND FUZZY TOPSIS METHODS

Ayşe Nur KARABAYIR

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF
NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN INDUSTRIAL ENGINEERING**

Advisor: Dr. Ahmet Reha BOTSALI

2018, 161 Pages

Jury

**Dr. Ahmet Reha BOTSALI
Prof. Dr. Mehmet AKTAN
Dr. Hacer YUMURTACI AYDOĞMUŞ**

Today, more customer-focused operation of businesses has made Supply Chain Management more important. Businesses that want to respond to increasing and ever-changing customer demands in a timely manner want to work with suppliers to meet their needs in order to do so, and the problem of identifying the most appropriate suppliers or suppliers arises. The supplier selection is a multi-criteria decision-making problem in accordance with the structure and it has strategic priorities for businesses. In this study, firstly, the criteria to be used in the selection of suppliers were determined through questionnaires attended by experts. In line with the answers given, 7 main criteria and 24 sub-criteria for the construction sector and 6 main criteria and 26 sub-criteria for the automotive sector were determined. After the criteria were determined, both sectors were implemented in two operations. Criteria weights were calculated with fuzzy AHP and then suppliers were ranked by fuzzy TOPSIS and the most suitable suppliers were selected for each business.

Keywords: Fuzzy AHP, Fuzzy Logic, Fuzzy TOPSIS, Multi-Criteria Decision Making, Supply Chain Management, Supplier Selection

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimime başlamamdan itibaren yoğun iş temposuna rağmen bana her zaman destek olan ve her türlü fikir alışverişinde bulunabildiğim danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Reha BOTSALI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim esnasında desteğini hiçbir zaman esirgemeyen başta eş danışmanım Prof. Dr. Mehmet GÜMÜŞ ve bölüm hocam Dr. Öğr. Üyesi Hacer YUMURTACI AYDOĞMUŞ ile saygıdeğer hocam Öğr. Gör. Ufuk AYDOĞMUŞ'a teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca manevi desteğini eksik etmeyen mesai arkadaşım Arş. Gör. Selcen ARI'ya ve çalıştığım süre zarfında yüksek lisans eğitimime destek veren saygıdeğer müdürüm Hayrullah ERTEKİN'e teşekkür ederim.

Ayrıca tezimin uygulamasını yaptığım işletmelere ve işletme personeline, ayırdıkları zamandan ve gösterdikleri sabırdan dolayı teşekkürü borç bilirim.

Son olarak hayatım boyunca maddi manevi her zaman yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayşe Nur KARABAYIR
KONYA-2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	x
ŞEKİL LİSTESİ.....	xii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1. Tedarik Zinciri	10
2.1.1. Tedarik zinciri üyeleri.....	12
2.1.1.1. Üreticiler	13
2.1.1.2. Dağıtımıcılar	13
2.1.1.3. Perakendeciler.....	13
2.1.1.4. Müşteriler.....	13
2.1.1.5. Lojistik hizmet sağlayıcılar.....	13
2.1.2. Tedarik zinciri üyeleri arasındaki akışlar.....	14
2.1.3. Tedarik zincirinin fonksiyonları	14
2.1.3.1. Talep ve sipariş yönetimi	14
2.1.3.2. Satınalma	15
2.1.3.3. Planlama.....	15
2.1.3.4. Stok yönetimi	15
2.1.3.5. Depo yönetimi.....	15
2.1.3.6. Sevkiyat	16
2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi	16
2.2.1. Tedarik zinciri yönetimin tarihçesi	17
2.2.2. Tedarik zinciri yönetiminin gelişmesine etki eden faktörler	20
2.2.2.1. Rekabet	20
2.2.2.2. Dış kaynak kullanımı (Outsourcing).....	20
2.2.2.3. Yalın üretim	21
2.2.2.4. Teknoloji.....	21
2.2.2.5. Küreselleşme.....	21
2.2.2.6. Çevre	22
2.2.2.7. Zaman ve pazara cevap verme	22
2.2.2.8. Esneklik	22
2.2.2.9. Maliyet	22
2.2.2.10. Kalite.....	23
2.2.3. Tedarik zinciri yönetiminin amaçları ve faydaları.....	23
2.2.4. Tedarik zinciri yönetimi süreçleri.....	25
2.2.4.1. Müşteri ilişkileri yönetimi (Customer relationship management).....	25

2.2.4.2. Tedarikçi ilişkileri yönetimi (Supplier relationship management)	25
2.2.4.3. Müşteri hizmet yönetimi (Customer service management)	26
2.2.4.4. Talep yönetimi (Demand management)	26
2.2.4.5. Sipariş işleme (Order processing)	26
2.2.4.6. İmalat akış yönetimi (Manufacturing flow management)	26
2.2.4.7. Ürün geliştirme ve ticarileştirme (Product development and commercialization)	27
2.2.4.8. İade yönetimi (Returns management)	27
2.2.5. Tedarik zinciri yönetiminin 7 ilkesi	27
2.3. Tedarikçi Seçimi	31
2.3.1. Tedarikçi seçiminde kullanılan kriterler	32
2.3.2. Tedarikçi seçiminde kullanılan yöntemler	35
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	37
3.1. Karar Verme	37
3.2. Çok Kriterli Karar Verme	38
3.3. Bulanık Küme Kavramı	39
3.3.1. Üçgen bulanık sayı	40
3.3.2. Yamuk bulanık sayı	40
3.3.3. Bulanık kümeler için temel kavramlar	41
3.3.4. Bulanık sayılarda cebirsel işlemler	42
3.4. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci	43
3.4.1. Literatürde yer alan BAHP algoritmaları	43
3.4.2. Genişletilmiş analiz yöntemi ile BAHP	44
3.5. Bulanık TOPSIS	47
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	51
4.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı	51
4.2. Anket Çalışması için Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi	52
4.2.1. Esneklik	54
4.2.2. Hizmet	54
4.2.3. Kalite	55
4.2.4. Maliyet ve fiyat	56
4.2.5. Risk	56
4.2.6. Satıcı-tedarikçi ilişkileri	56
4.2.7. Tedarikçi ilişkileri	56
4.2.8. Tedarikçi profili	57
4.2.9. Teslimat	57
4.2.10. Yeşil kriterler	57
4.3. Anket Çalışması ve Analizi	58
4.4. İnşaat Sektöründe Tedarikçi Seçimi Uygulaması	70
4.4.1. BAHP ile kriter ağırlıklarının hesaplanması	72
4.4.2. BTOPSIS yöntemi ile alternatif tedarikçilerin sıralanması ve en uygun tedarikçinin seçilmesi	78
4.5. Otomotiv Sektöründe Tedarikçi Seçimi Uygulaması	88
4.5.1. BAHP ile kriter ağırlıklarının hesaplanması	91
4.5.2. BTOPSIS yöntemi ile alternatif tedarikçilerin sıralanması ve en uygun tedarikçinin seçilmesi	94

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	97
5.1 Sonuçlar	97
5.2 Öneriler	104
KAYNAKLAR	105
EKLER	115
EK-1	115
EK-2	123
EK-4	129
EK-5	131
EK-6	132
EK-9	150
EK-11	155
EK-12	156
EK-13	159
EK-14	160
ÖZGEÇMİŞ	161

KISALTMALAR

- ACA: Karınca Kolonisi Algoritması (Ant Colony Algorithm)
- AHP: Analitik Hiyerarşi Prosesi
- ANFIS: Uyarlamalı Sinirsel Bulanık Çıkarım Sistemi (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System)
- ANN: Yapay Sinir Ağı (Artificial Neural Network)
- ANP: Analitik Ağ Süreci (Analytic Network Process)
- BAHP: Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi
- BN: Bayes Ağları (Bayesian Networks)
- BNİÇ: Bulanık Negatif İdeal Çözüm
- BPIÇ: Bulanık Pozitif İdeal Çözüm
- BSC: Performans Karnesi (Balanced Scorecard)
- BTOPSIS: Bulanık TOPSIS
- BWM: En İyileme Metodu (Best Worst Method)
- ÇKKV: Çok Kriterli Karar Verme (Multi-Criteria Decision Making)
- ÇKV: Çoklu Karar Verme (Multi-Attribute Decision-Making)
- DEA: Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis)
- DEMATEL: Decision making trial and evaluation laboratory
- DT: Karar Ağaçları (Decision Tree)
- ELECTRE: Elimination and choice expressing reality
- ER: Kanıtsal Sonuçlama (Evidential Reasoning)
- FGP: Bulanık Hedef Programlama (Fuzzy Goal Programming)
- GA: Genetik Algoritma (Genetic Algorithm)
- Generalized Intuitionistic Fuzzy Soft Set (GIFSS)
- GP: Hedef Programlama (Goal Programming)
- GRA: Gri İlişkisel Analiz (Grey Relational Analysis)
- IFAD: Bulanık Aksiyomatik Tasarım (Fuzzy Axiomatic Design)
- LP: Doğrusal Programlama (Linear Programming)
- ÇAKV: Çok Amaçlı Karar Verme (Multi-Objective Decision-Making)
- MOP: Çok Amaçlı Programlama (Multiobjective Programming)
- NLP: Doğrusal Olmayan Programlama (Nonlinear Programming)
- NN: Sinir Ağları (Neural Networks)

PROMETHEE: Preference ranking organization method for enrichment evaluation

QFD: Bulanık Kalite Fonksiyon Yayılımı (Fuzzy Quality function deployment)

SMART: Simple multiattribute rating technique

SP: Stokastik Programlama (Stochastic Programming)

TODIM: Tekrarlı Çok Kriterli Karar Verme (Iterative Multi Criteria Decision Making)

TOPSIS: İdeal Çözüme Benzerlikle Öncelik Sıralaması Tekniği)Technique For Order Preference By Similarity to İdeal Solution)

VIKOR: Çok Kriterli Optimizasyon ve Uzlaşık Çözüm (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje)



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. Doğrudan Tedarik Zinciri	11
Şekil 2.2. Genişletilmiş Tedarik Zinciri.....	11
Şekil 2.3. Üst Seviye Tedarik Zinciri	11
Şekil 2.4. Tedarik Zinciri Yapısı	12
Şekil 2.5. Tedarik Zinciri Yönetimi Akışları.....	14
Şekil 2.6. Tedarik Zinciri Yönetimi Gelişim Süreci	18
Şekil 2.7. Tedarik Zinciri Yönetimindeki Yaklaşımlar	19
Şekil 2.8. Tedarik Zinciri Süreçlerinin Entegrasyonu	25
Şekil 2.9. Tedarik Zincirinde Piyasa Sinyalleri	29
Şekil 2.10. Tedarik Zinciri Teknoloji Stratejisi	30
Şekil 2.11. Gelişmelerin Satınalma Kararlarına Etkisi	31
Şekil 2.12. Tedarikçi Seçim Süreci.....	32
Şekil 3.1. Üçgensel Bulanık Sayı $\tilde{R}$	40
Şekil 3.2. Yamuk Bulanık Sayı.....	41
Şekil 3.3. M_1 ve M_2 Kesişim Noktası.....	46
Şekil 4.1. Katılımcıların İllere Göre Dağılımı	61
Şekil 4.2. Katılımcıların Bölgelere Göre Dağılımı	61
Şekil 4.3. Satınalma Personel Sayısı.....	62
Şekil 4.4. Aktif Tedarikçi Sayısı.....	63
Şekil 4.5. Katılımcıların Faaliyet Gösterdiği Sektörler	63
Şekil 4.6. İnşaat Sektörü için Hiyerarşik Yapı.....	71
Şekil 4.7. Otomotiv Sektörün için Hiyerarşik Yapı.....	90

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1. Tedarik Zinciri Yönetiminin Amaçları ve Etkisi.....	24
Çizelge 2.2. Tedarik Zincirinin İşletmeye Sağladığı Katkı Oranı	24
Çizelge 2.3. Tedarikçi Değerlendirme Kriterleri	33
Çizelge 2.4. Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Kriterler	34
Çizelge 2.5. Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Yöntemler	36
Çizelge 3.1. Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri	38
Çizelge 3.2. Matematiksel Programlama Teknikleri	38
Çizelge 3.3. Yapay Zeka Teknikleri	38
Çizelge 3.4. BAHP Yöntemleri	44
Çizelge 3.5. Alternatiflerin derecelendirilmesi ve ölçütlerin ağırlığı için karşılaştırmalı dil ölçeği	45
Çizelge 3.6. Kriterin önem ağırlığının belirlenmesi için dilsel değişkenler	48
Çizelge 3.7. Alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılan dilsel değişkenler	48
Çizelge 4.1. Ankette Kullanılacak Ana ve Alt Kriterler.....	53
Çizelge 4.2. Katılımcıların Unvanı	59
Çizelge 4.3. Katılımcıların Tecrübe Yılları	62
Çizelge 4.4. Katılımcıların Faaliyet Gösterdiği Sektörlerin Oranı	64
Çizelge 4.5. Kriterler için Alınan Cevapların Ortalaması ve Varyansı	65
Çizelge 4.6. Cevapların Genişletilmiş (-1) Varyansa göre Durumu.....	66
Çizelge 4.7. Tüm Sektörler için kullanılabilecek Kriterler.....	67
Çizelge 4.8. Otomotiv Sektörü için Tedarikçi Seçim Kriterleri	68
Çizelge 4.9. İnşaat Sektörü için Tedarikçi Seçim Kriterleri	69
Çizelge 4.10. “Tedarikçi İlişkileri” Kriterine ait Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi	73
Çizelge 4.11. “Tedarikçi İlişkileri” Matrisi Sütun İşlemi.....	73

Çizelge 4.12. A İşletmesi Adım 1 Sonuçları	74
Çizelge 4.13. B İşletmesi Adım 1 Sonuçları.....	75
Çizelge 4.14. A İşletme için “Tedarikçi İlişkileri” Adım 1 Sonucu	76
Çizelge 4.15. A İşletmesi “Tedarikçi İlişkileri” Kriterinin Alt Kriter Ağırlıkları	76
Çizelge 4.16. A İşletmesinin Kriter Ağırlıkları	77
Çizelge 4.17. B İşletmesinin Kriter Ağırlıkları.....	77
Çizelge 4.18 A işletmesi için Anket Cevapları.....	78
Çizelge 4.19 B işletmesi için Anket Cevapları	79
Çizelge 4.20. A İşletmesinin Bulanık Karar Matrisi	80
Çizelge 4.21. B İşletmesinin Bulanık Karar Matrisi.....	81
Çizelge 4.22. A İşletmesinin Bulanık Normalize Karar Matrisi.....	82
Çizelge 4.23. B İşletmesinin Bulanık Normalize Karar Matrisi.....	83
Çizelge 4.24. A İşletmesinin Ağırlıklı Bulanık Normalize Karar Matrisi.....	84
Çizelge 4.25. B İşletmesinin Ağırlıklı Bulanık Normalize Karar Matrisi	85
Çizelge 4.26. A İşletmesinin BPİÇ ve BNİÇ’ye uzaklığı.....	86
Çizelge 4.27. B İşletmesinin BPİÇ ve BNİÇ’ye uzaklığı.....	87
Çizelge 4.28. A İşletmesinin d^- ve d^+ Değerleri	87
Çizelge 4.29. B İşletmesinin d^- ve d^+ Değerleri.....	88
Çizelge 4.30. X işletmesine ait Kriter Ağırlıkları	92
Çizelge 4.31. Y işletmesine ait Kriter Ağırlıkları	93
Çizelge 4.32. X işletmesine ait Alternatiflerin Ortalaması	94
Çizelge 4.33. Y işletmesine ait Alternatiflerin Bulanık İfadeleri	96
Çizelge 5.1. Kriterlerin Sektörlere göre Dağılımı.....	98
Çizelge 5.2. İnşaat Sektörü için BAHP ile Hesaplanan Ağırlıklar	102
Çizelge 5.3. Otomotiv Sektörü için BAHP ile Hesaplanan Ağırlıklar	103

1. GİRİŞ

Tedarik, ihtiyaç duyulan ürün ya da hizmetin istenilen zaman, miktar ve kalitede temin edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Tedarik zinciri ise, hammadde teminin yapıldığı, bunların üretilip yarı mamul ve ürünlere dönüştürüldüğü, ürünlerin müşterilere dağıtıldığı, üretici ve dağıtıcılardan oluşan bir ağıdır (Lee ve ark. 1992).

1990 yıllarına gelene kadar üreticilerin amaçları birim üretim maliyetlerini minimize etmektir. Zaman şartları göz önüne alındığında az ürün ve süreç esnekliği olan kitle üretim sistemlerinde operasyonel stratejilerle bu amaç gerçekleştirilebilmekteydi. Bu dönemden sonra artan alternatiflerden ve rekabetten dolayı işletme kararlarında, müşteri odaklı olarak çalışılması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu yüzden işletme kararlarını etkileyen en önemli kriter müşteri olmuştur ve müşteri tatmini sağlamak için sadece firma içi faaliyetlerin kontrol edilmesi yetersiz kalmış değer zincirinde yer alan bütün üyelerin (tedarikçi, üretici, perakendeci vb.) işbirliği içinde çalışması gerekliliği oluşmuştur. Bu gerekliliğin sonucu olarak sürecin yönetilebilmesini sağlayan Tedarik Zinciri Yönetimi kavramı ortaya çıkmıştır (Özdemir 2004).

Artan rekabet koşullarında işletmeler varlıklarını sürdürmek ve sektörlerinde tutunabilmek için yeni çözüm yolları aramaktadırlar. Dış kaynak kullanımının ve müşterileri isteklerinin değişerek artmasıyla, tedarik zinciri yönetimi işletmelerin önem vermeye başladığı bir konu haline gelmiştir. Etkin bir tedarik zinciri yönetimiyle, işletmeler müşterilere daha kısa zamanda cevap vermeyi ve böylece rakiplerine göre üstünlük sağlamayı ve kâr etmeyi hedeflemektedirler. Tedarik zinciri yönetiminin bu hedeflere yönelik yapılabilmesi içinde zincirde yer alan tüm elemanlar bir bütün olarak yönetilmelidir. Zincirde yer alan üyeler (tedarikçi, üretici, perakendeci vb.) göz önüne alındığı zaman en önemli elemanlardan birinin tedarikçiler olduğu görülmektedir. Çünkü tedarikçiler üretici firmalara, ürettikleri ürünlere girdi oluşturacak direkt ve indirekt malzemeleri ya da hizmetleri sağlayan kritik kaynaklardır (Akman ve Alkan 2006). Bu yüzden de işletmeler değişen müşteri ihtiyaçlarına cevap verebilmek için istedikleri kalite ve zaman aralığında ihtiyaçlarını karşılayacak ve kendi stratejilerine paralel olan tedarikçilerle çalışmak istemektedirler ve bu tedarikçi seçimi problemini işaret etmektedir.

Tedarikçi seçimi, bir işletmenin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için, kabul edilebilir maliyet aralığındaki tedarikçiler arasından en yüksek potansiyele sahip olanının belirlenmesidir. Süreçte birçok farklı kriter ve karar modelleri kombinasyonunun olması, belirsizlikler altında grup karar vermeyi içermesi süreci

zorlaştırmaktadır (Chen ve ark. 2006). Tedarikçi seçimi problemleri yapısı gereği göz önünde bulundurulması gereken çok fazla kriter olması ve belirsizlikler içermesinden dolayı çok kriterli karar verme yöntemleriyle çözülmektedir.

Genel olarak incelendiği zaman yöneticilerin tedarikçi seçimi probleminin farkında oldukları görülmektedir (Galankashi ve ark. 2016). Ancak uygulamaya bakıldığında zaman, yöneticiler tedarikçi değerlendirmenin önemini bilmelerine rağmen eleman sayısının ya da niteliğinin yetersizliğinden dolayı sadece teslimat performans geçmişine ya da sadece fiyat ve kalite gibi kriterlere göre değerlendirme yapılmaktadır. Bu yüzden göz önünde bulundurulması gereken birçok kriter değerlendirmeye katılamamaktadır. Tüm maliyetler göz önüne alındığında zaman, birçok işletmede hammadde ve bileşen parçaların maliyetinin %70'e kadar vardığı görülmektedir (Ghodsypour ve ark. 1998). Yani doğru tedarikçi seçimiyle birlikte satınalma maliyeti azalacak, müşteri memnuniyeti artacak ve böylece rekabet edebilirlik de artacaktır. Bu yüzden en uygun yöntem belirlenerek, işletmelerin kendileri için en uygun tedarikçiyi seçmeleri çok önemlidir.

Tedarikçi seçimi problemleri genel olarak; tedarikçi seçiminde kullanılacak kriterlerle bunların önem derecelerinin belirlenmesi ve uygun yöntemi belirleyerek doğru tedarikçinin seçilmesi olarak iki ana gruba ayrılabilir (Polat ve ark. 2015).

Bu çalışmanın ilk aşamasında, tedarikçi seçiminde kullanılacak kriterlerin uzman kişilerce belirlenmesi hedeflenmiş ve anketler aracılığıyla kullanılacak kriterler belirlenmiştir. Ankette yer 10'dan fazla sektör yer almasına rağmen katılımın en çok otomotiv ve inşaat sektöründen olduğu görülmüştür. Bu yüzden bu iki sektör de çalışan katılımcılardan alınan cevaplar analiz edilerek her iki sektör içinde uygulamada kullanılacak kriterler ayrı ayrı belirlenmiştir. Bu çalışmayla, değerlendirmede kullanılacak kriterlerin sektörlerin farklı satınalma stratejilerinden dolayı değişiklik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise belirlenen kriterlerle otomotiv ve inşaat sektöründe faaliyet gösteren ve İç Anadolu Bölgesinde yer alan 4 işletmede en uygun tedarikçi seçimi yapılmıştır. Bu işletmelerden ikisi otomotiv diğer ikisi ise inşaat sektöründe faaliyet göstermektedir. Birden fazla işletmede uygulama yapılmasındaki amaç farklı ölçeklerdeki işletmelerde kriter ağırlıklarının farklı olduğunun düşünülmesi olup yapılan hesaplamaların sonucu da bu doğrultuda olmuştur. Tedarikçi seçimi sürecindeki en önemli konu doğru tedarikçiyi seçebilmek için uygun metodun seçilmesi ya da geliştirilmesidir (Chen ve ark. 2006). Yapısı gereği belirsizlik içeren

problemimizde, bu belirsizliklerin üstesinden gelebilmek için bulanık mantık ile çalışılmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiği zaman hala geçerliliğini koruyan ve sıkça kullanılan bulanık çok kriterli karar verme yöntemlerinden bulanık AHP ve bulanık TOPSIS yöntemleri entegre olarak kullanılmıştır. Çalışmada öncelikle bulanık AHP yöntemiyle kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanıp daha sonra bu ağırlıklar alternatiflerin sıralanmasında kullanılan bulanık TOPSIS'e girdi olmuştur. Çalışmada son olarak bulanık TOPSIS ile alternatifler sıralanarak her bir işletme için en uygun tedarikçinin seçimi yapılmıştır.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Tedarikçi seçiminde, karar verme sürecinde göz önüne alınması gereken çok fazla unsur bulunmaktadır. Bu yüzden yapısı gereği çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak çözülen bu problemler için birçok yöntem kullanılmaktadır. Çalışmamızda Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri kullanılacağı için literatürde yer alan ve bu yöntemlerle yapılan çalışmalar incelenmiştir.

Chen (2000) çalışmasında TOPSIS yöntemini bulanık mantıkla birlikte ele alarak genişletmiş, bulanık TOPSIS (BTOPSIS) yöntemini ve bunun çok kriterli karar verme probleminde uygulanabilirliğini yeni bir yöntem olarak sunmuştur. Karar verirken kullanılan verilerdeki belirsizliklerden dolayı gerçek verilerin çözümünde TOPSIS vb yöntemlerin yetersiz olduğunu düşünmektedir. Bu yüzden çalışmasında kriterlerin ve alternatiflerin değerlendirmesinde kullanmak ve bu belirsizliğin üstesinden gelebilmek için üçgen bulanık sayılarla ifade edilen dilsel ifadeler tanımlamıştır. Bu sayılar arasında uzaklıkları hesaplamak için vertex metodunu kullanan yazar Bulanık Pozitif İdeal Çözüm (BPİÇ) ve Bulanık Negatif İdeal Çözüm (BNİÇ) yakınlıkları eş zamanlı olarak hesaplamış ve nihai sonuca ulaşmak için yakınlık katsayısını belirlemiştir. Çalışmasında yer verdiği bir yazılım şirketinin sistem analizi mühendisi işe alma örneğiyle, önerdiği yöntemin uygulanabilirliğini göstermiştir.

Chen ve ark. (2006) ise çalışmalarında çok kriterli karar verme problemi olan tedarikçi seçiminin çözümü için BTOPSIS yöntemini kullanmışlardır. Yöntemin tedarikçi seçiminde uygulanabilirliğini göstermek için yüksek teknolojili bir üretim firmasında uygun malzeme tedarikçisinin seçimini yapmışlardır. Çalışmaları sonucunda BTOPSIS yönteminin hem nitel hem de nicel ölçütleri ele alabilmesi sayesinde uygun tedarikçinin seçiminde yararlı bir yöntem olduğunu göstermişlerdir.

Akman ve ark. (2006), çok kriterli karar verme problemi olan tedarikçi performansı değerlendirme konusunu ele almışlardır. Çalışmalarında teknik yeterlilik, teslimat, kalite, hizmet, esneklik, fiyatlama ve yenilik kriterlerini literatürde yapılan çalışmaları göz önüne alarak belirleyen yazarlar Otomotiv Yan Sanayide uygulama yapmışlardır. Uygulamada aşamasında Chang'ın genişletilmiş analiz yöntemine göre BAHF ile tedarikçilerin performansı değerlendirilmiştir.

Küçük ve ark. (2007), BTOPSIS yöntemini kullanarak tedarikçi değerlendirmeye yönelik farklı bir bakış açısı sunmaya çalışmışlardır ve bu amaçla bir

mağaza zincirine hizmet veren tedarikçilerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Değerlendirme yapılırken, BTOPSIS yönteminde yamuk bulanık sayılar kullanılmıştır. Yazarlar uygulama sonucunda BTOPSIS yönteminin tedarikçi değerlendirme için uygun bir yöntem olduğunu belirtmiş ve sonuçlardan tedarikçilerin performans değerlerinin çok yakın olduğu ve bu yüzden seçim sürecinde BTOPSIS gibi hassas seçim yapabilecek yöntemlerin kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Ku ve ark. (2009), tedarikçi seçiminde bulanık AHP (BAHP) ve bulanık hedef programlamayı (FGP) birlikte kullanmayı önermişlerdir. BAHP yöntemiyle yapılan nitel değerlendirmelerle uygun tedarikçi seçiminin yapılabilmesi mümkünken, sipariş miktarları belirlenememektedir. FGP ile ise sipariş miktarları belirlenebilirken, her bir hedef için ağırlıklar belirlenememektedir. Bu yüzden çalışmalarında, genişletilmiş analiz yöntemi ile çalışan BAHP yöntemini kriterlerin göreceli ağırlıklarını hesaplamak için kullanan yazarlar daha sonra bu ağırlıkları her bir tedarikçiden gelen optimum sipariş miktarını belirleme de FGP'ye katsayı olarak kullanmak için bu iki yöntemi entegre kullanmayı önermişlerdir.

Shaw ve ark. (2012) tedarikçi seçimi problemlerinde karbon emisimini konusuna yeterince önem verilmediği öne sürerek, sera gazı emisyonu kriterini de kullanarak tedarikçi seçimi yapmışlardır. BAHP yöntemini kriterlerin ağırlıklarını hesaplamak için kullanan yazarlar, bu ağırlıkları bulanık doğrusal programlamada kullanmış, tedarikçi seçimi ve kota tahsisi yapmışlardır. BAHP'de, hesaplamalarda diğer BAHP yöntemlerine göre daha kolay olduğu ve hesaplama süresi daha kısa olduğu için genişletilmiş analiz yöntemi tercih edilmiştir.

Ayhan (2013), tedarikçi seçimi probleminde karar vericilerin tercihlerinin soyut ve somut kriterlere bağlı olduğunu ve bu belirsizliğin bulanık küme teorisiyle değerlendirilmesi gerektiğini düşünmektedir. Bu yüzden yazar, bir imalat şirketinde 3 alternatif arasından en iyi tedarikçiyi belirlemek için BAHP yöntemini kullanmıştır. Hesaplamalarda literatürde yer alan BAHP yöntemlerinden Buckley (1985)'in yöntemi uygulanmıştır.

Kannan ve ark. (2013) ekonomik ve çevresel kriterlere göre yeşil tedarikçileri değerlendirmek, en iyi yeşil tedarikçiyi seçmek ve optimum sipariş miktarlarını belirlemek için bulanık çok kriterli karar verme ve çok amaçlı programlamayı birlikte kullanmışlardır. BAHP ve TOPSIS yöntemleri uzman görüşlerine başvurarak, kriter ağırlıklarının belirlenmesi ve en iyi yeşil tedarikçi seçimi için kullanılmıştır. BAHP de hesaplamalar genişletilmiş analiz yöntemine göre yapılmıştır, daha sonra belirlenen

kısıtlar ve amaç doğrultusunda çok amaçlı doğrusal programlama ile optimum sipariş miktarını belirlemek için model kurulmuştur. Yöntemin etkinliği ve uygulanışı göstermek için bir otomobil üreten işletmede uygulama yapılmıştır.

Lima Junior ve ark. (2014), BAHP ve BTOPSIS yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmaları inceledikleri zaman, tedarikçi seçimi problemlerinde bu iki yöntemin karşılaştırmalı uygulaması olmadığını görmüşler ve çalışmalarında iki yöntemin karşılaştırmalı analizini yapmışlardır. Karşılaştırma, alternatiflerin veya kriterlerin yeterliliği, karar sürecinde hız, hesaplama karmaşıklığı, grup karar vermeyi destekleme yeterliliği, alternatif tedarikçi sayısı ve kriterler ile belirsizliğin modellenmesi faktörlerine göre yapılmıştır. Sonuçlar, tedarikçi seçimi probleminde her iki yöntemin de, özellikle grup karar verme ve belirsizliğin modellenmesini desteklemek için uygun olduğunu göstermiştir.

Baynal ve ark. (2014), günlük tüketim ürünleri üreten bir gıda endüstrisi işletmesinde tedarikçi performans değerlendirme ve tedarikçi seçiminde karar verme mekanizmasını incelemiş, BAHP yöntemi en uygun tedarikçi seçimini yapmıştır. Çalışmada paketlenen ürünleri olan yarı mamul ürünlerinin tedarikçileri için değerlendirme yapılmış ve BAHP de genişletilmiş analiz yöntemi kullanılmıştır.

Kannan ve ark. (2014) çevresel değişimlerden dolayı yeşil faaliyetlerin günlük hayata dahil etmenin öneminden yola çıkarak, Brezilyalı bir elektronik şirketi için yeşil tedarikçilerin seçimi üzerine çalışma yapmışlardır. Çalışmada yeşil tedarik zincirinde kullanılacak kriterler üzerinde durulmuş ve uygulamada yeni bir BTOPSIS yöntemi önerilmiştir. Önerilen yöntemle göre bulunan sonuçlar, geometrik ortalamaya dayalı BTOPSIS ve kademeli ortalama entegrasyona dayalı BTOPSIS yönteminin sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Bu 3 yöntemle elde edilen sonuçlar arasındaki istatistiksel farklılıkları görmek için Spearman korelasyon katsayısı kullanılmış ve sonuçların birbirine yakın çıktığı görülmüştür. Ayrıca yeşil tedarik zinciri yönetimi tedarikçi seçimi probleminde karar vericilerin tercihler üzerindeki etkisini incelemek için duyarlılık analizi yapılmıştır.

Stević ve ark. (2015), sunta ithalat tedarikçilerinden en uygun tedarikçiyi sıralamak ve seçmek için çalışma yapmışlardır. Tedarik lojistiğinin, tüm tedarik zinciri üzerinde etkili olduğu, ithalatta ürünün fiyatını ve firmanın piyasadaki konumunu etkileyen birçok kriter olabileceği belirtilmiştir. Bu yüzden çalışmalarında öncelikle değerlendirmede kullanacakları kriterleri değerlendirmişler ve kriterlerin ağırlıklarının hesaplanmasında BAHP yöntemi kullanmışlardır. Ağırlıkların hesaplanmasından sonra

ağırlıkları düşük olan kriterleri elemişler, diğer kriterleri tedarikçilerin sıralamasında kullanmamışlardır. Alternatiflerin sıralanması için de klasik AHP yöntemini kullanmışlardır.

Arabzad ve ark. (2015) SWOT analizi ve BTOPSIS yöntemleri ile tedarikçi değerlendirme ve sipariş miktarı belirleme çalışması yapmışlardır. Çalışmada SWOT analizi değerlendirme kriterlerini belirlemek için kullanılmış sonrasında ise BTOPSIS yöntemi ile bu kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanmıştır. Daha sonra bu ağırlıklar optimum sipariş miktarını belirlemek için oluşturulan doğrusal modelde kullanılmıştır.

Lima-Junior ve ark. (2016), çalışmalarında SCOR® modelinin önerdiği performans kriterlerini baz alarak tedarikçi değerlendirmesi konusunda yeni bir yaklaşım sunmuşlardır. Tedarikçileri maliyet ve teslimat performansı boyutlarında değerlendirmek ve kategorize etmek için BTOPSIS yöntemini iki modelle entegre olarak kullanmışlardır. Bu yöntemlerin kullanılmasındaki amaç tedarikçilerin iyileştirme ihtiyaçlarının belirlenmesidir. Duyarlılık analizi yapılarak kullanılan yöntem test edilmiştir fakat kullanılabilirlik açısından değerlendirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Galankashi ve ark. (2016), Performans Karnesi (BSC) ve BAHF yöntemlerini entegre olarak kullanmışlardır. Çalışmalarında literatür taraması yaparak ve nominal grup tekniğini kullanarak otomotiv sektöründe kullanılabilecek yeni performans karnesi yaklaşımını oluşturmuşlardır. Son olarak en iyi tedarikçi seçimini ise BAHF yöntemi ile gerçekleştirmişlerdir.

Aladağ ve ark. (2016) otomotiv sektöründe tedarikçi seçimi problemi çözümü için AHP, BAHF ve TOPSIS yöntemini kullanmıştır. BAHF yönteminde genişletilmiş analiz yöntemine göre hesaplamalar yapılmıştır. Çalışmada kullanılan ana ölçütler, Dickson (1966)'nın ölçütlerine göre anket hazırlanarak, anketin sonuçlarına göre belirlenmiştir. 3 otomotiv firmasında 20 kez uygulanarak toplamda 60 ankete ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda 3 yöntemde tedarikçilerin önem ağırlıkları farklı da olsa sıralamalarının aynı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Denizhan ve ark. (2017), yeşil tedarikçi seçimi problemlerinin çözümünde AHP ve Bulanık AHP yöntemlerini karşılaştırmalı olarak kullanmışlardır. Çalışmalarında yeşil tedarikçi kriterlerini dahil ederek ve çıkartarak, en uygun tedarikçi ve en yeşil tedarikçiyi belirlemeye çalışan yazarlar farklı sonuçlar bulmuşlardır. Yani en uygun tedarikçi ile en yeşil tedarikçi için yapılan iki hesaplama da farklı bulunmuştur. Çalışmada AHP ve BAHF'de sıralamaların değişmediği görülmüş fakat Bulanık AHP

yönteminde yüksek önem derecesine sahip kriterlerin ağırlığının daha da arttığı ya da tam tersi durum olduğunda ise sonuçların değerlerinde farklılıklar olduğu görülmüştür. Sonuç olarak AHP de en yüksek orana sahip tedarikçinin sonucu, Bulanık AHP de daha yüksek oranda çıkmıştır.

Ersoy (2017), tedarikçi seçimi probleminde karar verme aşamasında insan yargılarından kaynaklanan belirsizlikleri gidermek için BTOPSIS yöntemini kullanmıştır. Uygulaması tekstil firmasında yapılan çalışmada, 4 tedarikçi arasında değerlendirme yapan araştırmacı kriterleri Dickson'ın kriterlerini baz alarak, işletmedeki ekiple belirlemiş ve bu kriterlere göre en uygun tedarikçinin seçimi yapılmıştır.

Özdemir (2017) BAHF ve ELECTRE yöntemlerini entegre kullanarak en iyi tedarikçiyi belirlemiştir. Çalışmanın ilk aşamasında BAHF yöntemi ile ölçütlerin ağırlıkları belirlenmiş, bu ağırlıklar ELECTRE yönteminde üstünlük matrisinde kullanılmıştır. Çalışmada 25 tedarikçinin değerlendirmesi yapılarak ELECTRE yöntemiyle tedarikçilerin öncelikleri ve birbirine göre hiçbir üstünlüğü olmayıp çalışılması gerekmez olan tedarikçiler belirlenmiştir.

Chaising ve ark. (2017), çalışmalarında KOBİ işletmelerinde hammadde tedarikçi seçme problemini ele almışlardır. KOBİ'lerin kesin bütçeleri ve anlaşmalı tedarikçileri olmadığından çok dönemli süreçte optimum hammadde tedarikçisi seçiminin daha zor olduğunu düşünen yazarlar zaman serilerine göre tedarikçi seçimi problemini çalışmışlardır. Hammadde tedarikçisinin seçiminde nicel ve nitel kriterlerin sorununun çözümü için özgün bir yaklaşım olduğu için, BAHF ve TOPSIS yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Çalışmada zaman serileri geçmiş, şimdiki ve gelecek zaman olarak 3 periyot şeklinde tanımlanmıştır. BAHF yöntemiyle kriterlerin ve alternatiflerin ağırlıkları hesaplanmış daha sonra TOPSIS yöntemiyle alternatif tedarikçiler sıralanmıştır. Çalışmada geçmişte seçilen en uygun tedarikçinin şimdiki ve gelecek zamanda hala en uygun tedarikçi olduğunu bulan yazarlar yaptıkları simülasyonla bu sonuçlarının %80 oranında doğru olduğunu kanıtlamışlardır.

Ortiz-Barrios ve ark. (2017), en uygun polietilen tedarikçisini belirlemek için çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanmışlardır. Karar verme sürecinde, kişilerin değerlendirmelerinin belirsizliğinden kararlar sayısal değerlerle tam olarak ifade edilememesi problemiyle başa çıkmak için BAHF yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, faktörler ve alt faktörler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek ve potansiyel iyileştirme stratejilerini belirlemek için DEMATEL ile entegre edilmiştir. Son olarak BAHF-

DEMATEL yöntemiyle hesaplanan ağırlıkları kullanarak TOPSIS yöntemiyle tedarikçilerin sıralaması yapılmıştır.

Saraçoğlu ve Dağıstanlı (2017), çalışmalarında BAHF ve VIKOR yöntemini kullanarak bir firmanın tedarikçi seçimi problemini ele almışlardır. Çalışmalarında kullanacakları ana ve alt kriterleri firma yetkilileri yardımı ile belirlemiş olup 4 ana kriter ve 19 alt kriter ile değerlendirme yapmışlardır. Çalışmalarında ana kriter ve alt kriterlerin ağırlıklarını hesaplamak için BAHF genişletilmiş analiz yöntemi kullanılırken, tedarikçilerin sıralanması için VIKOR yöntemi kullanılmıştır.

Gupta ve ark. (2017) tedarik zinciri boyunca yeşil uygulamalara verilen önemin artmasından dolayı, KOBİ'lerde yeşil yenilik yeteneğine göre tedarikçi seçimi çalışması yapmışlardır. Çalışmanın ilk aşamasında yeşil yenilik kriterleri literatür araştırması ve karar vericilerle yapılan görüşmelerle belirlenmiştir. İkinci aşamada BWM yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanarak sıralanmış ve son olarak da BTOPSIS yöntemiyle tedarikçilerin sıralanması ve seçimi yapılmıştır.

Banaeian ve ark. (2018), Bulanık TOPSIS, Bulanık VIKOR ve Bulanık GRA yöntemlerinin performansları karşılaştırılmıştır. Çalışmada, bu 3 yöntemin uygulaması bir tarım-gıda sektörüne ait işletmede, yeşil tedarikçi seçimi için yapılmıştır. Uygulama sonucunda her 3 yönteme göre tedarikçi sıralamaları benzer çıkmıştır. Sonuçların, kullanılan normalizasyon, uzaklık ve kümelenme fonksiyonlarının tipinden bağımsız olduğunu bulunmuş fakat GRA diğer iki yönteme kıyasla daha iyi zaman performansı göstermiş ve daha az adımda ve operasyonda sonuca ulaşmıştır. Çalışma sonucunda GRA diğer iki yönteme göre tercih edilen bir yöntem olarak bulunmuştur.

Awasthi ve ark. (2018), politik-ekonomik düzensizlikler, yeni iletişim teknolojileri ve ucuz ulaşım gibi gelişmelerin, işletmeleri uzak coğrafyalardaki ülkelerle ticari faaliyetler yapmaya ittiğini ve bunun sonucunda da tedarik zincirlerinde karmaşa meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bu yüzden çalışmalarında alt tedarikçilerin sürdürülebilir risklerini de içeren bir değerlendirme yapmışlardır. Çalışmanın ilk aşamasında, sürdürülebilir global tedarikçi seçimi için kriter ağırlıklarını belirlemek için BAHF kullanılmış, ikinci aşamada ise tedarikçi performanslarını değerlendirme kriterlerine göre oranlamak için bulanık VIKOR yöntemi kullanılmıştır.

Yapılan çalışmalara bakıldığında zaman BAHF ve BTOPSIS yöntemlerine ait hala güncel çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir. Ancak güncel çalışmalarda çözüm için birden fazla çok kriterli karar verme yöntemi kullanıldığı ya da çok kriterli karar verme yöntemlerinin başka yöntemlerle entegre ele alındığı görülmektedir. Ayrıca

klasik çok kriterli karar verme yöntemlerinden ziyade, avantajlarından dolayı bulanık mantıkla daha çok çalışılmaktadır.

2.1. Tedarik Zinciri

Tedarik zinciri yönetimini tanımlamadan önce, tedarik ve tedarik zinciri kavramlarının ne ifade ettiğini tanımlamak faydalı olacaktır. Sözlük anlamına baktığımız zaman tedarik etmek “araştırıp bulmak, elde etmek, sağlamak” olarak karşımıza çıkmaktadır. Tedarik kavramı üretim veya hizmet sistemlerinde ise, ihtiyaç duyulan ürün ya da hizmetin istenilen zaman, miktar ve kalitede temin edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Tedarik zinciri ise, hammadde teminin yapıldığı, bunların üretilip yarı mamul ve ürünlere dönüştürüldüğü, ürünlerin müşterilere dağıtıldığı, üretici ve dağıtıcılarda oluşan bir ağıdır (Lee ve ark. 1992).

Lee ve ark. (1992)’a göre tedarik zinciri, “Hammaddeleri elde eden, bunları yarı mamul ve tamamlanmış ürünlere dönüştüren ve ardından bir dağıtım sistemi vasıtasıyla müşterilere teslim eden yapılar şebekesidir.” şeklinde tanımlamıştır.

Lummus ve ark. (1997) tedarik zincirini, “Varlıkların malzeme akışı yoluyla bağlanmasıdır.” şeklinde ifade etmişlerdir. Varlıklar; tedarikçiler, taşımacılar, üreticiler, dağıtım merkezleri, perakendeciler ve müşteri ifade etmektedir.

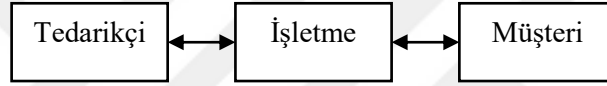
Handfield ve ark. (1999) “Tedarik zinciri hammadde safhasından son kullanıcıya kadar olan malzeme akışı ve dönüşümü ile ilgili tüm faaliyetleri ve bunlarla ilişkili bilgi akışını kapsar.” olarak tanımlamışlardır.

Uluslararası rekabet mükemmelliği merkezi (The International Center for Competitive Excellence) 1994 yılında tedarik zinciri yönetimini, “Tüketiciye değer katan, ürün, hizmet ve bilgi sağlayan, süreçlerini entegre edilmesidir.” şeklinde tanımlamıştır. Diğer bir tanım ise, hammadde ve parçaları temin etmek, temin edilen parça ve hammaddeleri bitmiş ürüne dönüştürmek, bu ürünlere değer katmak, ürünleri müşterilere dağıtmak ve işletmeler arasında bilgi alışverişini sağlamak gibi birbiriyle ilişkili iş süreçlerini yöneten bir alan olarak belirtilmiştir (Min ve ark. 2002).

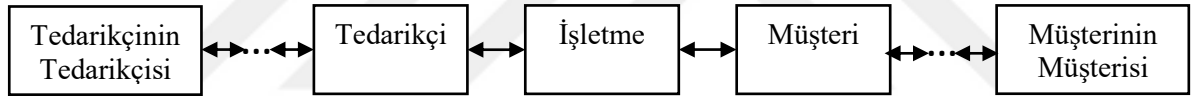
Tedarik Zinciri Konseyine göre tedarik zinciri: “Son ürünün üretilmesi ve dağıtımı (tedarikçinin tedarikçisinden müşterinin müşterisine kadar) ile ilgili bütün çabaları kapsar. Bu çabalar plan (tedarik ve talebin yönetimi), kaynak (hammadde ve yarı mamullerin temini), üretim (imalat ve montaj), teslim (depolama ve stok takibi, siparis alımı ve yönetimi, bütün kanal boyunca dağıtım ve müşteriye teslim) olmak üzere dört temel süreçten oluşur.” olarak tanımlanmıştır.

Tedarik zincirinin başka bir tanımı ise, üç ya da daha fazla işletmenin tedarikçiden müşteriye kadar olan sürecinin ürün, hizmet, para, ve bilgi yolu ile birbirine bağlı olması olarak belirtilmiştir (Mentzer ve ark. 2001).

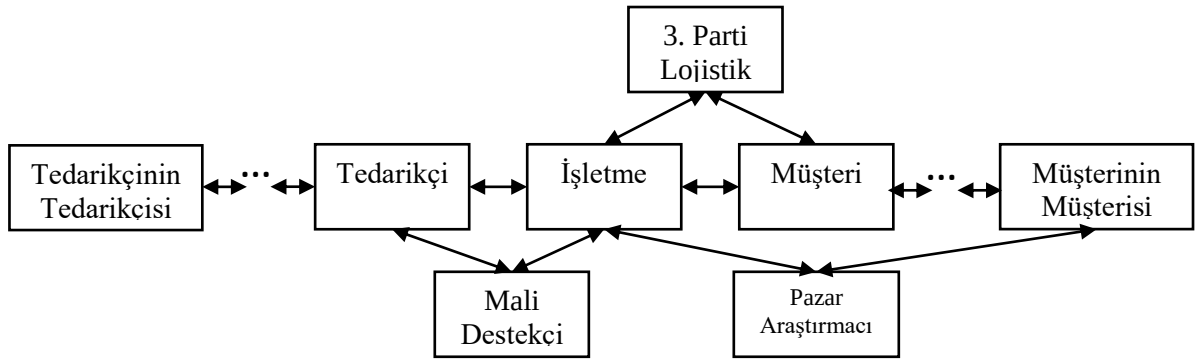
Yapılan tanımlara göre tedarik zincirini; “Doğrudan Tedarik Zinciri”, “Genişletilmiş Tedarik Zinciri” ve “Üst Seviye Tedarik Zinciri” olarak üçe ayırmak mümkündür. Şekil 2.1’de görüldüğü gibi doğrudan tedarik zincirleri işletme, tedarikçi ve müşteriden meydana gelen ve bunlar arasında ürün, hizmet, para ve bilgi akışının olduğu süreçlerdir. Genişletilmiş tedarik zincirinde ise, tedarikçilerin tedarikçileri ve müşterilerin müşterileri sürece dahil olmuştur ve Şekil 2.2 de şematik sunumu gerçekleştirilmiştir. Üst seviye tedarik zinciri ise (Şekil 2.3) en karmaşık süreç olmakla birlikte üçüncü parti lojistik sağlayıcıları, pazar araştırmacı firmalar ve mali destekçi içermektedir (Mentzer ve ark. 2001).



Şekil 2.1. Doğrudan Tedarik Zinciri

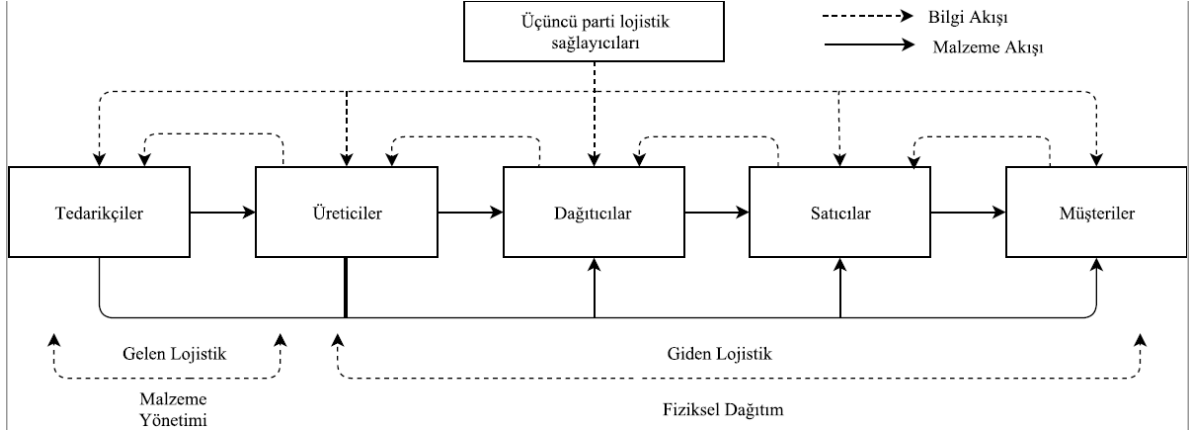


Şekil 2.2. Genişletilmiş Tedarik Zinciri



Şekil 2.3. Üst Seviye Tedarik Zinciri

Yani tedarik zinciri sadece tedarikçi ve müşteriye değil; üretici, dağıtıcı, üçüncü parti lojistik sağlayıcılarını ve satıcıları kapsayan bir ağıdır. Müşteri odaklılığın gittikçe arttığı bu dönemlerde firmalar, rekabet üstünlüğü sağlayabilmek için tedarik zincirinin bütünü (tedarikçiler, üreticiler, dağıtıcılar vb.) müşteri isteklerine cevap verebilecek ve kâr edebilecek şekilde entegre etmeli ve etkin olarak yönetebilmelidirler (Akman ve ark. 2006).



Şekil 2.4. Tedarik Zinciri Yapısı (Min ve ark. 2002)

Tedarik zinciri genel olarak malzeme yönetimi (gelen lojistik) ve fiziksel dağıtım (giden lojistik) olmak üzere iki ana iş sürecinden oluşur. Malzeme yönetimi; hammadde, parça ve malzemelerin temin edilmesi ve depolanmasıyla ilgilidir. Yani malzeme yönetimi üretim gereçlerinin satın alınması ve iç kontrolünü, süreçlerin planlanması ve kontrol edilmesini, bitmiş ürünlerin depolanması, sevkiyatı ve dağıtımını içerir (Johnson ve ark. 1999). Fiziksel dağıtım ise müşteri hizmeti sağlamaya ilişkin tüm giden lojistik faaliyetlerini kapsamaktadır. Bu faaliyetler sipariş süreci, stokların dağıtımı, depolama ve taşıma, fiyatlandırma ve promosyon gibi işlemlerdir (Min ve ark. 2002). Yani tedarik zinciri; arz ve talebin dengelenmesini, hammaddelerin tedarik edilmesini ve bunların üretim ve montajının yapılmasını, depolanıp envanter yönetiminin yapılmasını, sipariş yönetimini ve siparişlerin müşterilere dağıtımını kapsayan bir faaliyet dizisi ve bu faaliyetlerin sürdürülmesi için gerekli bilgilerin yer aldığı bir süreçtir (Akman ve ark. 2006).

2.1.1. Tedarik zinciri üyeleri

Tedarik zincirlerinde temel olarak işletme, tedarikçi ve müşteri bulunmaktadır. Bu 3 temel üyenin dışında tedarikçilerin tedarikçileri, müşterilerin müşterileri, depolama, dağıtım ve taşıma gibi lojistik hizmet sağlayıcıları, finans kuruluşları ve bağımsız pazarlama kuruluşları da tedarik zincirine eklenebilmektedir. Önceki bölümde bu zincir üyeleri arasındaki bağlantı aktarılmıştı. Tedarik zinciri üyeleri sadece kendi çıkarlarına göre faaliyetlerini sürdürmemektedir. Çünkü zincirde yer alan bir üyenin kendi çıkarları doğrultusunda zincirdeki diğer üyelerden herhangi birine zarar vermesi, tedarik zincirinin bütününe rekabet edebilirliğine ve etkinliğine olumsuz etkiye bulunmaktadır. Tüm zincir göz önüne alınarak faaliyetlerin sürdürülmesiyle bireysel

faidaların çok daha üstünde faydalar sağlanabilmektedir. Bu yüzden her bir zincir üyesi büyük öneme sahiptir ve bu bölümde üyelerle ilgili bilgi verilecektir (Görçün 2010).

2.1.1.1. Üreticiler

Üreticiler, tedarik zincirindeki ürünü hammadde olarak aldıktan sonra yarı mamul ya da mamul haline getiren üyelerdir. Yani bir tedarik zinciri üyesinin üretici olarak adlandırılması için en önemli etken, ürün üzerinde bir katma değer yaratarak ürünü arzu edilen şekle getirmesidir. Bu yüzden etkin tedarik zincirinde üreticiler üzerindeki en büyük rollerden biri ürünün elde edilmesi sürecinde meydana gelebilecek kayıp değerleri azaltarak zincirin verimliliğini artırmaktır.

2.1.1.2. Dağıtımıcılar

Dağıtımıcılar, üretilen ürün ya da yarı mamulün müşterilere ulaştırılması sürecinde faaliyet gösteren tedarik zinciri üyeleridir. Bu süreçte taşıma, depolama, envanter ve güzergâh planlama vb. faaliyetler yer almaktadır. Bu tedarik zinciri üyeleri, süreçte yer alan faaliyetlere en uygun çözümleri bulmakta ve bunları uygulamaktadırlar. Yani dağıtımıcıların genel olarak satış öncesine kadar olan faaliyetleri organize ettiği söylenebilir. Böylece zincir boyunca envanter maliyetleri azaltılabilir, risk maliyetleri dengeli bir şekilde dağıtılabilir ve temin süreleri azaltılarak dağıtım maliyetleri azaltılabilmektedir.

2.1.1.3. Perakendeciler

Perakendeciler, toptancı ve dağıtımıcılardan aldıkları fazla miktardaki ürünleri daha az miktarlara ayırarak tüketicilere ulaştırırlar. Tedarik zincirinde perakendecilerin en büyük önemi müşterilerle yüz yüze görüşüyor olmalarıdır. Müşterilere daha yakın olan perakendeciler, müşterilerin talepleri ve beklentileri ile ilgili bilgilere doğrudan ulaşabilmekte, olası risk ve fırsatları değerlendirerek zincire katkıda bulunabilmektedirler.

2.1.1.4. Müşteriler

Müşteriler, tedarik zincirinin en sonunda yer alan tüketici konumundaki en önemli üyelerdir. Çünkü üretilen ve zincir boyunca ilerleyen mamul ya da yarı mamuller müşteri istek ve taleplerine göre üretilmektedir. Bu yüzden tedarik zinciri yapısına, işleyişine ve alınacak kararlara etki eden en temel unsur müşterilerdir.

2.1.1.5. Lojistik hizmet sağlayıcılar

Lojistik hizmet sağlayıcılar, tedarik zinciri üyelerine belli bir bedel karşılığında hizmet üreten üyelerdir. Üyelerin lojistik faaliyetlerini yerine getiren lojistik hizmet sağlayıcılar, bu şekilde diğer üyelerin depo ve araç filosu gibi yatırım maliyetlerini

üstlenmektedir. Bu maliyetlerden kurtulan diğer zincir üyeleri kaynaklarını başka faaliyetlere yönlendirerek rekabet avantajı sağlamaktadırlar. Ayrıca bu süreçte taşıma, depolama, dağıtım vb. gibi temel lojistik faaliyetlerini yerine getiren bu üyeler, çok sayıda firmayla çalışmakta ve böylece lojistik maliyetleri azaltılabilmektedir. Lojistik sürecinde meydana gelebilecek bekleme, zaman kaybı vb. gibi durumlar da lojistik hizmet sağlayıcılarla, kabul edilebilir bir seviyeye çekilebilir. Böylece zincirde yer alan değer katmayan faaliyetler azalacak ve tedarik zincirinin etkinliği artacaktır.

2.1.2. Tedarik zinciri üyeleri arasındaki akışlar

Tedarik zinciri yönetiminde üyeler arasında ürün, bilgi ve para olmak üzere 3 temel akış vardır. Ürün akışı genellikle tedarikçilerden müşteriye doğru ilerlerken, bilgi ve para akışı müşteriden tedarikçiye doğru ilerlemektedir (Bkz Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Tedarik Zinciri Yönetimi Akışları (Özdemir 2004)

2.1.3. Tedarik zincirinin fonksiyonları

Tedarik zinciri yönetiminde ürün ya da hizmetlerin tedarikçiden müşteriye ulaşması sürecinde talep ve sipariş yönetimi, satınalma, planlama, stok yönetimi, depo yönetimi ve sevkiyat olmak üzere fonksiyonlar bulunmaktadır. Bu fonksiyonlar temel hedefleri doğrultusunda bazı görevlere sahip olup başarılı bir tedarik zinciri yönetimi için tüm fonksiyonlar entegre olarak kontrol edilmelidir (Dalgakıran 2016).

2.1.3.1. Talep ve sipariş yönetimi

Tedarik zinciri yönetimine şekil veren ve en önemli üyelerinden biri olan müşterilerin, süreçte kaybedilmesinin en büyük sebeplerinden biri geciken siparişler ve istenen siparişe cevap verememektir. Bunun üstesinden gelebilmek için talep ve sipariş yönetimi önem arz etmektedir. Çünkü bu süreçte amaç müşteri siparişlerine hızlı bir şekilde cevap vermektir ve bu amacı gerçekleştirebilmek için etkin bir sistemin oluşturulması gerekmektedir. Bu sistemde müşteri isteklerine göre talep ve siparişlerin yönetilebilmesi için, müşteriye ait bilgiler ortak bir havuzda toplanması, müşteri siparişleri ve üretim kapasitesi göz önüne alan planlama sistemleri kullanılması, müşteri

talebini tedarik zincirinde hızlı bir şekilde iletecek alt yapı kurulması, üretim ve yeni ürün geliştirme süreçleri taleplere göre dizayn edilmesi gibi özellikler yer almalıdır (Kaya 2013).

2.1.3.2. Satınalma

Satınalma, müşteri siparişlerine göre meydana gelen ihtiyaçların istenilen zaman ve kalitede, optimum maliyetle temin edilmesini sağlayan fonksiyondur. Satınalma fonksiyonun tam olarak yerine getirilebilmesi için oluşturulan satınalma stratejisi işletmenin stratejileri ile uyumlu olarak oluşturulmalıdır. Bu fonksiyon tedarikçilerle ilişkilerin kurulduğu ve sürdürüldüğü bir süreçtir ve tedarikçi performanslarının kontrol edilebildiği bir sistem kurulmalıdır (Kaya 2013).

2.1.3.3. Planlama

Üretim planlarının amacı müşteri ihtiyaçlarının zamanında karşılanması ve bunun için gerekli alımların yapılacağı programları oluşturarak, zaman içindeki değişimlere göre ihtiyaçların revize edilerek yönetilmesini sağlamaktır. Planlama fonksiyonuyla, işletmenin üretim kapasitesi, maliyetler ve işletmeye ait kısıtlara göre süreç yönetilmektedir.

Planlama sürecinde müşteri talepleri ve satış trendlerine göre planlar yapılarak, oluşturulan uzun vadeli planlara göre kısa dönemli programlar oluşturulur. Kısa dönemli programlara göre işletmede tezgah yüklemeleri en uygun şekilde yapılarak üretimdeki gecikmelerin önüne geçilir. Ayrıca üretimdeki beklemler ve hazırlık zamanlarının optimizasyonu da fonksiyon aracılığıyla yapılmaktadır. Planlamada üretimin vaktinde tamamlanabilmesi için ek olarak satınalma ile entegre tedarik sistemi kurulmalıdır (Kaya 2013).

2.1.3.4. Stok yönetimi

İşletmenin stok hedeflerine ve üretim planlarına göre stok seviyelerinin belirlendiği ve stokların verimli bir şekilde yönetildiği fonksiyondur. Stok yönetimi yapılabilmesi için entegre sistemler kullanılmalıdır. Tüm stokların yer aldığı bu sistemde, stok hareketleri tamamen sistem üzerinden yapılmalı ve talepleri karşılayacak şekilde stok seviyeleri minimum düzeye düşürülmedir (Kaya 2013).

2.1.3.5. Depo yönetimi

Depo yönetimi, stokların uygun şartlarda, minimum maliyetle ve istenildiğinde hızlı ulaşım sağlanabileceği altyapılarla nerede depolanacağını kararının verildiği tedarik zinciri fonksiyonudur. Depo yönetimi, satınalma, planlama ve stok yönetimi fonksiyonlarıyla entegre şekilde yapılmalıdır. Bu fonksiyonla merkezi ve dağıtık

depolama operasyonlarının dengeli bir şekilde gerçekleştirilmesi ve ürünün karakteristik özelliklerine göre depolama yapılması sağlanmaktadır (Kaya 2013).

2.1.3.6. Sevkiyat

Sevkiyat, üretimi tamamlanmış ürünlerin depolardan müşterilerin istedikleri yerlere ulaştırılmak amacıyla yapılan işlemlerin toplamıdır. Bu süreçte dağıtım kanalları fayda/maliyet analizine göre belirlenmeli, sevkiyatlar filolara siparişlere göre optimum şekilde dağıtılmalı, sevkiyat ve dağıtım performansı izlenerek iyileştirmeler yapılmalı ve lojistik faaliyetleri işletmeye fayda sağlamıyorsa dış kaynak kullanımına başvurulmalıdır (Kaya 2013).

2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi

İlk olarak 1982 yıllarında ortaya çıkan tedarik zinciri yönetimi kavramı; rekabet edilebilir fiyatlara sahip yüksek kaliteli malzemeler ve bileşenler sağlayabilmek için firmaların tedarikçilerle birlikte çalışma çalışabilme yeteneği olarak tanımlanabilir (Akman ve ark. 2006). Tedarik zinciri yönetimi ile bütün olarak ele alınan sistemde ortak yapılan işlerde meydana gelen maliyetlerde avantaj, yatırımların daha düzgün planlanmasıyla zamanında ve doğru kaynaklarca yapılması, işletmedeki iletişimin kuvvetlenmesiyle bireysellikten ziyade kurumsal bilgi paylaşımı sağlanacaktır (Küçük ve ark. 2007).

Tedarik zinciri yönetiminin temel amacı; süreçte yer alan her aşamadaki organizasyonun aynı amaçlar doğrultusunda çalışmasını ya da yönlendirilmesini sağlayarak en etkin şekilde ürünün elde edilmesi olarak tanımlanabilir. Bu yüzden süreçte yer alan firmalar birbirinden bağımsız düşünülemez ve her biri kendi içinde iyi bir performansla sahip olup bunu geliştirmeli ve diğer firmalarla da uyum içinde olmalıdır. Anlaşılabileceği üzere zincirde meydana gelen en ufak olumsuzluk tüm süreci etkilemektedir. Bu yüzden sürecin tamamı entegre olarak daha etkin ve verimli yönetilmelidir (Akman ve ark. 2006).

Taşıma, depolama, dağıtım, stok yönetimi işlevleri kapsayan, ürüne direkt olarak olmasa da katma değer sağlayan ve bu işlevlerin koordineli olarak yürütülmesini hedefleyen lojistik kavramı da tedarik zinciri yönetimiyle ilişkili bir süreçtir (Küçük ve ark. 2007). Lojistik Yönetimi Konseyi (Council of Logistics Management-CLM) tanımıyla lojistik, müşteri ihtiyaçları doğrultusunda hammadde, proses içi envanter ve bitmiş ürünler olmak üzere tüm ürünleri içeren ve ilgili bilgi akışının kaynak noktasından tüketim noktasına kadar etkin ve verimli bir şekilde taşınmasını ve depolanmasını sağlayan planlama ve kontrol etme sürecidir (Cooper ve ark. 1997).

2.2.1. Tedarik zinciri yönetimin tarihçesi

Tedarik Zinciri Yönetimi kavramının ortaya çıkışı, üretimde meydana gelen gelişme ve değişimlere dayanmaktadır. Çünkü basit üretim mantığının olduğu zamanlarda, karmaşık süreçler olmadığı için bunların kontrol edilmesi gibi bir problem yoktu. Üretimin gelişmesiyle karmaşıklaşan süreçlerin bir sistem ile kontrol edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu yüzden üretim ve operasyon yönetimi faaliyetlerinin tarihi gelişimini gözden geçirmek tedarik zincirinin ortaya çıkışı ve gelişimi anlamak için önemlidir (Chandra ve ark. 2000).

Üretim yönetimi alanındaki ilk bilimsel çalışmalar iş bölümü ve bunların sağlayacağı faydalar üzerine çalışan Adam Smith (1770) ve Charles Babbage (1830)'a aittir. Sanayileşmeyle birlikte Gilberth (1990)'ın zaman etüdü, H. Gannt (1901)'ın çizelgeleme, Taylor (1911)'ın Bilimsel Yönetimin Kuralları, Circa (1915)'nın Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli çalışması üretim yönetimin bir bilim dalı haline gelmesini sağlamıştır (Elagöz 2006). Ardından Ford (1930) tarafından Montaj Hattı çalışmaları yürütülmüş ve II. Dünya savaşı sırasında Blacket tarafından Yöneylem Araştırması alanında çalışmalar yapılmıştır.

1969 yılına gelindiğinde ise Bowersox'un fiziksel dağıtım ile ilgili çalışması bulunmaktadır. Bu çalışmada Bowersox, fiziksel dağıtımla ilgili akımları gözlemlemesine ek olarak, dağıtım fonksiyonunun firma dışında, kanal içi entegrasyonla, rekabetçi bir avantaj sağlayacağını öne sürmüştür. Bu yüzden fiziksel dağıtım tedarik zincirinin ilk aşaması olarak kabul edilmektedir (Özdemir 2004).

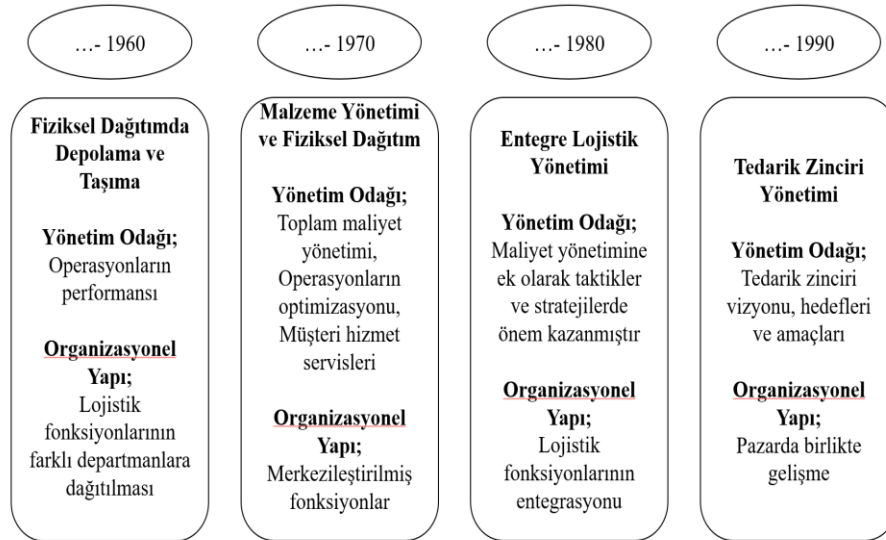
1970'li yıllarda talepte meydana gelen değişimlere bağlı olarak üretim artmış ve seri üretime geçilmiştir. Seri üretime geçilmesiyle üretim miktarlarını karşılayacak hammadde ve malzemelerin tedariki sorunu ortaya çıkmış ve sorunun çözümüne yönelik olarak da hangi zaman diliminde ne kadar üretim yapılacağını ya da hammadde veya malzeme temin edileceğini mevcut stokları göz önüne alan MRP sistemi geliştirilmiştir (Keçek ve ark. 2009). MRP'de, ürün ağaçlarıyla desteklenen ana üretim çizelgesi kullanılarak, ürünün üretiminde kullanılacak malzemeler bilgisayar yardımıyla hesaplanmıştır (Umble ve ark. 2003).

1980 yıllarında gelindiğinde rekabetin artmasıyla firmalar daha düşük maliyetli, kaliteli ve tasarım esnekliğine sahip güvenilir ürünler üretmek zorunda kalmışlardır. Bu dönemde tedarik zincirinin ikinci aşaması olan lojistik safhasına geçilmiştir. Bu aşama Ross tarafından lojistiğin entegrasyonu olarak ifade edilmiştir. Lojistiğin entegrasyonu, dağıtım ve nakliye yönetiminin malzeme yönetimi ile birleştirilmesidir (Güleş ve ark.

2009). Bu süreçte Houlihan, firmaların stratejik kararları ile lojistik odaklılığı birleştirerek, tedarik zincirini tek bir olgu olarak ele almıştır ve literatürde ilk defa tedarik zinciri kavramını kullanmıştır (Dalgakıran 2016).

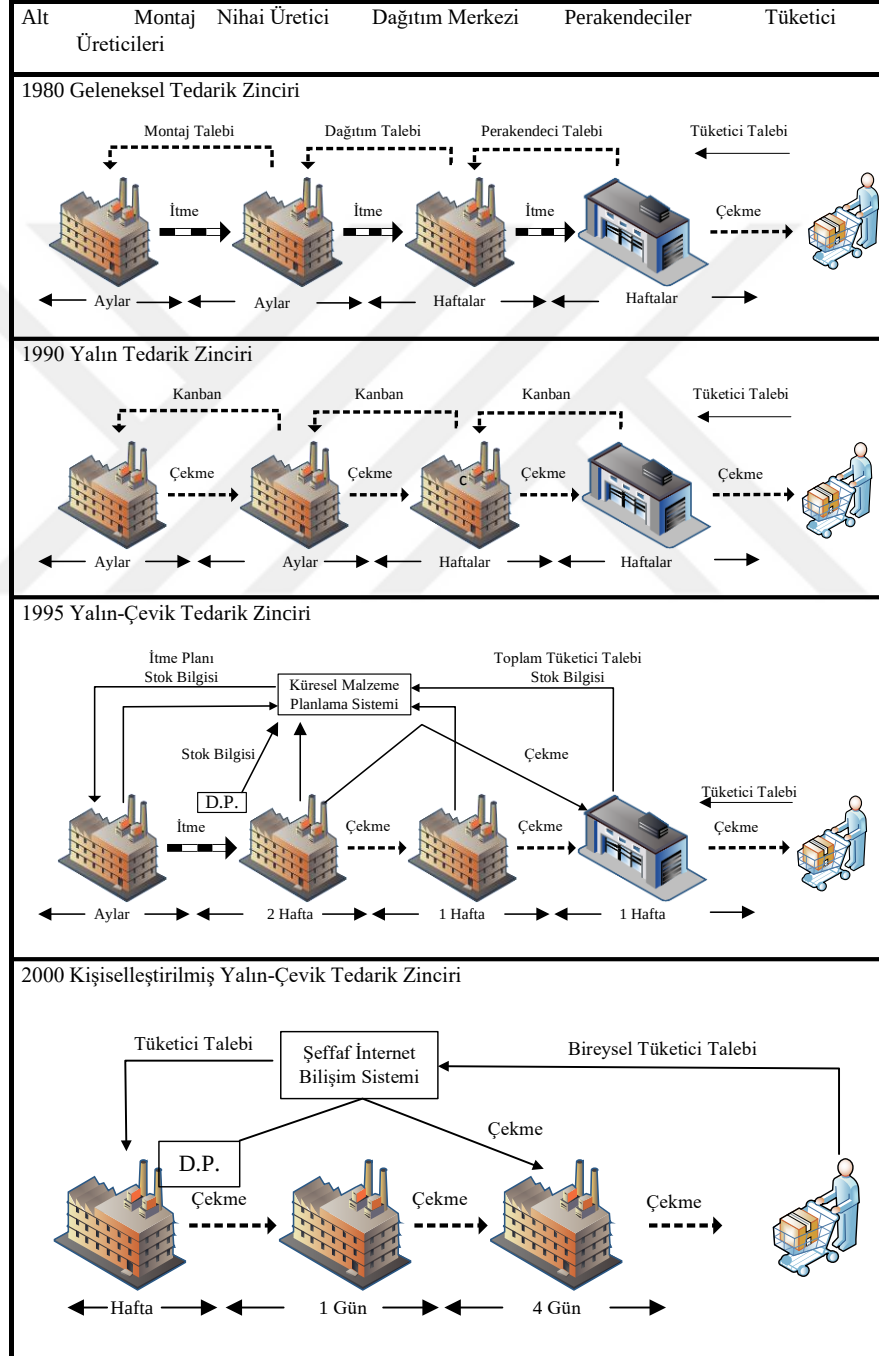
1985 yılında tekstil endüstrisinde geliştirilen Hızlı Cevap (Quick Response) sistemi, tedarik zincirinin ilk öncüsü sayılmaktadır. Bu sistem daha sonra perakendecilik sektöründe Etkin Müşteri Cevabı (Efficient Consumer Response -ECR) olarak uygulanmıştır. Bundan sonraki süreçte ise Sürekli İkmal Planlaması (Continuous Replenishment Planning-CRP) ortaya çıkmıştır (Özdemir 2004).

1990'lı yılların ortasına gelindiği zaman ise müşteri odaklı çalışmanın önemi ortaya çıkmıştır. Yöneticiler bu süreçte, tedarikçilerden temin edilen mal veya hizmetlerin müşteri memnuniyeti üzerindeki etkisini fark etmişlerdir. Kaliteli ürün ya da hizmet üretmenin tek başına yeterli olmadığını anlayan işletme yöneticileri, ürünlerin müşterilere ne zaman, nerede, nasıl ve istenilen miktarda, maliyet-etken bir yöntemle ulaştırmayı hedeflemişlerdir. Bu gelişmelerle sadece kendi firmalarını yönetmenin yeterli olmadığını fark eden işletmeler, kendilerine girdi temin eden ve bunun yanında nihai müşteriye ürünleri ulaştıran ve satış sonrası hizmeti içeren firmaların yer aldığı ağın bütününün yönetimini, kendi firmalarının yönetimi ile entegre etmeleri gerektiğini fark ettiler (Handfield ve ark. 1999). Bu dönem literatürde Tedarik Zinciri Yönetim Aşaması veya Bütünleştirilmiş Tedarik Zinciri Yönetim aşaması olarak geçmektedir (Metz 1998, Ross 2013). Şekil 2.6'da Tedarik Zinciri Yönetimi'nin gelişimine ilişkin yapılan açıklamaları özetlemektedir.



Şekil 2.6. Tedarik Zinciri Yönetimi Gelişim Süreci (Güleş ve ark. 2009)

Dünyada rekabetin artmasıyla birlikte tüketicilere verilen önem git gide önem kazanmıştır. Sürekli ve hızla değişen tüketici taleplerinden dolayı işletmeler daha esnek üretim yapılarına yönelmişler, böylece özel isteklere cevap verebilme ve rekabette üstünlük sağlamaya çalışmışlardır. Süreç üzerinde müşterilerin ihtiyaçlarını karşılama gereksinimi tedarik zinciri yönetimi üzerinde büyük öneme sahip olmuş ve gelişim sürecini tetiklemiştir. Şekil 2.7 ile müşterilere bağlı olarak süreçte meydana gelen gelişmeler gösterilmiştir.



Şekil 2.7. Tedarik Zinciri Yönetimindeki Yaklaşımlar (Childerhouse ve ark. 2000)

2.2.2. Tedarik zinciri yönetiminin gelişmesine etki eden faktörler

Tedarik zinciri yönetimi, tedarikçileri, üreticileri, perakendecileri, dağıtıcıları, lojistik hizmet sağlayıcıları ve müşterileri kapsayan, bu üyeler arasındaki ürün, bilgi ve para akışını yöneten bir süreçtir. Bu sürecin başarılı bir şekilde ilerleyebilmesi için bu üyelerin entegre şekilde çalışması önemlidir. Önceki bölümlerde de bahsedildiği gibi tedarik zincirleri zaman içerisinde genişlemiş ve gelişmiştir. Bu gelişimin en büyük sebeplerinden biri müşterilerin zaman içerisinde artan ihtiyaçları ve beklentileriyken, değişen şartlardan dolayı tedarik zincirinin gelişmesine katkıda bulunan başka faktörlerde vardır.

2.2.2.1. Rekabet

Günümüz şartlarında, tedarik zinciri üyeleri göz önüne alındığında önceki zamanlara göre artık müşterilerin üretici ya da tedarikçilere göre daha fazla söz sahibi olduğu görülmektedir. Bu yüzden müşteri ihtiyaçlarını karşılamaya çalışan işletmeler arasında ciddi rekabet ortamları oluşmuştur. Bu rekabet ortamında öne geçmek isteyen işletmeler müşterilerin ihtiyaçlarına daha hızlı cevap vermek ve değişen müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmek için esnek süreçlere yönelmek zorunda kalmışlardır. Sonuç olarak ulusal ve uluslararası alanda artan rekabet koşulları tedarik zinciri yönetiminin gelişmesinde en önemli faktörlerden biri haline gelmiştir (Bayar 2008).

2.2.2.2. Dış kaynak kullanımı (Outsourcing)

Dünya çapında rekabetin artmasıyla işletmelerde, üretim kârlılığı konusu ciddi baskı altına girmiştir. İç maliyetlerini düşürerek kârlılıklarını artırmak isteyen işletmelerin ek fırsatlar arayışına girmesiyle “dış kaynak kullanımı” konusu ortaya çıkmıştır. Üreticilerin, ürünleri katma değer ve maliyeti açısından analiz ettikleri zaman dış kaynak kullanımının maliyetler açısından daha uygun olduğu görülmüş ve dış kaynak kullanımı zaman içerisinde daha da önem kazanmıştır. Dış kaynak kullanımıyla birlikte işletmeler kendi uzmanlık alanındaki işleri yapabilecek ve diğer işlerin dış kaynaklarla yapılmasıyla hem daha verimli bir süreç elde edilecek hem de maliyetlerde azalma meydana gelecektir. Bunlarla birlikte dış kaynak kullanımının işletmelere sağladığı birçok fayda vardır (Council 2000).

- İşletmede yapılacak işlemlere daha fazla odaklanma fırsatı olacak, böylelikle işlemlerde basitleştirme yapılabilecek ve uzmanlaşılacak ürünlerde ürün kalitesi artacaktır.
- İşletmedeki stoklar azalacak dolayısıyla stok maliyetleri de azalacaktır. Bunun yanında işlemlerin de azalmasıyla üretim maliyetinde düşüş meydana gelecektir.

- Tedarikçilerin doğrudan ürün tasarımında yer almasıyla, ürünlerin devreye alınma süresi kısılacak dolayısıyla pazara girişi hızlanacak ve ürün geliştirme maliyetleri düşecektir.
- Kolay geliştirilemeyen veya maliyet-ekinliğin karşılanamamasından erişilemeyen yeteneklere ve teknolojilere ulaşılabilinecektir.
- Ek sermaye yatırımı olmaksızın, artan üretim kapasitesi ve değişen piyasa taleplerine hızlı şekilde cevap verilebilecektir.

2.2.2.3. Yalın üretim

Üretimdeki gereksiz faaliyetlerin en aza indirilerek, daha verimli üretim ortamları oluşturmaya çalışılan yalın üretim teknikleriyle işletmelerdeki hata, maliyet, stok, işçilik, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurlar azaltılmaktadır. Bu yüzden, yalın üretim tekniklerinin kullanılmaya başlanması tedarik zinciri yönetiminin gelişimine katkıda bulunmuştur. Yalın üretimle gereksiz faaliyetlerin azaltılması sonucunda müşterilere daha hızlı cevap verebilen işletmeler rekabet avantajı sağlayabilmektedir. Zincirde yaratılan değer, müşterinin talep ettiği ürün ya da hizmetle birlikte tüm tedarik zinciri boyunca aktarıldığından, başarılı yalın üretim sistemlerinin kurulabilmesi için zincirin tüm üyelerinin buna önem vermesi gerekmektedir. Çünkü tedarikçilerini süreçlerine katan işletmelerde, tedarikçilerin başarısızlığı kendi başarısızlıklarına sebep olacak, bilgi akışındaki eksiklikler veya tedarik zincirinde meydana gelebilecek hatalar hem tedarikçi hem de işletme için başarısızlık sayılacaktır (Bayar 2008).

2.2.2.4. Teknoloji

Teknolojide meydana gelen gelişmelerle artık müşteriler ihtiyaçlarını karşılayabilecek daha fazla alternatife sahiptir bu da işletmelerin rakiplerinin artmasına sebep olmuştur. Bu gelişmelere işletmeler açısından bakıldığı zaman da, işletmeler için de tedarikçi alternatiflerinin arttığı görülmektedir. Ayrıca teknolojinin ilerlemesiyle işletmeler arasındaki bilgi paylaşımı daha kolay hale gelmiş ve piyasa bilgilerine ulaşmak daha kolay hale gelmiştir. Ancak bu gelişmelerin yanında işletmeler tek başlarına yaptıkları faaliyetler yetersiz kalmış ve tedarik zinciri yönetimine daha fazla önem verilmesi gerektiği görülmüştür (Bayar 2008).

2.2.2.5. Küreselleşme

Küreselleşmeyle birlikte artan rekabet ortamında varlıklarını sürdürmek ve gelişmek isteyen işletmeler yenilikleri ve teknolojiye gelişmeleri sürekli takip etmelidirler. İşletme süreçlerinin tamamında olan bu gelişmeler tedarik aşamasını da etkilemiş ve tedarikçileri, üreticileri ve dağıtıcıları kapsayan tedarik zinciri yönetimini

de etkilemiştir. İşletmelerin global ortamda rekabet edebilmek için, ürün kalitesini artırmalarının yanı sıra müşterilere verilen hizmetlerini iyileştirmeleri ve bunun için tedarik zincirlerini geliştirmeleri gerekmektedir (Erdem 2013).

2.2.2.6. Çevre

Günümüzde çevre ile ilgili konuların gündeme gelmesiyle tedarik zinciri faaliyetlerinin, çevreye daha az zarar verecek şekilde yapılandırılmasına ağırlık verilmekte, böylece sosyal, ekonomik ve operasyonel kazanımlar elde edilmesi hedeflenmektedir. Tedarik zincirlerinin çevre faktörüyle genişletilmesi sonucunda yeşil tedarik zinciri kavramı ortaya çıkmış ve bu alanda yapılan çalışmalar sonucunda rekabetçi pazar koşullarında firmanın gücünün arttığı görülmüştür. Çünkü yeşil tedarik zincirlerinde taktiksel ve stratejik kararlardaki olumsuzluklar azaltılır, kontrol mekanizması güçlenir, geri dönüşüm sağlanır ve daha etkin kaynak kullanımı olur (Büyüközkan ve ark. 2008).

2.2.2.7. Zaman ve pazara cevap verme

Müşteri ihtiyaçlarına zamanında cevap verebilmek ve değişen pazara cevap verebilme yeteneği işletmelerin rekabet edebilirliği açısından önemlidir. İşletmelerin, müşterilerine zamanında cevap verebilmesi için üretim zamanlarını azaltmaları gerekmektedir. Üretim zamanı ise çevrim zamanı, satın alınan ürünlerin sevk zamanı, yeni ürün geliştirme zamanı ve dağıtım zamanı gibi birden fazla etkene sahiptir. Ayrıca işletmelerin, pazarda rakiplerine göre hızlı cevap verebilmesi de sadece kendi bünyesindeki faaliyetleri kontrol etmesi ve geliştirmesiyle mümkün değildir. Bu yüzden gelişen koşullarda daha hızlı müşteriye ulaşması gereken işletmeler, tedarik zinciri faaliyetlerini geliştirmektedirler (Bayar 2008).

2.2.2.8. Esneklik

Esneklik; zaman, maliyet ve performansta en düşük düzeyde kayba uğrayarak değişimlere uyum sağlayabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Tedarik zincirlerinde, pazarda meydana gelen değişimlere daha kolay uyum sağlamak ve zincir içerisinde aksaklıkları daha az zararla atlatabilmek için esneklik önemli bir faktördür (Topoyan 2011).

2.2.2.9. Maliyet

İşletmelerde maliyetler göz önüne alındığı zaman satınalma maliyetinin, toplam maliyetin %60'dan fazlasına sahip olduğu görülmektedir. Hatta bu oran sektörlere göre değişiklik gösterebilmekte %90 oranlarına kadar çıkabilmektedir. Bu yüzden işletmeler toplam maliyetlerini azalmak için tedarik zinciri boyunca maliyetleri düşürmeye

çalışmaktadır ve bunun için de tedarik zinciri sürecini geliştirmek ve iyileştirmeleri gerekmektedir (Bayar 2008).

2.2.2.10. Kalite

Müşterilerin kalite beklentilerini karşılamak isteyen işletmeler kendi bünyelerindeki faaliyetleri kontrol etmek ve geliştirmek istemektedirler. Fakat tedarikçiden uygun malzemenin alınamaması ya da sevkiyat sürecinde meydana gelebilecek aksaklıklar durumunda sadece kendi içlerindeki faaliyetlerle müşteriye kaliteli ürün ulaştırmaları mümkün değildir. Kaliteli ürün elde edilebilmesi için zincir boyunca tüm üyelerle entegre şekilde çalışılması gerekmektedir.

2.2.3. Tedarik zinciri yönetiminin amaçları ve faydaları

Üretim ya da hizmet sektörü fark etmeksizin işletmelerin temel amacı daha çok kâr etmektir. Günümüze kadar olan süreçte işletmelerin amaçları “müşteri memnuniyeti” ve “sürdürülebilirlik” olarak değişmiş görünse de işletmelerin kâr edemediği durumlarda, değişen bu amaçların çok da önemi kalmamaktadır. Bu yüzden süreçler ne kadar gelişse ya da değişse de yıllardır işletmelerin ana hedefi kâr artırmaktır. Fakat her geçen gün kâr etmek, yenilenen pazar ve müşteri odaklı çalışmalardan dolayı daha zor bir hale gelmektedir. Artan rekabet koşullarında işletmeler ancak rakiplerinden üstün oldukları durumlarda kâr edebilmektedirler. Bunun içinse hataları ve gereksiz beklmeleri azaltmaları, kaliteli üretim yapmaları gerekmektedir (Keskin 2015). Mevcut koşullar göz önüne alındığı zaman işletmeler bu amaçlarını sadece kendi içlerinde yaptıkları iyileştirmelerle gerçekleştirememektedirler. İşletmelerin tedarikçileri ve müşterilerini de içeren tedarik zincirlerindeki karmaşıklığın azaltılması, tedarik zamanını azaltmakla birlikte maliyet avantajı da sağlamaktadır. Bu yaklaşımdan hareketle tedarik zincirlerinin temel amacı; doğru ürünün, doğru yerde, doğru miktarda, doğru zamanda, uygun maliyet ve şartlarda temin edilmesi olarak belirtilebilir (Acar ve ark. 2014).

Tedarik zinciri yönetiminde, zincir performansının artırılması yani zincirin verimli şekilde yönetilmesiyle zincirde değer katmayan faaliyetler elimine edilecek ve bu durumda zincir minimum maliyetle yönetilebilecektir. Zincirde yer alan tüm ticaret ortakları düşünüldüğü zaman tedarik zinciri yönetiminin amaçlarını; müşteri hizmetini artırmak, ulaştırma maliyeti ve depolama maliyetini düşürmek, stokları azaltmak, çevrim süresini kısaltarak dağıtım hızını artırmak ve iş gücü maliyetini azaltmak olarak sıralayabiliriz. Bu amaçların gerçekleştirilmesi sonucunda stok, müşteri hizmetleri ve

toplam maliyet üzerinde meydana gelen etkiler Çizelge 2.1’de gösterilmektedir (Güleş ve ark. 2009).

Çizelge 2.1. Tedarik Zinciri Yönetiminin Amaçları ve Etkisi (Güleş ve ark. 2009)

Amaçlar	Amaçların Etkisi		
	Stok	Müşteri Hizmetleri	Toplam Maliyet
Müşteri hizmetini artırmak	Artar	Artar	Artar
Ulaştırma maliyetini düşürmek	Artar	Azalı	Azalı
Depolama maliyetini düşürmek	Azalı	Azalı	Azalı
Stokları azaltmak	Azalı	Azalı	Azalı
Dağıtım hızını artırmak	Artar	Artar	Artar
İşgücü maliyetini azaltmak	Artar	Azalı	Azalı

Tedarik zinciri yönetiminin temel faydası, zincirde yer alan tüm işletmelerin faaliyetlerini entegre olarak yönetmesidir. İşletmelerin faaliyetlerinin düzgün bir şekilde yönetilebilmesinin en önemli etkeni, işletmeler arası bilgi paylaşımının ve iş birliğinin düzeyine göre değişmektedir. İşletmelerinin tamamının entegre şekilde çalışması sonucunda zincirin bütününde kalite, hız, maliyet ve güvenilirlik gibi konularda rakiplere göre üstünlük sağlanabilecektir. Ayrıca zincirde yer alan işletmelerin doğru seçilmesiyle alanında uzmanlarla çalışılmış olacak böylece zaman alan işlemler tedarik zincirinden temizlenebilecektir. Tedarik zincirlerinin düzgün yönetilmesi sonucunda en önemli problemlerden biri olan teslimat tarihleri, üretim ve nakliye planlarının oluşturulmasıyla daha net oluşacak böylece müşteri memnuniyetinde artış olacak ve müşteri hizmetlerindeki belirsizlik ortadan kalkacaktır (Güleş ve ark. 2009).

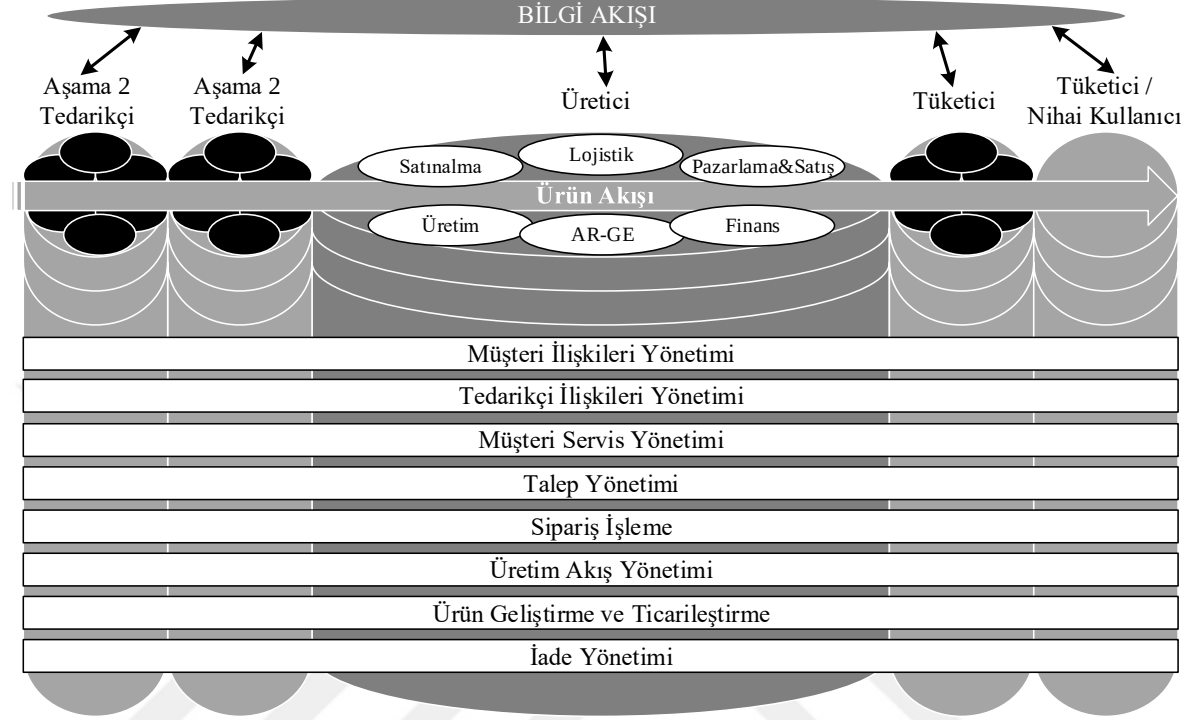
Tedarik zincirinin etkin bir şekilde yönetilmesi sonucunda işletmeye sağladığı faydalar ve bunların katma değerleri Çizelge 2.2’deki gibi özetlenebilir.

Çizelge 2.2. Tedarik Zincirinin İşletmeye Sağladığı Katkı Oranı (Güleş ve ark. 2009)

İyileşme Sağlanan Alan	Katkı (%)
Teslimat performansının iyileştirilmesi	15-28
Stokların Azaltılması	25-60
Sipariş Karşılama Oranının İyileştirilmesi	20-30
Talep Tahmin Başarısı	25-80
Tedarik Çevrim Süresinin Kısaltılması	30-50
Lojistik Masraflarının Azaltılması	25-50
Verimlilik ve Kapasite Artışı	10-20

2.2.4. Tedarik zinciri yönetimi süreçleri

Global Tedarik Zinciri Forumu (The Global Supply Chain Forum), tedarik zinciri yönetiminin temelini oluşturan sekiz önemli süreci Şekil 2.8'deki gibi belirtmiştir.



Şekil 2.8. Tedarik Zinciri Süreçlerinin Entegrasyonu (Lambert 2008)

2.2.4.1. Müşteri ilişkileri yönetimi (Customer relationship management)

Müşteri ilişkileri yönetimi, müşterilerle ilişkilerin nasıl geliştirilebileceği ve sürdürülebileceğiyle ilgilenen süreci ele alan bir yapıdır. Bu süreçte müşteri tatmininin sağlanması, müşterilerle stratejik ilişkiler gerçekleştirilmesi ve ilişkilerin yönetilmesi amaçlanmaktadır. Yöneticiler tarafından işletmenin misyonuna göre müşteri ve müşteri grupları belirlenir ve belirlenen ihtiyaçlara göre ürün ve hizmet anlaşmaları hazırlanır (Croxtton ve ark. 2001). Müşteri ilişkileri yönetimi sürecinde sadece mevcut müşterileri elde tutmaya yönelik çalışmaların yanında yeni müşteriler elde etmek, müşteri sürekliliğini sağlamak ve kârlılığı artırmak için müşteri davranışları analiz edilip etkili iletişim kurmaya çalışılmaktadır. Müşteriler analiz edilmesi sonucunda firmaya sağladıkları kârlılığa göre müşterilere yatırım yapılması aşaması da bu süreç içerisinde yer almaktadır (Acar ve ark. 2014).

2.2.4.2. Tedarikçi ilişkileri yönetimi (Supplier relationship management)

Tedarikçi ilişkileri yönetimi süreci daha öncelerde satınalma olarak geçmekte ve anlam karmaşasına neden olmaktaydı. Bu yüzden Croxtton vd. bu süreci “Tedarikçi

İlişkileri Yönetimi” olarak tanımlamışlardır (Croxtton ve ark. 2001). Bu süreç tedarikçilerle olan ilişkilerin nasıl geliştirilebileceği ve sürdürülebileceği ile ilgilenebilmektedir. İsminden de anlaşılacağı üzere müşteri ilişkileri sürecinin tersi olan bir süreçtir. Firmalar etkin zincir yönetimini sağlamak için müşterilerle ilişkileri kadar tedarikçileri ile olan ilişkilerine de önem vermelidirler (Lambert 2008). Satınalma sürecinde geleneksel alımdan ziyade, neyin ne zaman ve ne kadar alınacağını analiz edilmesi, ürünlerin kaliteli ve zamanında temin edilmesini hedefleyen bu süreç girdi maliyetlerinin temelini oluşturduğu için önemlidir (Acar ve ark. 2014).

2.2.4.3. Müşteri hizmet yönetimi (Customer service management)

Müşteri hizmet yönetimi işletmelerin müşterilerle yüz yüze olduğu süreçtir. Müşteri bilgilendirmede birincil kaynak olan bu süreçte, ürün mevcudiyeti, yükleme zamanları ve sipariş durumu gibi bilgilere ulaşılmaktadır. Müşteriye sağlanan gerçek zamanlı bilgiler, üretim ve lojistik gibi işletmeye ait ara yüzler aracılığıyla sağlanmaktadır. Bu süreçte ayrıca yapılan ürün ve hizmet anlaşmaları yürütülmektedir (Croxtton ve ark. 2001).

2.2.4.4. Talep yönetimi (Demand management)

Talep yönetimi sürecinde, müşterilerin ihtiyaçları ve işletmenin tedarik kapasitesi arasındaki denge sağlanmaya çalışılmaktadır. Süreç talep tahminini içermekte ve hesaplanan tahminlere göre üretim, satınalma ve dağıtım fonksiyonlarını senkronize etmektedir (Croxtton ve ark. 2001).

2.2.4.5. Sipariş işleme (Order processing)

Sipariş işleme, müşterilerin verdiği siparişi yerine getirmek için yapılan faaliyetler bütünüdür. Sipariş işleme süreci, müşterilerin ihtiyaçlarına cevap verebilme yeteneği olarak ele alındığından tedarik zinciri yönetiminde önemli role sahiptir. Sürecin etkin bir şekilde yönetilebilmesi için üretim, lojistik ve pazarlama planlarının entegre şekilde yürütülmesi gerekmektedir. İşletme müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve toplam teslimat maliyetini azaltabilmek için, tedarik zincirindeki önemli üyelerle ortaklığını geliştirmelidir (Croxtton ve ark. 2001).

2.2.4.6. İmalat akış yönetimi (Manufacturing flow management)

İmalat akış yönetimi, tedarik zincirinde üretim esnekliğini elde etmek, uygulamak ve yönetmek için gerekli tüm faaliyetleri içeren yönetim sürecidir. Süreçte ürünlerin üretim tesisine, tesis içinde üretim süreçleri boyunca ve tesis dışına taşınma faaliyetlerinin tümü ele alınmaktadır. Burada yer alan üretim esnekliği kavramı, çok fazla çeşitliliğe sahip ürünlerin istenilen zamanda ve mümkün olan en düşük maliyetle

üretilebilme becerisini ifade etmektedir. İstenilen üretim esnekliği seviyesine ulaşabilmek için, planlama ve uygulama süreçleri işletme sınırlarının ötesinde tedarik zincirinde yer alan diğer üyelere kadar uzanmalıdır (Lambert 2008).

2.2.4.7. Ürün geliştirme ve ticarileştirme (Product development and commercialization)

Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme, müşteri ve tedarikçilerle birlikte çalışarak piyasa ürünlerini geliştirmek ve sağlayabilmek için gerekli yapıyı sağlayan tedarik zinciri sürecidir. Bu sürecin etkin bir şekilde uygulanması için yeni ürünlerin tedarik zincirinde etkin şekilde yönetilmesinin yanında, ürünün ticarileştirilebilmesi için tedarik zincirinin diğer üyelerine üretimi artırmak, lojistik, pazarlama ve diğer aktiviteler için yardım edilmelidir (Lambert 2008). Bu süreçle birlikte işletmeler müşterilere farklılaşmış ve yeni ürünlerini hızlı şekilde ulaştırabilecek ve pazar paylarını artırarak daha fazla kâr edebileceklerdir (Acar ve ark. 2014).

2.2.4.8. İade yönetimi (Returns management)

Literatürde “İadeler” olarak yer alan bu süreç daha sonra “İade Yönetimi” olarak isimlendirilmiştir (Croxtton ve ark. 2001). İade yönetimi başka bir ifadeyle tersine tedarik zinciri ya da tersine lojistik, iadelerin alınması, yeniden kullanım ve geri kazanımı için analiz edilip ayrıştırılmasını içeren ve müşteri memnuniyeti açısından önemli bir süreçtir. Herhangi bir şikâyetle ürünlerin iadesinin kabul edilmesi müşteri memnuniyetini sağlarken, işletmelerin iadeleri etkin bir şekilde yönetmesi rekabet avantajı sağlayabilir. Sürecin başarılı olarak yönetilebilmesi için işletmenin, üretici, dağıtıcı ve müşteri arasındaki bilgi paylaşımını hızlı bir şekilde gerçekleştirmesi gerekmektedir (Öztürk 2016).

2.2.5. Tedarik zinciri yönetiminin 7 ilkesi

Tedarik zinciri yönetimiyle, işletmeler müşteri isteklerini daha iyi karşılayabilmekte, üretimi daha verimli hale getirebilmekte ve tedarik sürecini daha kolay yönetebilmektedir. Birçok faydası olmasına rağmen süreçte çok fazla katılımcı olması ve karmaşık yapısından dolayı tedarik zinciri yönetim sürecinin doğru bir şekilde kurulması zor olabilmektedir. Bu süreçte yöneticilere ne şekilde çalışabilecekleri konusunda yardım etmek amacıyla, daha önce gerçekleştirilmiş tedarik zinciri girişimlerinin incelenmesi sonucunda tedarik zincirinin yedi ilkesi çıkarılmıştır (Anderson ve ark. 2007).

- **Müşteriler, farklı grupların hizmet ihtiyaçlarına göre gruplara ayrılmalı ve tedarik zinciri bu gruplara hizmet vermek üzere uyarlanmalıdır.**

İşletmelerde geleneksel gruplandırma; müşteriye, endüstriye, ürüne ya da ticari kanala göre gruplandırmak olarak gerçekleşmektedir. Daha sonra hizmet için ortak paydada birleştirilen müşteriler için ortalama maliyet ve kâr hedeflenmektedir. Fakat başarılı bir tedarik zinciri oluşturulabilmesi için müşteriler ihtiyaçlarına göre gruplandırılmalıdır. Böylece işletmeler grupların ihtiyaçlarına cevap verebilecek bir hizmet portföyü kazanacak ve kârlılığı en üst düzeye çıkaracak gruplandırmalar elde edeceklerdir.

- **Lojistik ağı, hizmet ihtiyaçları ve müşteri gruplarının kârlılığına göre uyarlanmalıdır.**

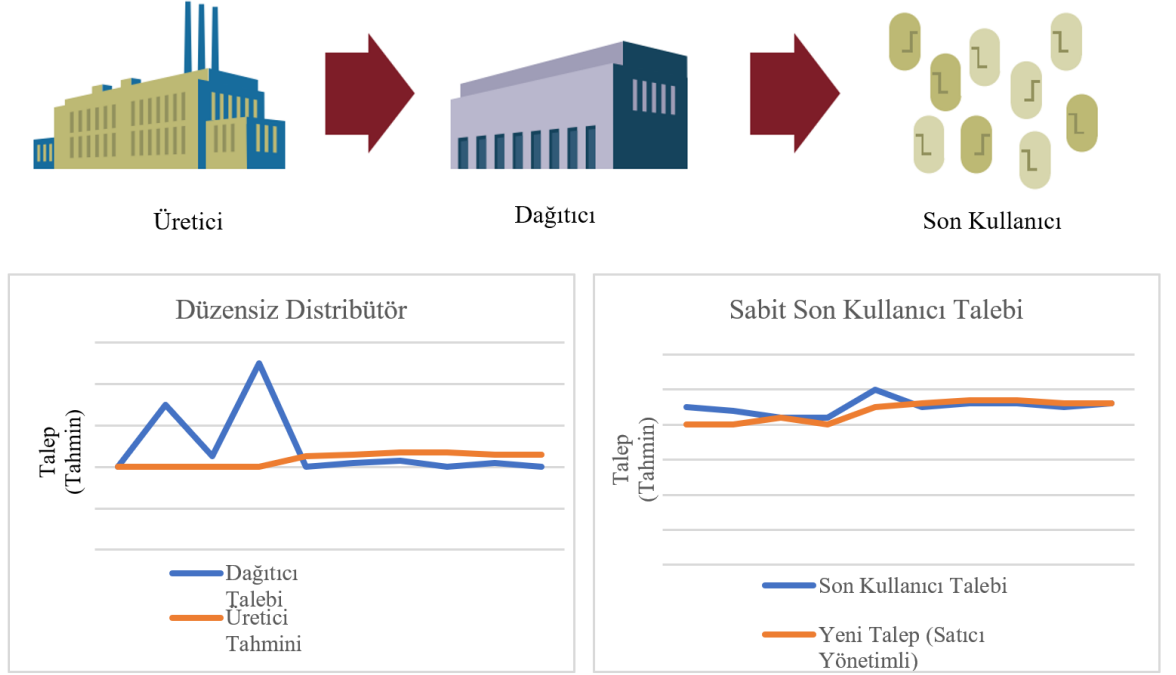
İşletmeler, genel olarak envanter, depo ve ulaşım faaliyetlerini tek bir standardı karşılayacak şekilde organize etmek için lojistik ağ tasarımı yapmaktadırlar. Bazı işletmeler ise lojistik ağı, tüm müşterilerin ortalama hizmet gereksinimlerini karşılamak için tasarlamışlar ve kalan için hedef tek bir müşterinin en zor şartlarını yerine getirmeyi amaçlamışlardır. Fakat her iki yaklaşımla da üstün mal kullanımı sağlanamamakta ve mükemmel tedarik zinciri yönetimi için gerekli olan lojistik faaliyete ulaşılmamaktadır. Bu yüzden müşteri ihtiyaçları ve müşteri gruplarının kârlılığına göre lojistik ağları düzenlenmelidir. Bunun için tedarik zincirinde bir takım temel değişikliklerin yapılması ve daha sağlam lojistik planlama yapılması gerekmektedir.

- **Tutarlı tahminler ile optimal kaynak tahsisi sağlanarak, pazar takip edilmeli ve buna bağlı olarak tedarik zinciri boyunca talep planlaması sıraya dizilmelidir.**

Talep tahminleri, aynı ürünler için birden fazla departman tarafından bağımsız olarak, kendi varsayımlarına, ölçülerine ve ayrıntı düzeylerine göre yapılmaktadır. Bu süreçte işletmelerin birçoğu piyasaya sadece gayri resmi olarak danışmakta ve çok az bir kısmı ana tedarikçilerini bu süreçte dâhil etmektedir. Üreticiler piyasayı göz önüne alarak tahminleme yaparken dağıtıcıların satış miktarlarına göre tahmin yapması süreci daha kötü hale getirmiştir. Başarılı bir tedarik zinciri yönetimi içinse pazar durumu göz önünde bulundurulmalı ve talep planlaması zincir boyunca yapılmalıdır. Böylece stoklar ve buna bağlı olarak stok maliyetleri azalacak ve fiyat avantajı sağlanacaktır.

Şekil 2.9'da solda yer alan görselde görüldüğü gibi, gerçek son kullanıcı talebi ile senkronize olmayan distribütör talebi, nihai ihtiyaçların öngörülmesini imkânsız hale getirmiş ve stok seviyelerinin yüksek kalmasına sebep olmuştur. Distribütörler ile üreticinin bilgi paylaşımı sonucunda, üretici ve distribütör arasındaki denge kurulacak

ve Şekil 2.9'un sağındaki grafikte görüldüğü gibi envanter miktarları arasında denge sağlanabilecektir.



Şekil 2.9. Tedarik Zincirinde Piyasa Sinyalleri (Anderson ve ark. 2007)

- **Ürün müşterinin ihtiyaçlarına göre farklılaştırılmalı ve tedarik zincirindeki dönüşüm hızlandırılmalıdır.**

Üreticiler, geleneksel üretim sistemlerinde müşterilerin ihtiyaçlarını zamanında teslimatı gerçekleştirerek karşılamaktadırlar. Temin sürelerini sabit tutmak üzerine kurulu sistemlerde, stokların ve buna bağlı olarak maliyetlerin arttığı gözlemlenmektedir. Tedarik zinciri yönetiminin başarılı bir şekilde ilerleyebilmesi içinse kitlesel üretim mantığıyla müşterilerin ihtiyaçlarına göre ürünlerin farklılaştırması ve temin süreleri tedarik zinciri boyunca kısaltılarak müşteriye cevap verme süreci hızlandırılmalıdır. Müşteri ihtiyaçlarına göre yeniden şekillendirilen tedarik zincirleri esnek bir yapıya sahip olacak bunun sonucunda da işletmeler pazarda daha üstün hale gelecektir.

- **Malzeme ve hizmet sahibi olmanın toplam maliyetini azaltmak için tedarik kaynakları stratejik bir biçimde yönetilmelidir.**

Malzemeleri mümkün olduğunca düşük maliyetle temin etmeye çalışan üreticiler, tedarikçilerin durumunu göz ardı ederek tedarikçilerle iyi ilişkiler kurmaktan uzaklaşmaktadırlar. Yani asıl amaç düşük maliyetle ürün temini olduğu için tedarikçilerin kazançları ya da kayıpları düşünülmemektedir. Bunu sağlamak isteyen

işletmeler ise zaman zaman tedarikçilerle anlaşmazlığa düşmektedirler. Bu durum tedarik zincirinin başarısını olumsuz olarak etkileyeceğinden işletmeler sadece kendi kazançları değil tedarikçilerinin kazançlarını da düşünerek, süreci stratejik bir şekilde yönetmelidir. Yani süreç daha büyük kârlılığa katkıda bulunan, herkesin ödüllendirilmesi için kazanç paylaşma mantığına göre yönetilmelidir.

- **Tedarik zinciri genelinde, birden fazla karar verme seviyesini destekleyen ve ürün, hizmet ve bilgi akışını net bir şekilde gören teknoloji stratejisi geliştirilmelidir.**

İşletmeler iş süreçlerini kontrol edebilmek için entegre sistemlere gereksinim duymaktadırlar. Fakat bazen, yeterli esnekliğe sahip olmayan bu sistemlerden dolayı değişen ve gelişen süreçlerin kontrolünü sağlamakta zorlanılmaktadır. Çünkü veri yığımına dönüşen bu teknolojik sistemlerden, istenilen bilgilerin elde edilmesi güç hale gelmekte ve arzu edilen sonuçlara ulaşamamaktadır.

Tedarik zinciri yönetiminde, gelişen teknolojiye yararlanabilmek için kısa, orta ve uzun vadeli olarak süreci kontrol edebilecek teknolojik sistemler tasarlanmalıdır. Böylece yöneticiler kısa vadede günlük işlemleri takip edebilir, orta vadede kaynakların etkin ve verimli kullanılmasını sağlayacak planlama süreçlerini kontrol edebilir, uzun vadede ise tedarik zincirinde yer alan distribütör ve tedarikçilerin yönetilmesini sağlayacak stratejik analizleri yapabileceklerdir (Bkz Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Tedarik Zinciri Teknoloji Stratejisi (Anderson ve ark. 2007)

- **Son kullanıcıya etkili ve verimli bir şekilde ulaşmada toplam başarıyı ölçmek için bağlantıları içeren performans ölçütleri benimsenmelidir.**

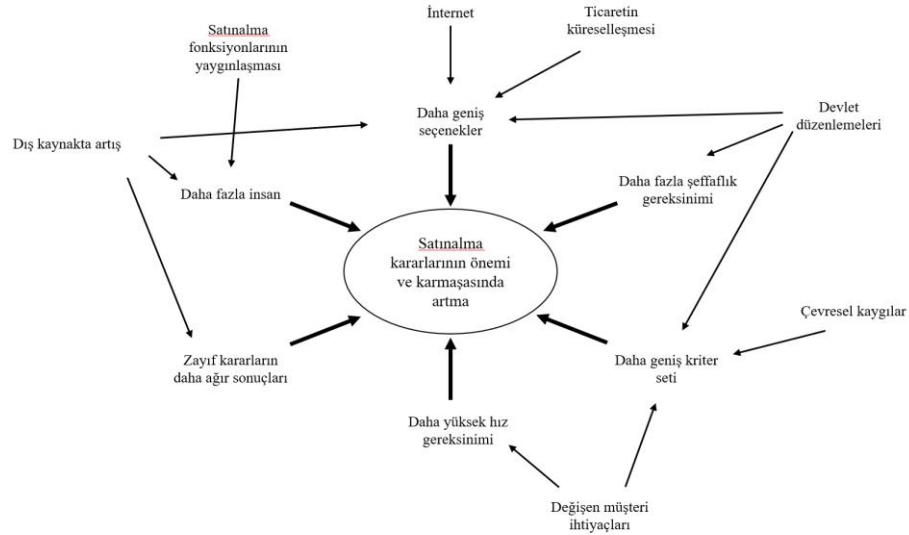
İşletmeler iyi çalışıp çalışmadıklarını ölçmek için genelde kendi içlerindeki fonksiyonları içeren performans ölçütlerini dikkate alırlar. Ancak, mükemmel tedarik

zinciri yöneticileri, tedarik zincirindeki her bağlantıya uygulanacak önlemleri benimseyen ve hem hizmet hem de finansal ölçütleri içeren daha geniş bir bakış açısı içeren performans ölçütlerini kullanmalıdırlar.

2.3. Tedarikçi Seçimi

Tedarikçi seçimi, ürünlerin kalitesi ile işletmeler ve tedarik zinciri üzerinde büyük etkisi olan satınalmanın en önemli aktivitelerinden biridir (Lima Junior ve ark. 2014). Genel olarak, bir işletmenin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için, kabul edilebilir maliyet aralığındaki tedarikçiler arasından en yüksek potansiyele sahip olanının belirlenmesi olarak tanımlanabilir. Seçim sürecinde birçok nitel ve nicel kriter dizisi ve bunların karşılaştırılması söz konusudur. Bu kriter dizileri değerlendirme yapılacak sektörlerle ve firmalara göre değişiklik gösterebilmektedir (Kahraman ve ark. 2003).

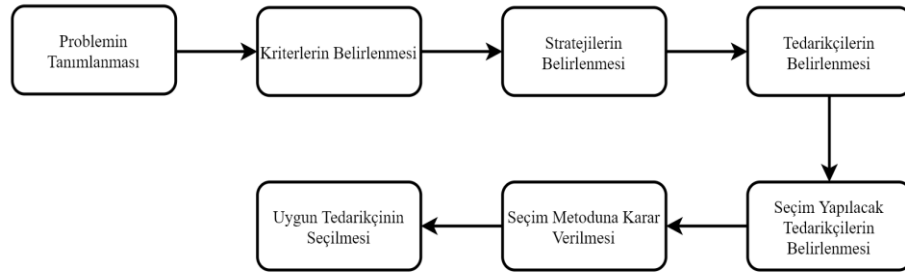
Satınalma kararları günümüzde meydana gelen gelişmelerden dolayı daha karmaşık hale gelmekte ve karar verme süreci daha da zor hale gelmektedir. Ticaretin ve internetin gelişmesiyle müşterilerin seçim yapabileceği daha fazla alternatif ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden müşterilerin değişen ihtiyaçlarına cevap verebilmek ve kâr edebilmek için satıcıların daha hızlı cevap verebilmesi, bunu gerçekleştirmek için de tedarikçi seçimini daha hızlı yapmaları gerekmektedir. Devlet düzenlemeleri karar vermede daha şeffaflık gerektirmekte ve yeni organizasyonlar süreçte daha fazla karar vericinin katılımına gerek duymaktadır. Şekil 2.11’de satınalma sürecine etki eden gelişmeler yer almaktadır.



Şekil 2.11. Gelişmelerin Satınalma Kararlarına Etkisi (De Boer ve ark. 2001)

Tedarikçi seçim problemleri mevcut duruma göre, tedarikçi havuzunda yer alan ya da mevcut haricinde araştırma yapılarak yeni bulunan tedarikçiler arasından seçim yapmak gibi opsiyonlarla karşımıza çıkabilmektedir (Lima Junior ve ark. 2014). Her iki durumda da birden fazla kriterin değerlendirilmesi süreci olduğu için tedarikçi seçimi problemleri çok kriterli karar verme problemleridir (Supçiller ve ark. 2011, Chai ve ark. 2013).

Literatürde yer alan çalışmalara bakıldığı zaman tedarikçi seçim problemi genel olarak 4 aşamadan oluşan bir yapıya sahiptir. Bunlar sırasıyla; problemin tanımlanması, kriterlerin belirlenmesi, sınırlandırma ve seçimdir. İlk adım mevcut duruma göre problemin tanımlanması olup ne yapılmak istendiğine karar verilmesidir. Yeni bir ürün için yeni bir tedarikçi mi araştırılacak, mevcut tedarikçilere alternatif mi geliştirilecek veya yeni bir ürün için mevcut tedarikçiler arasından seçim mi yapılacak bu adımda kararlaştırılmaktadır. İkinci aşamada karar vericinin gereksinimlerine göre değerlendirmelerin yapılacağı kriterler belirlenir. Sonraki adımda ise amaç niteliklere göre değerlendirme yapılarak tüm tedarikçilerin sıralaması yapılarak potansiyel tedarikçilerin belirlenmesi ve tedarikçilerin azaltılmasıdır. Şekil 2.12’de de görüldüğü gibi son adım ise potansiyel tedarikçiler arasında sıralama yaparak nihai seçimin yapılmasıdır (Lima Junior ve ark. 2014).



Şekil 2.12. Tedarikçi Seçim Süreci ((Mendoza 2007))

Satınalma karar vericileri, karmaşık olan bu süreçte çok kriterli karar verme, problem yapılandırma yaklaşımı, matematiksel modelleme ve veri madenciliği gibi yöntemleri kullanmaktadırlar.

Tedarikçi seçimi problemleri genel olarak; tedarikçi seçiminde kullanılacak kriterlerle bunların önem derecelerinin belirlenmesi ve uygun yöntemi belirleyerek doğru tedarikçiyi seçmek olarak iki ana gruba ayrılabilir (Polat ve ark. 2015).

2.3.1. Tedarikçi seçiminde kullanılan kriterler

Tedarikçi seçim problemlerinde önemli konulardan biri de değerlendirme sürecini direkt olarak etkileyen değerlendirme kriterleridir. Değerlendirmenin

yapılacağı kriterler uygulamada farklılık göstermekte ve karar vericilerin ihtiyaçlarına göre belirlenmektedir. Bu bölümde tedarikçi seçimi çalışmalarında kullanılan kriterlerin neler olduğu ve nasıl belirlendiği literatürde yer alan çalışmalarla incelenecektir.

Tedarikçi seçim kriterleri ile ilgili literatürde yer alan en önemli çalışmalardan biri Dickson (1966) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada seçim kriterlerinin belirlenmesi için anket çalışması yapan yazar, Amerika ve Kanada'dan 273 satınalma yöneticisinden cevap almıştır. Çalışmasında fiyat, teslimat ve kalitenin en önemli temel faktörler olduğunu belirten yazar, Çizelge 2.3'de önem sırasına göre yer alan 23 kriteri belirlemiştir.

Çizelge 2.3. Tedarikçi Değerlendirme Kriterleri

Sıra	Kriter	Sıra	Kriter
1	Kalite	13	Yönetim ve organizasyon
2	Teslimat	14	İşletim maliyetleri
3	Performans	15	Tamir hizmetleri
4	Garanti ve şikayet politikaları	16	Tedarikçi tavırları
5	Üretim tesisi ve kapasitesi	17	Etki
6	Fiyat	18	Ambalajlama Kabiliyeti
7	Teknik açıdan yeterlilik	19	Çalışanlarının kayıtlarının tutulması
8	Finansal durum	20	Coğrafik konum
9	Prosedürlere uyma	21	Geçmiş işlerin durumu
10	İletişim	22	Eğitim
11	Sanayideki durum	23	Karşılıklı anlaşmalar
12	İş için istekli olma		

Rao ve ark. (1980) geçen 14 yıl içerisinde gelişen teknoloji ve artan müşteri isteklerinden dolayı Dickson'ın belirlediği kriterlerin yetersiz kaldığını öne sürerek 37 yeni kriter eklenmesini ve tedarikçi seçimini etkileyen 60 kriterin olduğunu belirtmiştir. Weber ve ark. (1991) ise Dickson ile benzer bir çalışma yaparak fiyat, teslimat, kalite, üretim kapasitesi ve yerelleştirmeyi en önemli kriter olarak belirlemişlerdir.

Literatürde yer alan güncel çalışmalarda ise tedarikçi değerlendirme kriterlerinin genellikle, literatürdeki çalışmalardan, uygulama yapılacak yerdeki uzmanların görüşüne başvurularak ya da literatürdeki kriterlerin uygulamaya katılacak uzman görüşüne göre elimine edilerek belirlendiği görülmektedir. Öz ve ark. (2004), kalite, fiyat ve teslim kriterlerinin tedarikçi değerlendirme aşamasında üç ana kriter olarak belirtmiştir. Bunun yanında Çizelge 2.4'de yer alan kriterin daha derin araştırma yapılması durumunda kullanılabileceğini belirtmiştir.

Çizelge 2.4. Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Kriterler

Sıra	Kriter	Sıra	Kriter
1	Fiyat	18	İşgücü ile ilişkiler
2	Finansal uygunluk	19	Kalite sistemi
3	Tavırlar	20	İşletme geçmişi
4	Eğitim kaynakları	21	Garantiler
5	Tesislerin konumu	22	Maliyet hesaplama prosedürleri
6	Bilgi teknolojileri kaynakları	23	Bilgi paylaşımı
7	Kapasite	24	Şirket ünü
8	Hız	25	Paketleme olanakları
9	Teslim performansı	26	Nakliye yetenekleri
10	Tazminat	27	Çevrim süresi
11	Zamanında teslimler	28	Esneklik
12	Ürün Çıkış Doğruluğu	29	Bağımlılık Oluşturabilirlik
13	Stok dışı kalma sıklığı	30	Sipariş Çevrim Zamanı
14	Sipariş Süreç Uyumluluğu	31	Gecikme Zamanı
15	Ürün Bulunabilirliği	32	Elverişlilik
16	Güvenilirlik	33	Faturalandırma Hataları
17	Hak Talebi/Uyumsuzluk Sayısı	34	Kalite Kontrol

Ku ve ark. (2009) literatür araştırması sonucunda elde ettiği ana ve alt kriterden kullanacaklarını uzman görüşüne başvurarak belirlemişlerdir. Birbirine benzeyen ve aynı olduğunu düşündükleri kriterleri eledikten sonra, 4 ana ve 13 alt kriter belirlenmiştir. Bu kriterler; maliyet (üretim, taşıma maliyeti, gümrük vergileri), kalite (red, işlem yeteneği, kalite kontrol), hizmet (zamanında teslimat, teknik destek, değişikliklere cevap verebilme, iletişim kolaylığı) ve risk (coğrafi konum, politik durum, ekonomi) olarak belirlenmiştir.

Koç ve ark. (2014) tedarikçi değerlendirme kriterlerini belirlemek için, literatürde yapılan çalışmaları inceleyip 40'dan fazla kriter belirlemişlerdir. Bu kriterleri uygulama yapacakları işletmedeki Tedarik Zinciri Yönetimi Ekibi ile görüşükten sonra 3 ana kriter maliyet, uygunluk ve kalite olarak belirlenmiştir. Kalite kriteri için kalite kontrol, teknik yeterlilik, iş geliştirme ve yönetim yaklaşımı, maliyet kriteri içinse taşıma maliyeti ve ürün fiyatı alt kriter olarak belirlenmiş, uygunluk ana kriterine herhangi bir alt kriter tanımlanmamıştır.

Kara ve ark. (2016) kullanılacak kriterleri tespit etmek için literatür araştırması yapıp en çok kullanılan kriterleri tespit etmiştir. Bu kriterleri tespit ederken uygulama yapacakları sektörde uzman kişilerden görüş almışlardır. Maliyet, kalite, teslimat, profil ve esneklik ana kriter, bu ana kriterlerin alt kriterleri ise sırasıyla birim fiyat, taşıma

maliyeti; kusur oranı, kalite sorununu çözömleme, ürün kalitesi; teslimat zamanına uyma, teslimat miktarına uyma; tedarikçinin finansal yapısı, tedarikçinin imajı, yetenek ve kapasitesi; garanti ve satış sonrası hizmetler olarak belirlenmiştir.

Dweiri ve ark. (2016) de fiyat, kalite, teslimat ve servis olarak belirlediği ana kriterleri literatür araştırması sonucunda elde etmiştir. Birim fiyat, ücretsiz taşıma ve indirim fiyatın; kalite yönetim sistemi ve red oranı kalitenin; teslim süresi, hatalı teslimat ve zamanında teslimat, sipariş güncellemesi, garanti ve coğrafi konum ise servisin alt kriteri olarak belirlenmiştir.

Rezaei ve ark. (2016) kriterleri belirlemek için çok geniş bir literatür taramasından sonra uzman kişilerin de görüşüne başvurarak kullanılacak kriterleri, teslimat maliyeti, teslimat süresi, alanında uzmanlık, fiyat, üretim tesisi ve kapasitesi, kalite, sertifikasyona uygunluk ve sürdürülebilir performans olarak belirlenmiştir.

Chen ve ark. (2017) değerlendirme kriterlerini, işletmedeki yöneticiler ve ilgili kişilerin katılım sağladığı bir anket uygulayarak belirlemiştir. Kriterler ise maliyet, kalite, hizmet performansı, tedarikçi profili ve risktir.

Büyüközkan ve ark. (2017) ise uygulama yapılan işletmenin tedarikçi seçim kriterlerini, literatür taraması ile tedarikçi seçim sürecini yöneten yönetici ile belirlemişlerdir. Ana kriter olarak sadece kalite ve maliyet belirlenmiştir. Kalite ana kriterinin alt kriterleri gizliliğe uyma, doğru teslimat, teslimat hızı, yasal sorumluluklar ve acil ihtiyaçların yerine getirilmesi olarak belirtilmiştir. Fiyat bağımlılığı, pazar fiyatına uygunluk, sözleşme şartlarına uyma ve finansal istikrar da maliyet ana kriterinin alt kriterleridir.

Supçiller ve ark. (2018), karar kriterlerini belirlerken hem literatürden hem de karar verici gruptan faydalanmıştır. Çalışmada kalite, fiyat, teslimat ve yönetim ana kriterleri kullanılmıştır. Alt kriterler ise; kalite için kalite ürün kalitesi ve hatasız ürün oranı, fiyat için ürün fiyatı, ödeme vadesi ve taşıma maliyeti, teslimat için teslim zamanı, teslim şekli, tedarik performansı, esneklik ve sipariş miktarına uygunluk, yönetim içinse finansal pozisyon, iletişim kabiliyeti, garanti ve şikâyet politikası ile üretim yetenekleri ve kapasitesi olarak belirlenmiştir.

2.3.2. Tedarikçi seçiminde kullanılan yöntemler

Tedarikçi seçim problemlerinde bir diğer önemli konu da, seçimin gerçekleştireceği yöntemin belirlenmesidir. Yapısı gereği çok kriterli karar verme problemi olan bu problemin çözümüne yönelik literatürde yer alan birçok yöntem vardır. Yönteme karar verilirken yapılması gereken en önemli şey problemin yapısına

en uygun olanı belirlemektir. Çünkü kriterler kadar kullanılan yöntem de sonuca etki etmektedir. Yapılan literatür araştırması göre tedarikçi seçiminde kullanılan yöntemlerden bazıları Çizelge 2.5’de verilmiştir.

Çizelge 2.5. Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Yöntemler

Yıl	Yöntem	Kaynak
2014	AHP	Mani ve ark. (2014)
2015	Bulanık AHP	Gold ve ark. (2015)
2015	AHP – ER	Polat ve ark. (2015)
2016	Oyun Teorisi	Mohammaditabar ve ark. (2016)
2016	Bayes Ağ Modeli	Hosseini ve ark. (2016)
2016	Hibrit ANFIS-ANN	Tavana ve ark. (2016)
2016	QFD	Lima-Junior ve ark. (2016)
2016	VIKOR	Wu ve ark. (2016)
2016	AHP - VIKOR	Kara ve ark. (2016)
2016	En İyileme Metodu	Rezaei ve ark. (2016)
2016	AHP	Dweiri ve ark. (2016)
2016	Karışık tamsayıli doğrusal olmayan programlama temelli bir matematiksel model	Ahmad ve ark. (2016)
2016	Doğrusal Programlama	Sodenkamp ve ark. (2016)
2016	Kurumsal Karne–Bulanık AHP	Galankashi ve ark. (2016)
2017	Tip-2 Bulanık TODIM	Qin ve ark. (2017)
2017	QFD	Yazdani ve ark. (2017)
2017	Karışık-Tamsayıli Doğrusal Programlama	Bohner ve ark. (2017)
2017	AHP - VIKOR	Luthra ve ark. (2017)
2017	GIFSS - GRA	Chen ve ark. (2017)
2017	Bulanık AHP - IFAD	Büyüközkan ve ark. (2017)
2017	AHP - Bulanık TOPSIS	Hamdan ve ark. (2017)
2017	AHP - TOPSIS	Özcan ve ark. (2017)

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Karar Verme

Karar verme kavramı, insanların hayatı boyunca sıkça kullandığı bir kavram olup karar karşılaşılan sorunlar veya yapılacak işler konusunda düşünülerek verilen kesin yargıdır. Karar verme ise birçok alternatif arasından karar vericinin amaçlarına en uygun seçeneği belirlemek için tercih yapmasıdır (Karakaşoğlu 2008). Karar verme süreci, birçok farklı amaçla insan yaşamının her anında bulunan bir faaliyettir. Kişiler karşılaştığı problemlere kendi psikolojik durumunu, isteklerini, çevresini ve mevcut olanakları dikkate alarak çözüm alternatifleri bulur. Bu alternatiflerden en uygun olanının seçimi de karar verme olarak tanımlanabilir (Arıkan 2008).

Hızla değişen hayat ve çalışma koşullarında kişiler, kurum ya da işletmeler sürekli olarak iyi ve başarılı bir şekilde karar vermeyi amaçlamaktadır. Bu ortamda kişilerin ya da kurumların varlığını devam ettirebilmesi ve rekabet avantajı sağlayabilmesi için verilecek kararların doğruluğu daha da önemli hale gelmektedir (Sezer 2008). Günümüzde karar verme bir bilim olarak ele alınmakta, verilen kararlarda politik ve sosyal faktörler gibi soyut kriterler, ayrıca ekonomik ve teknik faktörler gibi somut kriterler göz önüne alınmaktadır (Maden 2007).

Karar verme bir süreç olarak ele alındığında çeşitli faktörlerin etkisiyle karmaşık bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Yöneticiler, kararlarını genellikle deneyim, yargı ve sezgilerine göre vermekteyken, günümüzde bunların karar vermek için yetersiz kaldığı görülmektedir. Sezgisel deneyimlerin yanı sıra mantıksal bir süreç olan karar vermede, günümüz teknolojisinin hızla gelişmesiyle birlikte bilimsel yöntemler kullanılarak karar analizi yapılabilmektedir (İstemi 2006). Karar analizi yapılabilmesi için kullanılan birçok yöntem olup bunlar; çok kriterli karar verme (Bkz. Çizelge 3.1), matematiksel programlama (Bkz. Çizelge 3.2) ve yapay zeka teknikleri (Bkz. Çizelge 3.3) olmak üzere 3 ana kategoride incelenebilir (Chai ve ark. 2013).

Çizelge 3.1. Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri

Kısaltma	Karar Verme Teknikleri	Kaynak
AHP	Analitik hiyerarşi süreci	Jabbarzadeh (2018)
ANP	Analitik ağ süreci	Lee ve ark. (2017)
ELECTRE	Elimination and choice expressing reality	Yu ve ark. (2018)
PROMETHEE	Preference ranking organization method for enrichment evaluation	Krishankumar ve ark. (2017)
TOPSIS	Technique for order preference by similarity to ideal solution	Bianchini (2018)
VIKOR	Multicriteria optimization and compromise solution	Simab ve ark. (2018)
DEMATEL	Decision making trial and evaluation laboratory	Li ve ark. (2018)
SMART	Simple multiattribute rating technique	Njuguna Matheri ve ark. (2018)

Çizelge 3.2. Matematiksel Programlama Teknikleri

Kısaltma	Karar Verme Teknikleri	Kaynak
DEA	Veri zarflama analizi	Dobos ve ark. (2018)
LP	Doğrusal programlama	Sodenkamp ve ark. (2016)
NLP	Doğrusal olmayan programlama	Garg ve ark. (2017)
MOP	Çok amaçlı programlama	Li ve ark. (2018)
GP	Hedef programlama	Küçüköğlu ve ark. (2017)
SP	Stokastik programlama	Moheb-Alizadeh ve ark. (2017)

Çizelge 3.3. Yapay Zeka Teknikleri

Kısaltma	Karar Verme Teknikleri	Kaynak
GA	Genetik algoritma	Srinivasan ve ark. (2017)
NN	Sinir ağları	Wang ve ark. (2017)
BN	Bayes ağları	Sierra ve ark. (2018)
DT	Karar ağacı	Cheng Chang ve ark. (2016)
ACA	Karınca kolonisi algoritması	Bello ve ark. (2018)

3.2. Çok Kriterli Karar Verme

Teknoloji, insan kararlarını baz almadan tek başına karar vermede bazen yetersiz kalıp başarısız olabilmektedir (Abdullah 2013). Bu başarısızlıkların giderilebilmesi için insan kararlarını da göz önüne alan çok kriterli karar verme (ÇKKV) kullanılabilir. ÇKKV, çelişen birden fazla kriter, amaç ya da hedef içeren karmaşık karar problemlerinin çözülmesine yardımcı olan operasyonel bir araştırma alanıdır (Kahraman ve ark. 2015). ÇKKV tekniklerini, çalışma prensibe dayanarak; çoklu karar verme yöntemleri (AHP ve ANP), derecelendirme yöntemleri (ELECTRE ve PROMETHEE), uzlaşma yöntemleri (TOPSIS ve VIKOR) ve diğer ÇKKV yöntemleri (SMART ve DEMATEL) olarak dört kategoride incelenebilir (Chai ve ark. 2013).

ÇKKV problemleri 1970'li yılların başında bulanık küme teorisi ile çözülmeye başlanmıştır (Abdullah 2013). Bulanık ÇKKV modelleri, önceden belirlenmiş kriterlere

göre alternatifleri değerlendirmek için kullanılmaktadır. Karar verme sürecinde kriterlere göre alternatiflerin uygunluğu ve kriterlerin önem dereceleri bulanık sayılarla temsil edilen dilsel değerlerle tek bir karar verici veya karar vericilerle değerlendirilmektedir (Kahraman ve ark. 2015).

Çok kriterli karar verme yöntemleri, bulanık küme ile birlikte tedarikçi seçimi problemlerinde yapısı gereği sahip olduğu belirsizliklerle başa çıkmak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu iki yöntemin entegre edilmesiyle, kesin olmayan kriterler için uygun değerlendirmenin yanı sıra nitel ve nicel faktörlerin analizi de yapılabilmektedir (Lima Junior ve ark. 2014).

3.3. Bulanık Küme Kavramı

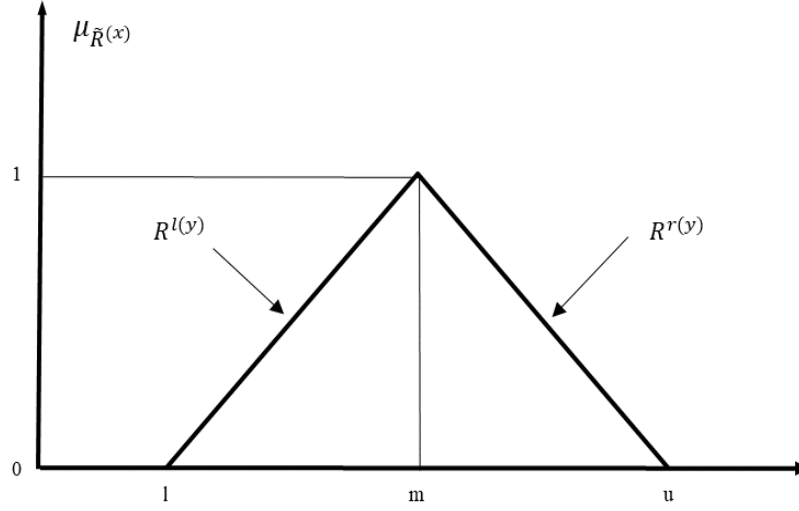
Günlük hayatta karar verme süreçlerinde birtakım belirsizlikler yer almaktadır. Bu belirsizlikler karar verme sürecini etkileyen ve daha önemlisi zorlaştıran en önemli etkenlerden biridir. Karar verme sürecinde yer alan belirsizlikleri azaltmak için kullanılan yöntemlerden biri de bulanık mantıktır. Bulanık mantık belirsizliği ifade eden matematiksel yol olarak düşünülebilir (Güner 2005).

Zadeh (1965) tarafından bulanık küme kavramı literatüre kazandırılmadan önce problemlerin çözümünde ikili ya da Aristo mantığı kullanılmaktaydı. Bu mantıkta iyi-kötü, doğru-yanlış, evet-hayır gibi kesin yargıları içeren, belirlenen iki değer arasında başka değerlendirme kriteri olmayan bir yargı süreci mevcuttu. Bulanık küme kavramında ise 0-1 arasında değişen farklı üyelik dereceleri yer almaktadır (Küçük ve ark. 2007). Yani bulanık mantık da belirsizliklerin daha net bir şekilde açıklanması “Üyelik Fonksiyonu” ile sağlanmaktadır. Eğer bir nesne ilgili kümenin kesin olarak elemanı ise “1” değerini, kesin olarak elemanı değilse “0” değerini almaktadır. Elemanın kümeye aitliği kesin değilse, o elemanın üyelik fonksiyonu ise 0-1 arasında bir değere sahip olmaktadır (Güner 2005). Yani bulanık kümelerdeki temel fikir kısmi ya da bulanık üyelik sağlayan, üyelik puanlarının ölçeklendirilmesidir. Üyelik değeri 1 tam üyeliği, 1'e yakın bir değer (0,8 veya 0,9 gibi) güçlü ama kısmen üyeliği, 0,5 ile 0 arasındaki değerler zayıf üyeliği, 0 ise üyelik olmadığını göstermektedir. Bu yönüyle bulanık kümeler niteliksel ve niceliksel değerlendirmeyi birleştirmektedir (Ragin 2000).

Bir bulanık kümenin gösterimi sembolün üstünün çizilmesi ($\tilde{R}$) ile ifade edilmektedir. Bulanık kümeye ait elemanların karakteristik özellikleri ise $\mu_{\tilde{R}}(x)$ ile ifade edilmektedir. Literatürde yer alan çalışmalarda üçgen veya yamuk bulanık sayılar kullanılmaktadır (Lima Junior ve ark. 2014).

3.3.1. Üçgen bulanık sayı

Bir üçgen bulanık sayı (l, m, u) veya $(l/m, m/u)$ şeklinde gösterilebilmektedir. Bir bulanık olayda l, m, u sırasıyla en düşük olasılık, net değer ve en yüksek olasılığı temsil etmektedir. Üçgen bulanık sayıların ve üyelik fonksiyonunun grafiksel ifadesi Şekil 3.1. de gösterilmektedir.



Şekil 3.1. Üçgensel Bulanık Sayı $\tilde{R}$

Bulanık küme R şu şekilde tanımlanmıştır:

$$R = \left\{ \frac{(x, \mu_R(x))}{x} \in A, \mu_R(x) \in [0, 1] \right\}$$

Denklemden üyelik fonksiyonu olarak tanımlanan μ_R , A 'da yer alan herhangi bir öğenin bulanık küme R 'ye ait sınıfını veya derecesini belirtmektedir (Abdullah 2013).

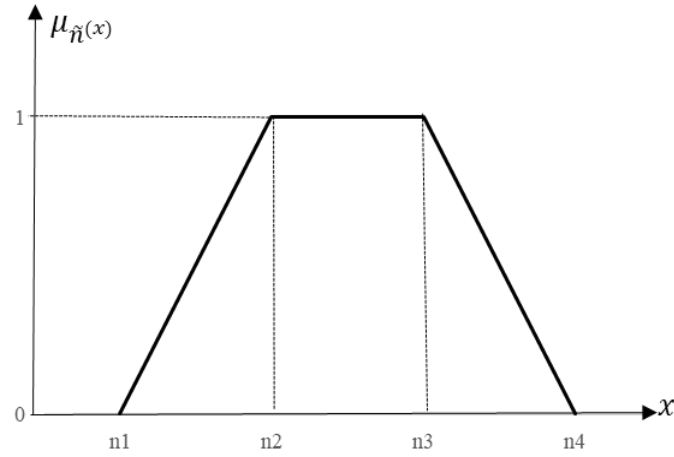
Üçgensel bulanık sayının lineer gösterimi aşağıda yer alan eşitlikteki gibi olup üyelik fonksiyonu olarak da ifade edilmektedir.

$$\mu\left(\frac{x}{\tilde{R}}\right) = \begin{cases} 0 & x < l \\ \frac{x-l}{m-l} & l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m} & m \leq x \leq u \\ 0 & x > u \end{cases}$$

Karar vermede sezgisel üyelik fonksiyonundan dolayı üçgensel bulanık sayılar daha yaygın kullanılmaktadır (Lima Junior ve ark. 2014).

3.3.2. Yamuk bulanık sayı

Bir yamuk bulanık sayı, $\tilde{n} = (n_1, n_2, n_3, n_4)$ şeklinde ifade edilmektedir (Chen ve ark. 2006).



Şekil 3.2. Yamuk Bulanık Sayı (Chen ve ark. 2006)

Yamuk bulanık sayılarda da, üçgen bulanık sayılar gibi üyelik fonksiyonu bulunmaktadır ve aşağıda gösterildiği gibi ifade edilmektedir.

$$\mu_{\tilde{n}}(x) = \begin{cases} 0 & x < n_1 \\ \frac{(x-n_1)}{n_2-n_1} & n_1 \leq x \leq n_2 \\ 1 & n_2 \leq x \leq n_3 \\ \frac{(x-n_4)}{n_3-n_4} & n_3 \leq x \leq n_4 \\ 0 & x > n_4 \end{cases}$$

3.3.3. Bulanık kümeler için temel kavramlar

Bulanık kümeler, klasik küme anlayışından farklı yapılara sahip oldukları için kendilerine özgü bir takım kavramları vardır (Güner 2005).

Tanım 1. E evrensel bir küme ve $A \subseteq E$ ve boş olmayan bir kümeysen;

$$\forall x \in E \text{ için } \mu_A(x) \rightarrow [0,1]$$

İfade edilen fonksiyona A kümesinin üyelik fonksiyonu denir. Eğer A kümesi sonlu bir küme ise aşağıdaki ilk eşitlik, sonlu bir küme değil ise ikinci eşitlikteki gibi ifade edilmektedir.

$$A = \sum_{i=x_i} \mu_A(x_i), i = (1, \dots, n)$$

$$A : \left\{ \int \frac{\mu_A(x)}{x} \right\}$$

Tanım 2. A kümesinin en büyük üyelik derecesine o kümenin yüksekliği denir.

$$h(A) = \sup_{x \in X} A(x)$$

Tanım 3. A bir bulanık küme ve $\alpha \in [0,1]$ olmak üzere ${}^\alpha A$ alt kümesine, A kümesinin " $\alpha - kesiti$ ", ${}^{\alpha+}A$ alt kümesine ise " $güçlü \alpha - kesiti$ " denir.

$${}^\alpha A = \{x \mid A(x) \geq \alpha\}$$

$${}^{\alpha+}A = \{x \mid A(x) > \alpha\}$$

3.3.4. Bulanık sayılarda cebirsel işlemler

Bulanık sayı kümesi, gerçek bir sayının alt kümesi olarak tanımlanabilmekte ve gerçek sayılar üzerinde yapılan toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi cebirsel işlemler bulanık sayılar üzerinde de yapılabilmektedir (Güner 2005). Önceki bölümlerde de bahsedildiği gibi, uygulamalarda genel olarak yamuk ya da üçgensel bulanık kullanılmaktadır. Bu çalışmada üçgensel bulanık sayılara göre işlemler yürütüleceği için sadece üçgensel bulanık sayıların cebirsel işlemleri üzerinde durulacaktır.

$\tilde{A} = (l_1, m_1, u_1)$ ve $\tilde{B} = (l_2, m_2, u_2)$ iki üçgensel bulanık sayı ve K gerçel sayı olmak üzere cebirsel işlemler aşağıdaki gibi meydana gelmektedir (Lima Junior ve ark. 2014).

İki üçgen bulanık sayının toplama işlemi;

$$\tilde{A} \oplus \tilde{B} = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad l_1 \geq 0, l_2 \geq 0$$

İki üçgen bulanık sayının çarpım işlemi;

$$\tilde{A} \otimes \tilde{B} = (l_1 \times l_2, m_1 \times m_2, u_1 \times u_2) \quad l_1 \geq 0, l_2 \geq 0$$

İki üçgen bulanık sayının çıkarma işlemi;

$$\tilde{A} \ominus \tilde{B} = (l_1 - l_2, m_1 - m_2, u_1 - u_2) \quad l_1 \geq 0, l_2 \geq 0$$

İki üçgen bulanık sayının bölme işlemi;

$$\frac{\tilde{A}}{\tilde{B}} = \left(\frac{l_1}{l_2}, \frac{m_1}{m_2}, \frac{u_1}{u_2} \right) \quad l_1 \geq 0, l_2 \geq 0$$

Üçgen bulanık sayının tersinin alınması;

$$\tilde{A}^{-1} = \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1} \right) \geq 0$$

Üçgen bulanık sayının gerçel sayı ile çarpımı;

$$kx\tilde{A} = (k \times l_1, k \times m_1, k \times u_1) \quad l_1 \geq 0, k \geq 0$$

Üçgen bulanık sayının gerçel sayıya bölümü;

$$\frac{\tilde{A}}{k} = \left(\frac{l_1}{k}, \frac{m_1}{k}, \frac{u_1}{k} \right) \quad l_1 \geq 0, k \geq 0$$

3.4. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci

AHP'nin temel mantığı olan ikili karşılaştırmalarda net kıyaslama değerleri kullanmak yerine, bulanık mantık ile bir aralık üzerinden ifadeler kullanmak ve karşılaştırmaları bu değerlere göre yapmak daha etkin sonuçlar vermektedir (Akman ve ark. 2006). AHP'de, uzman görüşleri baz alınarak karşılaştırma yapılmasına rağmen tam anlamıyla insanların duygusal düşünceleri yansıtılmamaktadır. Bu yüzden net kıyaslama değerleri kullanmayan bulanık AHP belirsiz durumların üstesinden gelmede daha başarılı bir yöntemdir (Kahraman ve ark. 2003).

Bulanık AHP (BAHP)'de bulanık sayılar, gerçek değerlere göre değerlendirmelerin daha iyi yapılabilmesini sağlamakta ve değerlendirme sürecinde karar vericilere kolaylık sağlamaktadır. Yani kullanılan bulanık sayılar klasik AHP'ye göre BAHP'nin üstünlüğüdür (Güner 2005).

Bulanık AHP metodu en çok üretim, endüstri ve devlet sektörlerinde kullanılmaktadır. Bu yöntemi Seçme ve Değerlendirme için en çok kullanıldığı yer Asya olup yöntem genellikle diğer çok kriterli karar verme yöntemleriyle birlikte kullanılmaktadır. Ayrıca Chang'ın genişletilmiş analiz yöntemi (mertebe analiz yöntemi) bulanık AHP uygulamalarında en çok tercih edilen metottur (Kubler ve ark. 2016).

3.4.1. Literatürde yer alan BAHP algoritmaları

Bulanık AHP de klasik AHP'den farklı olarak ikili karşılaştırmalarda gerçek sayılar yerine dilsel değişkenler ve bulanık sayılar kullanılmaktadır. İkili karşılaştırmalarda genellikle üçgensel ve yamuk bulanık sayıların tercih edilmektedir. Hesaplamalarda bulanık sayılar kullanılmasına rağmen klasik AHP gibi tek tip çözüm algoritmasına sahip değildir. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiği zaman çeşitli yazarlar tarafından önerilen birçok bulanık AHP yöntemi mevcuttur (Büyüközkan ve ark. 2004). Bu yöntemler bulanık küme teorisi (Zadeh 1965) ve hiyerarşik yapı analizine göre geliştirilmiştir. Çizelge 3.4'de literatürde yer alan BAHP yöntemleri ve bunların avantaj/dezavantajları yer almaktadır.

Çizelge 3.4. BAHP Yöntemleri (Büyüközkan ve ark. 2004)

Kaynak	Yöntemin önemli özellikleri	Avantajları (A) Dezavantajları (D)
van Laarhoven ve ark. (1983)	Saaty'nin AHP metodunun, üçgen bulanık sayılar kullanılarak genişletilmiş halidir. Bulanık ağırlıklar ve performans değerleri elde etmek için Lootsma'nın logaritmik en küçük kareler yöntemi kullanılır.	(A)Birden fazla karar vericinin düşünceleri karşılıklı matrislerle modellenenmektedir. (D)Doğrusal denklemler için her zaman çözüme ulaşılamamaktadır. (D)Küçük problemler için bile çok fazla matematiksel işlem gerektirmektedir. (D)Sadece üçgen bulanık sayıların kullanımına izin vermektedir.
Buckley (1985)	Saaty'nin AHP metodunun yamuk bulanık sayılar kullanılarak genişletilmiş halidir. Bulanık ağırlıklar ve performans değerleri geometrik ortalama kullanılarak elde edilmektedir.	(A)Bulanık duruma genişletmek kolaydır. (A)Karşılıklı matris için eşsiz bir çözüm garanti eder (D)Çok fazla hesap gerektirmektedir.
Boender ve ark. (1989)	Van Laarhoven ve Pedrycz'in metodunun değiştirilmiş halidir. Yerel önceliklerin normalizasyonu için daha iyi bir yaklaşım sunmaktadır.	(A)Birden fazla karar vericinin düşünceleri modellenebilir. (D)Çok fazla hesap gerektirmektedir.
Chang (1996)	Sentetik derece değerlerine sahiptir. Seviye basit sıralaması. Bileşik toplam sıralama.	(A)Hesap gereksinimi daha azdır. (A)Klasik AHP'nin adımlarını izler. İlave işlem gerektirmemektedir. (D)Sadece üçgensel bulanık sayılarla kullanılabilir.
Cheng (1997)	Bulanık standartlar oluşturmaktadır. Performans değerlerini üyelik fonksiyonları ile ifade etmektedir. Toplam ağırlıkları hesaplamak için entropi kavramları kullanılmaktadır.	(A)Çok fazla hesap gerektirmez. (D)Entropi olasılık dağılımı bilindiği zaman kullanılmaktadır. Yöntem hem olasılık hem de olabilirlik ölçülerine dayanmaktadır.

3.4.2. Genişletilmiş analiz yöntemi ile BAHP

Literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında zaman en çok kullanılan BAHP yöntemlerinden birinin 1996 yılında Chang tarafından geliştirilen “Genişletilmiş Analiz Yöntemi” olduğu görülmektedir. Literatürde yer alan bazı Türkçe kaynaklarda Meritbe Analizi Yöntemi olarak da belirtilen bu yöntem, uygulama adımlarının kolay olması, daha az zaman ve hesaplama gerektirmesinden dolayı daha çok tercih edilmektedir (Stević ve ark. 2015, Yacan 2016, Denizhan ve ark. 2017). Bu yüzden çalışmamızın uygulama kısmında Genişletilmiş Analiz yöntemi ile BAHP kullanılacaktır.

BAHP yönteminde de klasik AHP gibi ikili karşılaştırmalar yapılmaktadır. Klasik AHP’den farklı olarak dilsel ifadelerden ve bulanık sayılardan faydalanılmaktadır. Uygulamada kullanacağımız dilsel ifadeler ve üçgensel bulanık sayılar Çizelge 3.5 ‘de da yer almaktadır.

Çizelge 3.5. Alternatiflerin derecelendirilmesi ve ölçütlerin ağırlığı için karşılaştırmalı dil ölçeği

Dilsel İfadeler	Üçgensel Bulanık Sayılar
Eşit Derecede Önemli	(1,1,1)
Biraz Daha Fazla Önemli	(2/3, 1, 3/2)
Kuvvetli Derecede Önemli	(3/2, 2, 5/2)
Çok Kuvvetli Derecede Önemli	(5/2, 3, 7/2)
Tamamıyla Önemli	(7/2, 4, 9/2)

Bulanık AHP genişletilmiş analiz yöntemi 4 adımdan oluşan uygulamaya sahiptir (Chang 1996).

Adım 0: $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ nesne kümesi, $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ amaç kümesi olmak üzere öncelikle her bir nesne alınır ve her bir hedef için mertebe analizi uygulanır. Üçgensel bulanık sayılarla ifade edilen, $M_{g_i}^j$ mertebe analiz değeri, $i = 1, 2, \dots, n$ ve $j = 1, 2, \dots, m$ olmak üzere $M_{g_i}^1, M_{g_i}^2, \dots, M_{g_i}^m$, m adet mertebe analiz değeri elde edilir.

Adım 1: i . nesne için bulanık sentetik mertebe değeri (1) numaralı eşitliğe göre hesaplanır.

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

Buradaki S_i , i . amacın sentez değerini $M_{g_i}^j$ her amaca yönelik genişletilmiş değeri ifade etmektedir. $\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$ değerini elde etmek için (l_j, m_j, u_j) üçgen bulanık sayıları, (2) ve (3) numaralı eşitlikler yardımıyla göre bulanık toplama işlemiyle elde edilir.

$$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \dots\dots\dots(2)$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left(\sum_{j=1}^n l_i, \sum_{j=1}^n m_i, \sum_{j=1}^n u_i \right) \dots\dots\dots(3)$$

Daha sonra (3) nolu eşitliğin tersi de (4) nolu eşitlik yardımıyla hesaplanır.

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{j=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{j=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{j=1}^n l_i} \right) \dots\dots\dots(4)$$

Bu işlemler sonucunda m adet genişletilmiş analiz değeri içeren matris elde edilir.

Adım 2: Bu adımda elde edilen sentez değerleri karşılaştırılıp bu karşılaştırma değerlerinden ağırlık değerleri hesaplanmaktadır. Hesaplama için aşağıdaki formüller kullanılmaktadır.

$\tilde{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ve $\tilde{M}_2 = (l_2, m_2, u_2)$ olan iki bulanık sayı olmak üzere $\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1$ eşitliğinin olabilirlik derecesi (5) nolu eşitliğe göre hesaplanır.

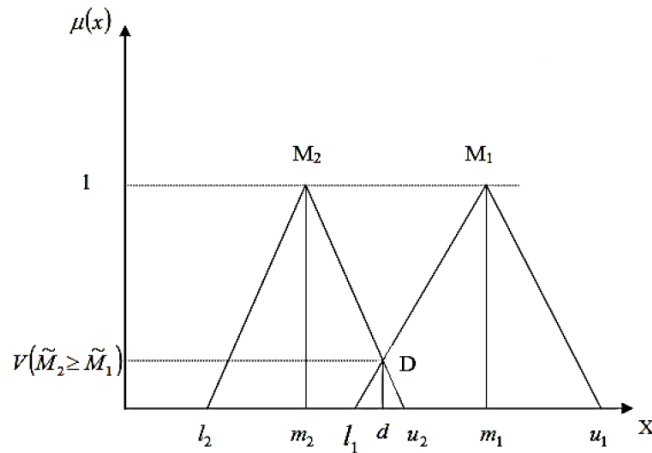
$$V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1) = \sup_{y \geq x} [\min(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y))] \dots \dots \dots (5)$$

(5) nolu eşitlik $y \geq x$ eşitliğinin genişleme prensibine göre ifade edilmiş halidir. Eşitlik $y \geq x$ ve $\mu_{M_1}(x) = \mu_{M_2}(y)$ gibi ilişki bulunan (x, y) sayı çiftinin aralarındaki büyüklük ilişkisini yani M_2 'nin M_1 'den büyük olma olabilirliğini gösteren değer $V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1)$ olduğunu belirtmektedir.

$\tilde{M}_1$ ve $\tilde{M}_2$ iki bulanık sayı olmak üzere $\tilde{M}_2$ 'nin $\tilde{M}_1$ 'den büyük olma olabilirliği bu iki bulanık sayının kesişim noktasındaki üyelik fonksiyonun değerine eşittir. $\tilde{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ve $\tilde{M}_2 = (l_2, m_2, u_2)$ bulanık sayılar olmak üzere $\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1$ olabilirlik derecesi eşitlik (6)'ya göre de yapılabilmektedir.

$$V(M_2 \geq M_1) = hgt(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_1}(d) \begin{cases} 1 & \text{eğer } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{eğer } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{diğer} \end{cases} \dots \dots (6)$$

$V(M_2 \geq M_1)$ 'de, d, μ_{M_1} ve μ_{M_2} arasındaki en yüksek kesişim noktası D'nin ordinatı olmak üzere Şekil 3.3'de görüldüğü gibi ifade edebiliriz.



Şekil 3.3. M_1 ve M_2 Kesişim Noktası

Adım 3: Konveks bir bulanık sayının k tane konveks bulanık sayıdan $M_i (i = 1, 2, \dots, k)$ daha büyük olabilirlik derecesi (7) nolu eşitlikteki gibi tanımlanır.

$$V(M \geq M_1, M_2 \dots M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ ve } (M \geq M_2) \text{ ve } \dots \dots (M \geq M_k)] \\ = \min V(M \geq M_i) \dots (7)$$

$$i = 1, 2, \dots, k$$

O halde S_j 'ler için aşağıdaki varsayımlar yapılmıştır.

$k = 1, 2, \dots, k; k \neq i$ için $d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$ olduğu varsayılır ve ağırlık vektörü (8) eşitliğine göre hesaplanır. $A_i (i = 1, 2, \dots, n)$ n elemandır.

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \dots (8)$$

Adım 4: Normalizasyon ile normalize ağırlık vektörü W elde edilir ve (9) nolu eşitlikteki gibidir. Burada W gerçek sayılardan oluşan bulanık olmayan bir sayıdır.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \dots (9)$$

Normalizasyon işlemi, vektörün tüm elemanlarının toplanarak, her bir elemanın bu toplama bölünmesiyle yapılmaktadır. Böylece normalize ağırlık vektörü hesaplanmış olur.

3.5. Bulanık TOPSIS

Chen (2000) tarafından geliştirilen bulanık TOPSIS (BTOPSIS), bulanık kümeler teorisi temeline dayanan ve kriterlerin ağırlıklarını ve her bir alternatifin oranlarını değerlendirmek için dilsel değerleri kullanan bir yaklaşımdır. Çok esnek olan bulanık TOPSIS yönteminde, yakınlık katsayıları sayesinde sadece sıralama yapılmayıp aynı zamanda tüm olası tedarikçilerin durumları değerlendirilebilmektedir (Chen ve ark. 2006).

Geliştirilen modelde TOPSIS göz önünde bulundurularak bulanık pozitif ideal çözüm (BPİÇ) ve bulanık negatif ideal çözüm (BNİÇ) tanımlanmıştır (Chen ve ark. 2006). Dong ve Shah tarafından geliştirilen vertex metodu ile bu iki bulanık sayı arasındaki uzaklık hesaplanmaktadır (Dong ve ark. 1987).

$\tilde{m} = (m_1, m_2, m_3)$ ve $\tilde{n} = (n_1, n_2, n_3)$ iki üçgen bulanık sayıdır. Bunların arasındaki uzaklık vertex metodu kullanılarak (10) numaralı eşitlik yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$d(\tilde{m}, \tilde{n}) = \sqrt{\frac{1}{3} [(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2]} \dots (10)$$

Bulanık TOPSIS yönteminde kriter ağırlıklarının belirlenmesinde ve alternatiflerin değerlendirilmesinde farklı dilsel ifadelerden faydalanılmaktadır.

Yararlanılan dilsel ifadeler; Bulanık Yamuk Dilsel İfadeler veya Bulanık Üçgen Dilsel ifadeler olabilir. Yapılan çalışmalara bakıldığında zaman işlem kolaylığı sağlaması nedeniyle en çok kullanılan bulanık sayı türü Bulanık Üçgen Sayılar olup bu çalışmada da bu ifadelerden yararlanılacaktır (Özçakar ve ark. 2011). Kullanılacak dilsel ifadeler Çizelge 3.6 ve Çizelge 3.7 de gösterilmiştir.

Çizelge 3.6. Kriterin önem ağırlığının belirlenmesi için dilsel değişkenler (Chen 2000)

Çok düşük (ÇD)	(0, 0, 0.1)
Düşük	(0, 0.1, 0.3)
Biraz Düşük (BD)	(0.1, 0.3, 0.5)
Orta (E)	(0.3, 0.5, 0.7)
Biraz Yüksek (BY)	(0.5, 0.7, 0.9)
Yüksek (Y)	(0.7, 0.9, 1.0)
Çok Yüksek (ÇY)	(0.9, 1.0, 1.0)

Çizelge 3.7. Alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılan dilsel değişkenler (Chen 2000)

Çok Kötü (ÇK)	(0, 0, 1)
Kötü (K)	(0, 1, 3)
Biraz Kötü (BK)	(1, 3, 5)
Orta (E)	(3, 5, 7)
Biraz İyi (Bİ)	(5, 7, 9)
İyi (İ)	(7, 9, 10)
Çok İyi (Çİ)	(9, 10, 10)

K tane karar vericiden meydana gelen, $\tilde{w}_j^K$ j kriterinin K'nıncı karar verici tarafından Çizelge 3.6'da yer alan dilsel ifadelere göre belirlenen önem ağırlığını, x_{ij}^K ise alternatiflerin kriter bazlı dilsel değerlerini Çizelge 3.7'deki değerlerle göstermektedir. Kriterlerin önem ağırlıkları ve alternatiflerin kritere göre değerleri sırasıyla (11) ve (12) numaralı eşitlikler yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$\tilde{w}_j = \frac{1}{K} [\tilde{w}_j^1(+) \tilde{w}_j^2(+) \tilde{w}_j^3(+) \dots \tilde{w}_j^K] \dots\dots\dots (11)$$

(11) numaralı eşitlikte “j” kaçınıcı kriter olduğunu “K” ise toplam karar verici sayısını belirtmektedir. Bu eşitlikle karar vericiler tarafından verilen cevaplara göre kriterlerin ağırlıkları hesaplanmaktadır.

$$\tilde{x}_{ij=K} = \frac{1}{K} [\tilde{x}_{ij}^1(+) \tilde{x}_{ij}^2(+) \tilde{x}_{ij}^3(+) \dots \tilde{x}_{ij}^K] \dots\dots\dots (12)$$

(12) numaralı eşitlikte ise her bir karar verici tarafından, alternatiflerin kriterlere göre değerlendirmesi sonucunda elde edilen verilerden alternatiflerin önemleri hesaplanmaktadır. Yani her bir kriter için alternatifler ayrı ayrı tüm karar vericiler tarafından değerlendirilmektedir.

Karar vericilerden alınan cevaplara göre probleme ait matrisler aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$\tilde{D} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{21} & \cdots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \cdots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \cdots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix}$$

$$\tilde{W} = [\tilde{w}_1 \quad \tilde{w}_2 \quad \cdots \quad \tilde{w}_n]$$

Matrislerde $\tilde{x}_{ij}$ ($\forall_{ij}$) ve $\tilde{w}_j$ $j=(1,2,\dots,n)$ dilsel değişkenler olup, $\tilde{D}$ bulanık karar matrisi, $\tilde{W}$ ise bulanık ağırlıklar matrisidir. Dilsel değişkenler $\tilde{x}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ ve $\tilde{w}_j = (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3})$ olarak üçgen bulanık sayılarla ifade edilmektedir.

Chen (2000), klasik TOPSIS de kullanılan karmaşık normalleştirme formülünü önlemek adı çeşitli kriter ölçeklerini karşılaştırılabilir bir ölçeğe dönüştüren doğrusal ölçek değişim kullanılmaktadır. $\tilde{R}$ ile gösterilen normalize edilmiş bulanık karar matrisi aşağıdaki gibi oluşturulur.

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \dots \dots \dots (13)$$

Normalize edilmiş bulanık karar matrisi B ve C sırasıyla fayda kriteri ve maliyet kriteri olmak üzere sırasıyla (14) ve (15) numaralı denklemlerdeki gibi hesaplanır:

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right), j \in B \dots \dots \dots (14)$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \right), j \in C \dots \dots \dots (15)$$

$$c_j^* = \max c_{ij} \text{ eğer } j \in B \text{ ise}$$

$$a_j^- = \min a_{ij} \text{ eğer } j \in C$$

Her bir kriterin farklı önem ağırlıkları göz önünde bulundurularak, ağırlıklı normalize bulanık karar matrisi (16) denklemi ile elde edilir.

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n} \quad i = 1, 2, \dots, m ; j = 1, 2, \dots, n \dots \dots \dots (16)$$

Burada $\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij}(\cdot) \tilde{w}_{ij}$ formülü ile hesaplanır.

Daha sonra Bulanık Pozitif İdeal Çözüm (BPİÇ, A^*) ve Bulanık Negatif İdeal Çözüm (BNİÇ, A^-) sırasıyla (17) ve (18) numaralı denklemlerle hesaplanır.

$$A^* = \tilde{v}_1^*, \tilde{v}_2^*, \dots, \tilde{v}_n^*$$

$$A^- = \tilde{v}_1^-, \tilde{v}_2^-, \dots, \tilde{v}_n^-$$

Burada $\tilde{v}_j^* = (1,1,1)$ ve $\tilde{v}_j^- = (0,0,0)$ olup $j = (1,2,\dots, n)$ dir.

Her bir alternatifin A^* ve A^- den uzaklığı şu şekilde hesaplanır:

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*, i = 1,2, \dots, m) \dots\dots\dots(17)$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-, i = 1,2, \dots, m) \dots\dots\dots(18)$$

Eşitliklerde yer alan $d(., .)$ iki bulanık sayı arasındaki uzaklık olup bu uzaklık vertex metodu kullanılarak hesaplanmaktadır.

Her bir alternatif için d_i^* ve d_i^- uzaklık değerleri hesaplandıktan sonra alternatiflerin sıralanabilmesi için yakınlık katsayıları (19) numaralı eşitlikle hesaplanır.

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-} \quad i = 1,2, \dots, m \dots\dots\dots(19)$$

Bir alternatif BPİÇ (A^*)'ye ne kadar yakın ve BNİÇ (A^-)'ye kadar uzaksa, sıralamadaki yeri o kadar iyi olmaktadır.

Hesaplamalarda kullanılacak formüllerle birlikte açıklanan bulanık TOPSIS yönteminin algoritması aşağıdaki şekilde özetlenebilmektedir (Chen ve ark. 2006).

1. Karar vericilerden oluşan bir jüri oluşturulması ve değerlendirme kriterlerinin belirlenir
2. Kriter önem ağırlığı için uygun dilsel değişkenlerin ve kriterlere göre alternatiflerin değerlendirmesinde kullanılacak dilsel değerlendirmelerin belirlenir
3. C_j kriterinin bulanık ağırlığını ($\tilde{w}_j$) elde etmek için kriterlerin ağırlıkları toplanır, C_j kriteri altındaki A_i alternatifinin $\tilde{x}_{ij}$ bulanık oranları toplamak için karar vericilerin görüşleri bir araya getirilir
4. Bulanık karar matrisi ve normalize bulanık karar matrisini oluşturulur
5. Normalize edilmiş ağırlıklı bulanık karar matrisini oluşturulur
6. BPİÇ ve BNİÇ belirlenir
7. Her alternatifin sırasıyla BPİÇ ve BNİÇ için uzaklığı hesaplanır
8. Her alternatifin yakınlık katsayısını hesaplanır
9. Yakınlık katsayısına göre, tüm alternatiflerin sıralaması yapılır

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Çalışmada çok kriterli karar verme problemlerinden biri olan, tedarikçi seçimi problemi konusu yer almaktadır. Seçim aşamasındaki en önemli konulardan biri kullanılacak doğru yöntemin belirlenmesidir. Çünkü kullanılacak yöntem seçim süresinin etkin ve verimli olması açısından önemlidir. Hangi tekniğin kullanılacağına karar verilirken mevcut problemin özellikleri göz önüne alınmalıdır (Lima Junior et al., 2014).

Karar verme süreci yapısı gereği belirsizlik barındıran bir süreç olduğu için, çözüm sürecinde belirsizliklerin üstesinden gelebilen ve daha iyi sonuçlar elde edilmesini sağlayan bulanık mantık ile çalışılmıştır. Çok amaçlı karar verme (ÇAKV) yöntemleri incelendiği zaman, günümüze kadar olan çalışmaların hemen hemen hepsinin bulanık mantık ile geliştirilerek uygulandığı görülmektedir. Simić ve ark. (2017), tedarikçi değerlendirme ve seçimi problemlerinde kullanılan ÇAKV yöntemlerini incelemiş ve bulanık mantıkla en çok TOPSIS ve AHP yöntemlerinin çalışıldığını belirtmiştir. Ayrıca BAHF için uygulamada yer alan yöntemlerden, Chang (1996) tarafından önerilen genişletilmiş analiz yöntemi kullanılmıştır. Genişletilmiş analiz yöntemi, uygulama yönünden diğer BAHF yöntemlerine göre kolay olması ve hesaplama süresinin daha kısa olmasından dolayı daha fazla tercih edilmektedir. Ayrıca geleneksel AHP yönteminin eksiklerinin üstesinden gelebilen genişletilmiş analiz yöntemi, belirsizliklerde karar verme sürecine sağlamlık ve esneklik sağlamaktadır (Shaw ve ark. 2012).

Karar verme problemlerinde diğer önemli bir konu da sonuçları direkt etkileyen ve uygulamada kullanılacak kriterlerin belirlenmesidir. Literatürde yer alan tedarikçi seçimi problemlerine bakıldığında zaman kriterlerin genel olarak, literatürdeki çalışmalardan, uygulama yapılacak yerdeki uzmanların görüşüne başvurularak ya da literatürdeki kriterlerin uygulamaya katılacak uzman görüşüne göre elimine ederek belirlendiği görülmektedir. Bunlardan yola çıkarak çalışmada kullanılacak kriterler anket yardımıyla belirlenmiştir. Ankette kullanılan kriterler literatürde yer alan ve farklı sektörlerde kullanılan kriterler olup anket katılımı alanlarında uzman kişilerden oluşmaktadır. Sonraki bölümde ayrıntıları verilecek olan anket çalışmasının yapılma amacı farklı sektörlerde, tedarikçi seçimi sürecinde kullanılan kriterlerin belirlenmesi ve satınalma stratejileri hakkında bilgi sahibi olmaktır.

Çalışmada, anketten elde edilen veriler doğrultusunda en çok yanıt alınan sektörler göre uygulama yapılmıştır. Diğer bir deyişle yeterli cevaba ulaşılan sektöre ait firmalarda uygulama yapılmıştır. Uygulama yapılan işletmeler İç Anadolu bölgesinden seçilmiş olup her sektöre ait iki farklı işletmede uygulama yapılmıştır. Seçilen işletmelerin aynı sektörde benzer işler yapan işletmeler olmasına dikkat edilmiş ve büyük-orta ölçekli işletmeler seçilerek aynı kriterlerde ve tedarikçilerde seçimlerin nasıl değiştiği görülmeye çalışılmıştır. Çalışmayla ilgili süreç aşağıdaki gibi özetleyenebilir:

- Anket uygulaması için literatür taraması yapılarak kriterlerin belirlenmesi ve anket çalışmasının yapılması
- Yapılan anket çalışmasının analizinin yapılması ve uygulamanın yapılacağı sektörlerin ve kullanılacak kriterlerin belirlenmesi
- Uygulama yapılacak işletmelerin belirlenmesi ve her işletmede değerlendirme yapılacak alternatiflerin belirlenmesi (Alternatiflerin belirlenmesinde işletmedeki kârlılığa katkısı en fazla olan ya da maliyeti yüksek olan ürün grupları göz önüne alınmıştır.)
- Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemi ile tedarikçilerin değerlendirilmesi için uygulama yapılması ve gerekli hesaplamaların yapılması
- Tedarikçilerin başarı skorlarına bakılarak sıralama yapılması ve optimum tedarikçinin belirlenmesi
- Sonuçların değerlendirilmesi ve karşılaştırılması

4.2. Anket Çalışması için Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi

Uygulama aşamasına geçmeden önce yapılan ilk çalışma anket çalışması olup, öncelikle ankette kullanılacak kriterler belirlenmiştir. Ankette kullanılacak kriterlerin belirlenmesinde literatürde yer alan çalışmalar göz önüne alınmıştır. Önceki bölümlerde tedarikçi seçiminde kullanılan kriterlerle ilgili geniş literatür araştırmasına yer verildiği için bu bölümde sadece çalışmada kullanılacak kriterlere ve bunların açıklamalarına yer verilecektir. Çizelge 4.1. de ankette değerlendirilecek ana ve alt kriterlerin tamamı yer almaktadır.

Çizelge 4.1. Ankette Kullanılacak Ana ve Alt Kriterler

Ana Kriter	Kaynak	Alt Kriter	Kaynak
Esneklik	Kara ve ark. (2016), Öz ve ark. (2004), Öztürk ve ark. (2018)	Değişikliklere cevap verebilme	Dweiri ve ark. (2016), Ghodsypour ve ark. (1998), Chan ve ark. (2007)
		Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	Büyüközkan ve ark. (2017)
		Satış sonrası destek	Kara ve ark. (2016), Wu ve ark. (2006)
		Garanti	Dickson (1966), Dweiri ve ark. (2016), Kara ve ark. (2016), Öz ve ark. (2004), Wu ve ark. (2006), Supçiller ve ark. (2018)
Hizmet	Dweiri ve ark. (2016), Chen ve ark. (2017), Chan ve ark. (2007)	Ürünlerin ambalajlı teslimi	Dickson (1966), Öz ve ark. (2004), Küçük ve ark. (2007), Öztürk ve ark. (2018)
		Teknolojik ve Ar-Ge desteği	Chan ve ark. (2007), Öztürk ve ark. (2018)
		Proses esnekliği	Ghodsypour ve ark. (1998)
		Konsinye çalışma işbirliği	Cebeci (2012)
		Maliyet hesaplarının paylaşımı	Öz ve ark. (2004)
Kalite	Dweiri ve ark. (2016), Büyüközkan ve ark. (2017), Kara ve ark. (2016), Chen ve ark. (2017), Koç ve ark. (2014), Öz ve ark. (2004), Chan ve ark. (2007), Supçiller ve ark. (2018), Öztürk ve ark. (2018)	Teknik yeterlilik	Dickson (1966), Xia ve ark. (2007), Koç ve ark. (2014)
		Ürün kalitesi	Kara ve ark. (2016), Küçük ve ark. (2007), Supçiller ve ark. (2018), Öztürk ve ark. (2018)
		Kalite problemleri için çözüm bulma	Kara ve ark. (2016), Chan ve ark. (2007), Ku ve ark. (2009)
		Kalite Kontrol	Koç ve ark. (2014), Öz ve ark. (2004), Chan ve ark. (2007),
		Kusurlu ürün oranı	Kara ve ark. (2016), Xia ve ark. (2007), Supçiller ve ark. (2018), Öztürk ve ark. (2018)
		Kalite belgeleri	Rezaei ve ark. (2016), Lima-Junior ve ark. (2016), Öztürk ve ark. (2018)
		Kalite iyileştirme taahhüdü	Lima-Junior ve ark. (2016)
		Red oranı	Dweiri ve ark. (2016), Chan ve ark. (2007)
		Gizliliğe uyma	Büyüközkan ve ark. (2017)
		Yönetim yaklaşımı	Koç ve ark. (2014)
Maliyet ve Fiyat	Dweiri ve ark. (2016), Büyüközkan ve ark. (2017), Chen ve ark. (2017), Kara ve ark. (2016), Koç ve ark. (2014), Öz ve ark. (2004), Chan ve ark. (2007), Supçiller ve ark. (2018), Öztürk ve ark. (2018)	Sözleşme koşullarına uyma	Büyüközkan ve ark. (2017)
		Pazar fiyatına uygunluk	Büyüközkan ve ark. (2017), Öz ve ark. (2004)
		Ödeme Şartları	Min (1994), Supçiller ve ark. (2018), Öztürk ve ark. (2018)
		Satınalma Fiyatı	Dweiri ve ark. (2016), Kara ve ark. (2016), Koç ve ark. (2014), Öz ve ark. (2004), Rezaei ve ark. (2016), Chan ve ark. (2007), Supçiller ve ark. (2018)
		Taşıma maliyeti	Dweiri ve ark. (2016), Kara ve ark. (2016), Koç ve ark. (2014), Rezaei ve ark. (2016), Supçiller ve ark. (2018)
		İndirim taahhüdü	Dweiri ve ark. (2016), (Lima-Junior ve ark. 2016)
Risk	Chen ve ark. (2017), Chan ve ark. (2007),	Coğrafi Konum	Dickson (1966), Öz ve ark. (2004), Chan ve ark. (2007), Wu ve ark. (2006), Dweiri ve ark. (2016)
Satıcı - tedarikçi	Ku ve ark. (2009)	Finansal istikrar	Büyüközkan ve ark. (2017), Kara ve ark. (2016), Chan ve ark. (2007),

İlişkileri			
Tedarikçi İlişkileri	Wu ve ark. (2006), Öztürk ve ark. (2018)	İletişim Kolaylığı	Chan ve ark. (2007), Lima-Junior ve ark. (2016), Supçiller ve ark. (2018), Öztürk ve ark. (2018)
		İletişimde açıklık	Öz ve ark. (2004), Lima-Junior ve ark. (2016), Öztürk ve ark. (2018)
		İşbirliği potansiyeli	Dickson (1966), Lima-Junior ve ark. (2016), Öztürk ve ark. (2018)
Tedarikçi Profili	Chen ve ark. (2017), Kara ve ark. (2016), Chan ve ark. (2007),	Sürdürülebilir Performans	Rezaei ve ark. (2016),
		Üretim tesisi ve kapasitesi	Dickson (1966), Kara ve ark. (2016), Öz ve ark. (2004), Rezaei ve ark. (2016), Chan ve ark. (2007), Supçiller ve ark. (2018)
		Performans geçmişi	Dickson (1966), Öz ve ark. (2004), Chan ve ark. (2007), Supçiller ve ark. (2018)
		Müşteri portföyü	Kara ve ark. (2016), Öz ve ark. (2004), Chan ve ark. (2007), Wu ve ark. (2006),
Teslimat	Dweiri ve ark. (2016), Kara ve ark. (2016), Öz ve ark. (2004), Supçiller ve ark. (2018), Öztürk ve ark. (2018)	Doğru ürün teslimatı	Dweiri ve ark. (2016), Büyüközkan ve ark. (2017), Öz ve ark. (2004),
		Zamanında Teslimat	Dweiri ve ark. (2016), Kara ve ark. (2016), Öz ve ark. (2004), Supçiller ve ark. (2018), Öztürk ve ark. (2018)
		Teslimat miktarının uygunluğu	Kara ve ark. (2016), Wu ve ark. (2006), Supçiller ve ark. (2018), Öztürk ve ark. (2018)
		Teslim Süresi	Dweiri ve ark. (2016), Büyüközkan ve ark. (2017), Öz ve ark. (2004), Rezaei ve ark. (2016), Chan ve ark. (2007),
Yeşil Kriterler	Rezaei ve ark. (2016), Denizhan ve ark. (2017)	Çevre sertifikası	Lima-Junior ve ark. (2016)
		Çevre dostu malzeme kullanımı	Lima-Junior ve ark. (2016), Denizhan ve ark. (2017)
		Katı atık	Lima-Junior ve ark. (2016), Denizhan ve ark. (2017)

4.2.1. Esneklik

Esneklik kriteri, işletmelerin beklentileri doğrultusunda tedarikçilerin uygun seçenekleri sunma becerisi olarak tanımlanabilir.

- **Değişikliklere Cevap Verebilme:** Tedarikçinin müşterinin talebine, fiyat beklentisine, sipariş durumuna göre istenilen değişiklikleri yerine getirebilme yeteneğidir.
- **Acil Gereksinimlerin Yerine Getirilmesi:** Tedarikçinin, oluşabilecek acil durumlarda müşteri taleplerini ne kadar yerine getirdiğidir.
- **Satış Sonrası Destek:** Ürün teslim edildikten sonra tedarikçinin sağlamış olduğu hizmetlerdir.
- **Garanti:** Teslim edilen ürüne sunulan garanti şartları ve süresidir.

4.2.2. Hizmet

Hizmet kriteri, tedarikçilerin sağlamış oldukları hizmetlerin durumunu değerlendirmektedir.

- **Ürünlerin Ambalajlı Teslimi:** Tedarikçinin ambalajlama hizmetinin durumunu ölçen ve değerlendiren bu kriter bazı çalışmalarda teslimat ana kriteri altında da yer alabilmektedir. Fakat çalışmamızda hizmet ana kriteri altında yer alması daha uygun görülmüştür.
- **Teknolojik ve AR-GE desteği:** Tedarikçinin istenilen ürünleri üretebilecek teknolojik alt yapısının ve yeni ürünler geliştirip daha iyi hizmet sağlayabilecek AR-GE hizmetinin durumunu ölçen kriterdir.
- **Proses Esnekliği: Ürünün üretimi sırasında oluşabilecek gereksinimleri farklı prosesler uygulayarak karşılama esnekliği ile ilgili kriterdir.**
- **Konsinye Çalışma İşbirliği:** Konsinye çalışma prensibinde, ürün müşterinin deposunda bulunur fakat tedarikçiye aittir ve müşteri ödemeyi ürünü sattığı zaman yapar.
- **Maliyet Hesaplarının Paylaşımı:** Tedarikçinin ürün fiyatı hesaplamalarında yaptığı maliyet hesaplarını müşteri ile paylaşması durumudur.

4.2.3. Kalite

Kalite kriteri, kaliteyle ilgili kusurların, eksiklerin ve önemli çeşitliliklerin ölçüsünü belirtmektedir.

- **Teknik Yeterlilik:** Kalite ile ilgili teknik olarak yeterli ekip ve teçhizatın olup olmadığını değerlendiren kriterdir.
- **Ürün kalitesi:** Tedarikçinin ürünü istenilen kalite aralığında üretebilmesidir.
- **Kalite Problemleri için Çözüm Bulma:** Tedarikçinin üretici tarafından tespit edilen kalite sorunlarını çözme becerisidir. Tedarikçinin kalite problemlerini etkin bir şekilde ele alabilme yeteneği göz önüne alınmaktadır.
- **Kalite Kontrol:** Tedarikçinin kalite kontrol süreçlerini ve bunun yeterliliğini belirtmektedir.
- **Kusurlu ürün oranı:** Kabul edilen partilerdeki kusurlu ürün oranlarıdır.
- **Kalite Belgeleri:** Tedarikçinin üretimine göre sahip olması gereken belgelere sahip olup olmama durumunun önemini belirtmektedir.
- **Kalite İyileştirme Taahhüdü:** Tedarikçinin en yüksek kalite standartlarında ürün sunabilmek için kalitede iyileştirme taahhüdünde bulunup bulunmaması durumudur.
- **Red Oranı:** Teslim edilen ürünlerden, red olanların oranlarıdır.
- **Gizliliğe Uyma:** Tedarikçilerin işletmeler tarafından belirlenen gizlilik prensiplerine uyma gücüdür.

- **Yönetim Yaklaşımı:** Stratejik yönetim ve yeni metotların uygulanması konusunda yönetimin yaklaşımlarıdır.

4.2.4. Maliyet ve fiyat

Maliyet ve fiyat, ürünün satınalma fiyatını, ödeme koşullarını ve maliyetle ilgili diğer unsurları içeren ve değerlendiren kriterdir.

- **Sözleşme Koşullarına Uyuma:** Yapılan sözleşmede belirtilen şartlara tedarikçinin uyma durumunu belirtmektedir.
- **Pazar Fiyatına Uygunluk:** Tedarikçi tarafından verilen fiyat teklifinin ortalama pazar fiyatına uymasındır.
- **Ödeme Şartları:** Tedarikçinin müşteri için uygun ödeme vadesi gibi şartları sağlayabilme durumudur.
- **Satınalma Fiyatı:** Ürünü satınalmak için ödenen birim fiyatı belirtmektedir.
- **Taşıma Maliyeti:** Ürünün maliyetine etki eden en önemli maliyet kalemlerinden biri de tedarik sürecindeki taşıma maliyeti yani tedarikçiden üreticiye ya da müşteriye ürünün ulaştırılması sürecindeki lojistik maliyetidir.
- **İndirim Taahhüdü:** Müşterinin alım miktarı arttıkça tedarikçiden beklediği indirim durumudur.

4.2.5. Risk

Risk kriteri, tedarikçinin taşıdığı finansal ya da ticari riskleri belirtmektedir.

- **Coğrafi Konum:** Tedarikçinin üretim ya da dağıtım yerlerinin müşteriye göre konumunu, fiziksel ve sosyal statüsünü belirtmektedir.

4.2.6. Satıcı-tedarikçi ilişkileri

- **Finansal istikrar:** Tedarikçinin ekonomik gücünü ifade eden bu kriter pazardaki alım yapabilme potansiyelini belirtmektedir.

4.2.7. Tedarikçi ilişkileri

Tedarikçi ilişkileri kriteri, tedarikçi ile üretici firma arasındaki iletişimle ilgili durumu değerlendirmektedir.

- **İletişim Kolaylığı:** Müşterinin ihtiyaç duyduğu koşullarda tedarikçiye ulaşabilmesi durumunu ifade etmektedir.
- **İletişimde Açıklık:** Literatürde dürüstlük olarak da yer alan bu kriter, tedarikçinin müşteriye karşı tutumunda dürüstlüğünü ifade etmektedir.
- **İşbirliği Potansiyeli:** Problemlerle karşılaşıldığı zaman tedarikçinin müşteri ile çözüm odaklı olarak işbirliği için çalışıp çalışmamasıdır.

4.2.8. Tedarikçi profili

Tedarikçi profili kriteri, tedarikçi ve üretim tesisi hakkında bilgi veren ve değerlendirme yapılabilecek kriterleri içermektedir.

- **Sürdürülebilir Performans:** Tedarikçinin kalite ve teslimat gibi konulardaki performansında sürekliliğini belirtir.
- **Üretim Tesisi ve Kapasitesi:** Tedarikçinin sahip olduğu üretim olanakları ve müşterinin ihtiyacını karşılayabilecek üretim kapasitesini belirtmektedir. Tedarikçi seçiminde, talepleri karşılayabilecek tedarikçiler seçim aşamasında öne çıkabilmektedirler.
- **Performans Geçmişi:** Tedarikçinin performans geçmişinin, tedarikçinin rekabetçi yapısı, geçmiş üretim çizelge, pazardaki durumu ve ticari ilişkiler ve iş referansları göz önünde bulundurarak analiz edilmesidir.
- **Müşteri Portföyü:** Tedarikçinin hizmet verdiği müşterilerdir. İyi müşterilere sahip tedarikçiler diğerlerine göre tercih edilme üstünlüğüne sahiptirler.

4.2.9. Teslimat

Teslimat, istenilen zamanda ve miktarda doğru ürünün tedarik edilmesi durumlarını ölçen kriterdir.

- **Doğru Ürün Teslimatı:** Siparişi verilen ürünün özelliklerine göre doğru ürünün teslimatının yapılmasıdır.
- **Zamanında Teslimat:** Siparişlerin istenilen zamanda teslimatının yapılmasıdır.
- **Teslimat Miktarının Uygunluğu:** Sipariş edilen ürün miktarı ile teslim edilen ürün miktarının uygunluğudur.
- **Teslim Süresi:** Tedarikçinin bir ürünü üretilip teslim edene kadar ne kadar zaman harcadığını belirten süredir.

4.2.10. Yeşil kriterler

Yeşil kriterler ile tedarikçilerin çevreye zararlı ürünler kullanıp kullanmadığını, üretimlerinin çevreye zarar verme durumunu ve zararlı madde salınımı gibi faktörler değerlendirilir.

- **Çevre Sertifikası:** Tedarikçinin çevreye zarar vermeden üretim yaptığına dair sertifikadır.
- **Çevre Dostu Malzeme Kullanımı:** Üretim yapılan malzemenin çevreye zarar vermemesi ve daha sonra geri dönüşümünün olmasıdır.

- **Katı Atık:** Üretim sonunda çevreye zarar verebilecek ve dönüşümü zor olan katı atıklarla ilgilidir.

4.3. Anket Çalışması ve Analizi

Ankette kullanılacak kriterler belirlendikten sonra anket çalışması yapılmış olup, bu bölümde yapılan anket çalışması ve analizi konusuna yer verilmiştir. Literatürde yer alan çalışmalar göz önüne alındığı zaman tedarikçi seçimi ile ilgili yapılan çalışmalarda anket çalışmasının çok fazla yer almadığı görülmektedir. Seçim kriterlerinin genellikle literatürdeki çalışmalardan, uygulama yapılacak yerdeki uzmanların görüşüne başvurularak ya da literatürdeki kriterlerin uygulamaya katılacak uzman görüşüne göre elimine ederek belirlendiği görülmektedir. Bu yüzden çalışmamızda anket çalışmasıyla kullanılacak kriterler belirlenmiştir. Anket çalışmasının amacı farklı sektörlerde, tedarikçi seçimi sürecinde uygulamada kullanılan kriterleri belirlemek ve satınalma stratejileri hakkında bilgi sahibi olmaktır.

Ankette yer alan sorular 7’li likert ölçeğine göre hazırlanmıştır ve anket EK-1 de yer almaktadır. Ankette 7’li likert ölçeği kullanılmasının sebebi, verilen cevaplarda dağılım sağlamak için daha fazla seçenek kullanmaktır. Ancak frekanslarda da görüleceği gibi “Önemli” cevabını içeren seçeneklerde yığılma olduğu saptanmıştır.

Ankette istenilen sonuca ulaşabilmesi ve daha gerçekçi bilgiler elde edebilmek için katılımcıların alanlarında uzman satınalma personelleri olmasına özen gösterilmiştir ve ankete katılan alan dışı kişilerin cevapları dikkate alınmamıştır. Anket çoğunlukla iş dünyasında kullanılan sosyal ağ ile uzman kişilere ulaştırılmış, az bir bölümü yüz yüze yapılmıştır. Anketin bu şekilde uygulanmasının en büyük sebeplerinden biri farklı bölgelerde yer alan uzmanlara ulaşmak böylece Türkiye çapında sektörlerde ayrı ayrı kullanılabilecek kriterleri belirlemektir. Diğer bir sebep de yüz yüze anket yapmanın ciddi zaman gerektirmesi ve istenilen çeşitlilik ve sayıya ulaşmanın zor olmasıdır. Ayrıca satınalma alanı Türkiye’de hala gelişmekte olan bir birim olduğu için sadece İç Anadolu’da uygulama yapılması durumunda orta-küçük ölçekli işletmelere ulaşılabilir ve cevapların bütünü yansıtmaya oranı daha düşük olacaktır. Fakat anketin sosyal ağ üzerinden yapılmasıyla birçok kurumsal firmaya ve satınalma alanında ciddi tecrübelere sahip kişilere ulaşılmıştır.

Anket yaklaşık 500 kişi gönderilmiş fakat sadece 154 kişiden dönüş alınmıştır. Bunun çeşitli sebepleri olmakla birlikte, olumsuz dönüş alınan kişilerin en çok verdiği cevap anket cevaplayabilmek için vakitlerinin olmadıkları yönünde olmuştur. Bir diğer

neden ise kişilerin tanımadıkları birine karşı güvensiz olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kişilerin anketi doldururken objektif davranmalarını sağlayabilmek için çalıştıkları firmalarla ilgili bilgiler istenmemiştir.

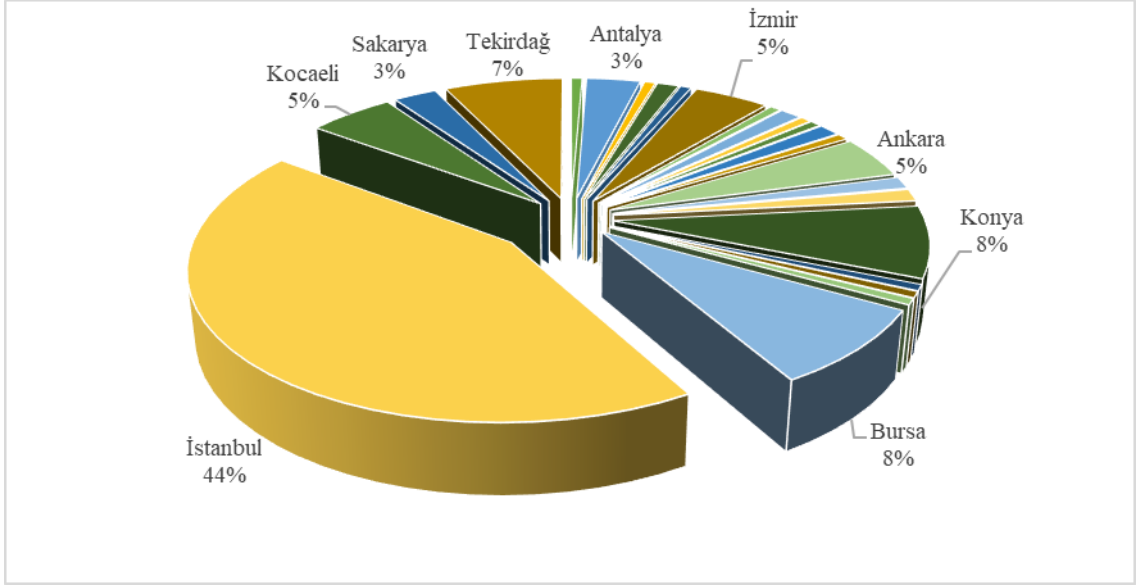
Çizelge 4.2’de ankette yer alan tanımlayıcı sorulardan “Ünvanınız nedir?” sorusuna verilen cevaplar ve dağılımları görülmektedir. Tabloda görüldüğü gibi aynı çalışma alanına ait çok çeşitli unvanların yer aldığı görülmektedir. Bunun nedenin, satınalma departmanlarının yapısal olarak henüz yerleşmemiş ve Türkiye’de hala gelişime açık bir brans olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ankete katılımın alanında uzman kişilerce olmasını istediğimiz için, katılımcılardan bu soruya cevap vermeyen ya da farklı alanlarda çalıştıklarına dair cevap aldığımız katılımcıların yanıtları çıkartılmış ve 154 kişinin cevapları dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.2. Katılımcıların Ünvanı

Unvan	Frekans	Oran
Hammadde Depo ve Satınalma Sorumlusu	1	0,65%
İdari İşler ve Satınalma Sorumlusu	1	0,65%
Kıdemli Kategori Satınalma Uzmanı	1	0,65%
Kıdemli Satınalma Uzmanı	1	0,65%
Malzeme Yönetimi ve Satınalma Mühendisi	1	0,65%
Satınalma Direktörü	2	1,30%
Satınalma Görevlisi	1	0,65%
Satınalma Kategori Müdürü	1	0,65%
Satınalma Kıdemli Müdürü	1	0,65%
Satınalma Lideri	1	0,65%
Satınalma Memuru	2	1,30%
Satınalma Müdür Yardımcısı	2	1,30%
Satınalma Müdürü	24	15,58%
Satınalma Mühendisi	7	4,55%
Satınalma Personeli	8	5,19%
Satınalma Sorumlusu	25	16,23%
Satınalma Şefi	10	6,49%
Satınalma Uzman Yardımcısı	4	2,60%
Satınalma Uzmanı	24	15,58%
Satınalma ve Depo Sorumlusu	1	0,65%
Satınalma ve İdari İşler	1	0,65%
Satınalma ve İdari İşler Müdür Yardımcısı	1	0,65%

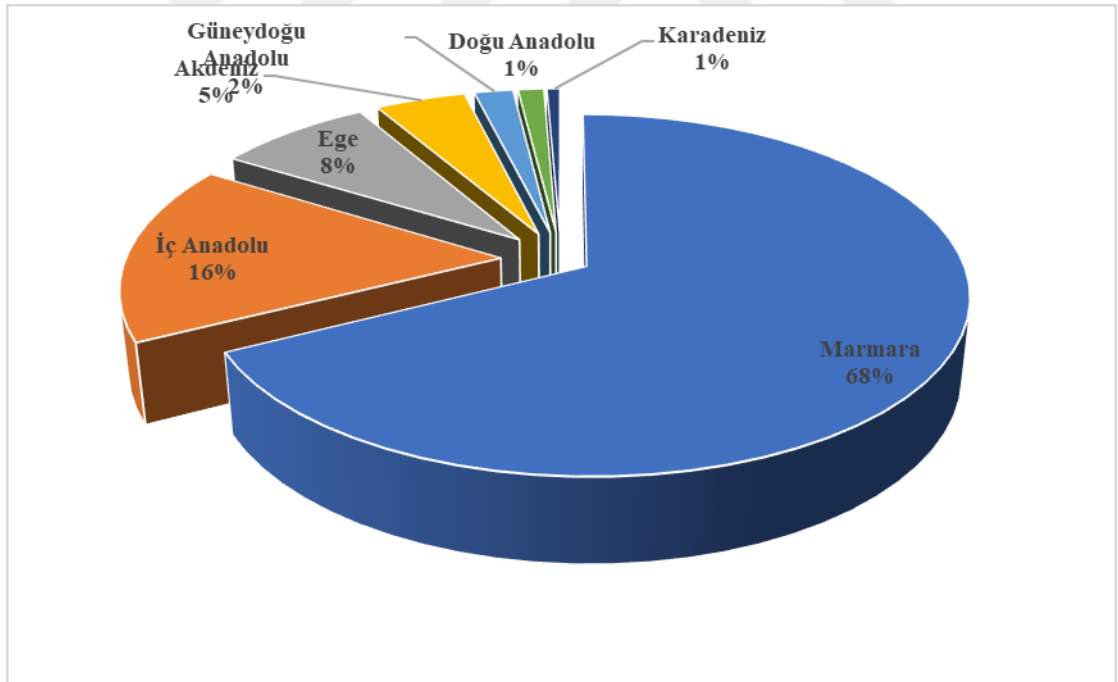
Satınalma ve İdari İşler Şefi	1	0,65%
Satınalma ve İdari İşler Yöneticisi	1	0,65%
Satınalma ve Lojistik Müdürü	1	0,65%
Satınalma ve Lojistik Süreç Geliştirme Uzmanı	1	0,65%
Satınalma ve Mali İşler Müdürü	1	0,65%
Satınalma ve Pazarlama Personeli	1	0,65%
Satınalma ve Planlama Sorumlusu	1	0,65%
Satınalma ve Üretim Müdürü	1	0,65%
Satınalma Yöneticisi	14	9,09%
Satınalma Yurtiçi Alım Sorumlusu	1	0,65%
Satınalma-İhale Sorumlusu	1	0,65%
Satınalma-Lojistik Şefi	1	0,65%
Satınalma/Planlama ve Lojistik Müdürü	1	0,65%
Satış ve Lojistik Yöneticisi	1	0,65%
Satış ve Satınalma	1	0,65%
Satış ve Satınalma Müdürü	1	0,65%
Tasarım ve Satınalma Sorumlusu	1	0,65%
Tedarik Zinciri Grup Müdürü	1	0,65%
Teknik Satınalma Mühendisi	1	0,65%
Teknik Satınalma Uzmanı	1	0,65%
Yedek Parça Satınalma Yetkilisi	1	0,65%
Toplam	154	100,00%

Şekil 4.1. de ise katılımcıların çalıştıkları işletmelerin konumuna ilişkin bilgiler yer almaktadır. En çok katılım %44 gibi büyük bir oranla İstanbul ilinden olurken, Bursa, Antalya, Ankara, Tekirdağ, Sakarya, Konya, Kocaeli ve İzmir gibi şehirlerden katılım oranları %3-8 arasında değişmektedir.



Şekil 4.1. Katılımcıların İllere Göre Dağılımı

Cevaplar bölgelere göre değerlendirildiğinde ise Şekil 4.2. de görüldüğü gibi en çok katılım %68 oranıyla Marmara Bölgesi'nden olmuş bunu %16 oranında İç Anadolu Bölgesi izlemiştir.



Şekil 4.2. Katılımcıların Bölgelere Göre Dağılımı

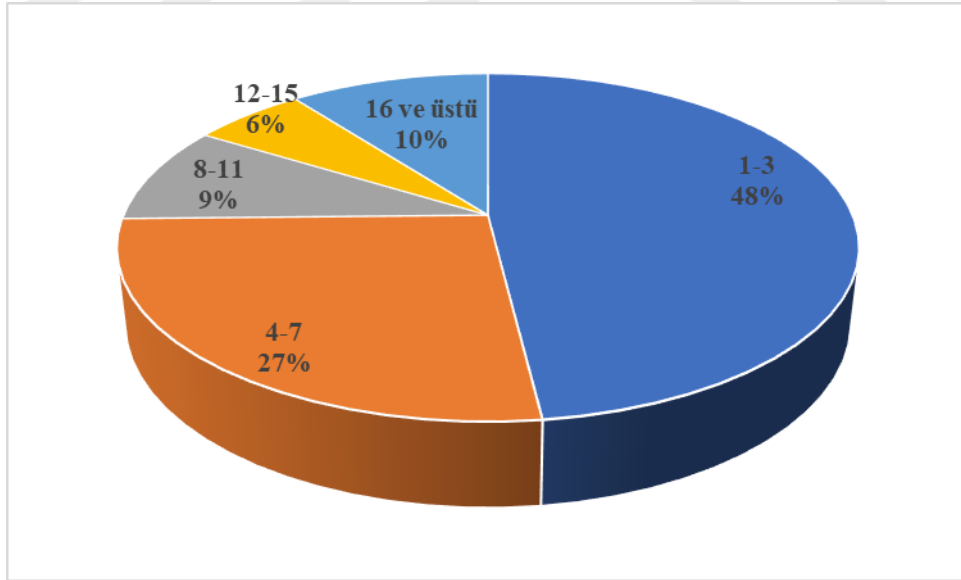
Anket katılımcılarının satınalma alanındaki tecrübelerini ölçebilmek için “Satınalma alanında toplam çalışma süreniz nedir?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya verilen cevapların dağılımı Çizelge 4.3. de yer almaktadır ve tablodan görüleceği gibi

%87 gibi büyük oranda katılımcının toplam satınalma tecrübesinin 3 yıl ve üstü olduğu görülmektedir. Bu orandan yola çıkarak kişilerin satınalma alanında yeterli tecrübeye sahip ve anket katılımcılarının uzman kişiler oldukları görülmektedir.

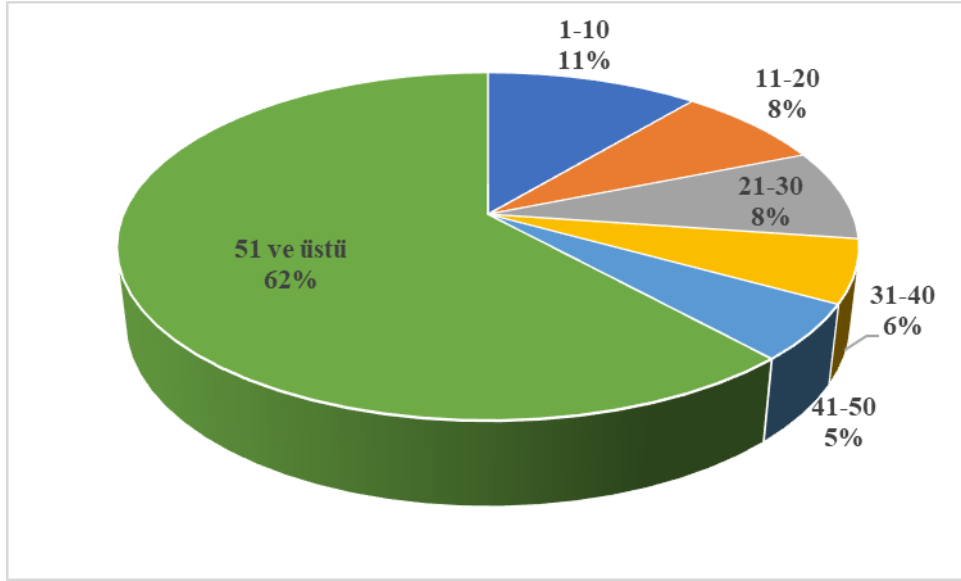
Çizelge 4.3. Katılımcıların Tecrübe Yılları

Tecrübe Yılı	Frekans	Oran	Kümülatif Oran
0-2	20	13%	13%
3-6	51	33%	46%
7-10	32	21%	67%
11-15	24	16%	82%
16-20	15	10%	92%
21 ve üstü	12	8%	100%

Ankete yer alan başka iki soru da satınalma departmanında çalışan personel sayısı ve aktif tedarikçi sayısına yönelik olup verilen cevaplar Şekil 4.3 ve Şekil 4.4 deki gibidir. Şekil 4.3 de görüldüğü gibi işletmelerdeki satınalma personel sayısı %48 gibi büyük oranda 1-3 arasındadır ve aktif tedarikçi sayısı ise Şekil 4.4 de görüldüğü gibi %62 oranında 51 ve üstündedir. Bu sonuçlardan hareketle satınalma personellerinin iş yüklerinin fazla olduğu ve zaten fazla olan tedarikçilerin içinden en uygun olanının seçiminin analitik bir yöntem kullanmadan zor olduğu sonucu çıkarılabilir.

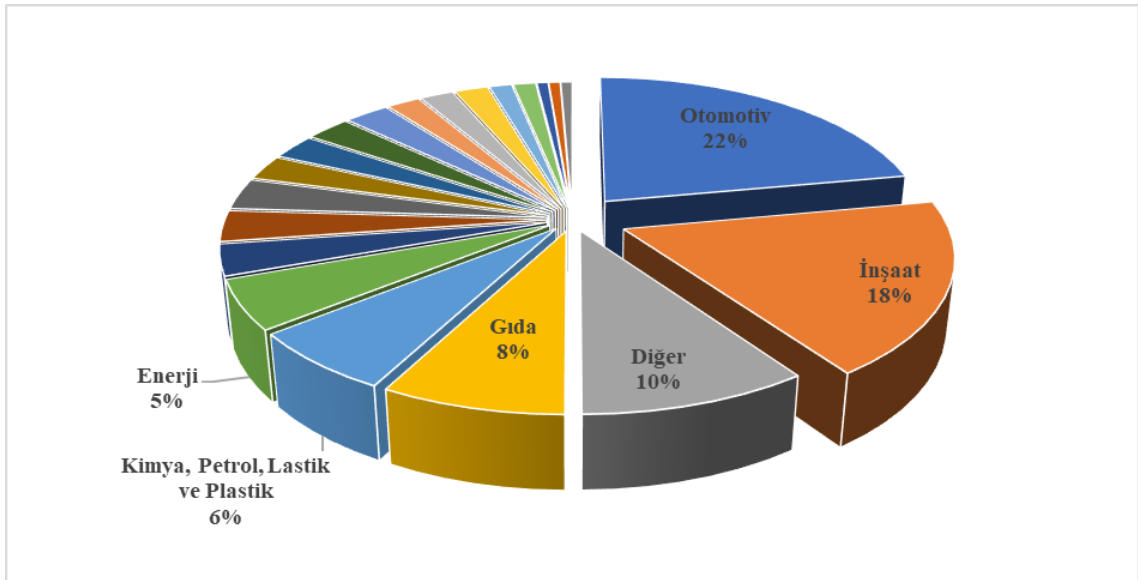


Şekil 4.3. Satınalma Personel Sayısı



Şekil 4.4. Aktif Tedarikçi Sayısı

Çalışmanın amacından bahsederken de belirtildiği gibi, anket çalışmasının amacı alanlarında uzman kişilere danışılarak sektörlere göre tedarikçi seçiminde kullanılabilecek kriterleri belirlemektir. Bu yüzden ankette katılımcılara “İşletmenizin faaliyet gösterdiği sektör nedir?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların dağılımı Şekil 4.5. de yer almaktadır.



Şekil 4.5. Katılımcıların Faaliyet Gösterdiği Sektörler

Bu bölümde verilen cevaplar anketin analizi ve sonucu için önemli olduğundan cevaplarda birlik sağlanması için cevap seçimli olarak verilmiştir. Liste ise genel sektörlerin araştırması yapılarak oluşturulmuş. Listede yer almayan sektörler için diğer

seçeneği eklenmiş fakat listenin yeterince geniş olduğu düşünülerek bu seçeneğin çok fazla tercih edileceği düşünülmemiştir. Düşünülenin aksine bu cevabın artması sonucunda “Diğer” opsiyonunu seçen katılımcıların sektör bilgilerini eklemesi için serbest yazım butonu eklenmiştir. Çünkü “Diğer” seçeneğine göre katılım sağlanması genel analizden sonra sektörlere göre analizde kullanılamayacaktı. Buna rağmen Çizelge 4.4.’de de görüleceği gibi 15 katılımcının sektör bilgisine ulaşılammıştır.

Çizelge 4.4. Katılımcıların Faaliyet Gösterdiği Sektörlerin Oranı

Sıra	Sektör	Frekans	Oran
1	Otomotiv	34	22%
2	İnşaat	28	18%
3	Diğer	15	10%
4	Gıda	12	8%
5	Kimya, Petrol, Lastik ve Plastik	10	6%
6	Enerji	8	5%
7	Elektrik ve Elektronik	5	3%
8	Metal	5	3%
9	Tekstil, Hazır Giyim, Deri	5	3%
10	Cam, Çimento ve Toprak	4	3%
11	Sağlık ve Sosyal Hizmetler	4	3%
12	Ticaret (Satış ve Pazarlama)	4	3%
13	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	4	3%
14	Bilişim Teknolojileri	3	2%
15	Havacılık ve Savunma Sanayi	3	2%
16	Turizm, Konaklama, Yiyecek-İçecek Hizmetleri	3	2%
17	Ağaç İşleri, Kağıt ve Kağıt Ürünleri	2	1%
18	Çevre	2	1%
19	Eğitim	1	1%
20	Medya, İletişim ve Yayıncılık	1	1%
21	Savunma Sanayi	1	1%

Ankete göre en çok %22 oranıyla otomotiv sektöründen katılım olmuştur, ardından %18 oranıyla inşaat sektöründen katılım sağlanmıştır. Daha sonra ise sırasıyla “Diğer” (%10), “Gıda” (%8), “Kimya, Petrol, Lastik ve Plastik” (6%) ve “Enerji” (%5) sektörlerinden katılım olmuştur. Ankette yer alan diğer sektörlerin katılım oranları %3 veya altındadır ve Çizelge 4.4’de yer almaktadır. En çok katılım Otomotiv ve İnşaat sektörlerinden olduğu için ileri bölümlerde analizler bu iki sektör üzerinden yapılacaktır.

Ankette yer alan diğer soruların tamamı tedarikçi seçiminde kullanılan kriterlere aittir ve daha önce de belirtildiği gibi literatürde yer alan çalışmalardan 41 alt kriter belirlenerek ankette kullanılmıştır. Anketin sadece alt kriterlere göre yapılmasının sebebi ise bunların yer aldığı ana kriterlerin zaten literatüre göre belli olmasıdır. Yani

analizler sonucundan sadece bu 41 alt kriter değerlendirilecek bunların ana kriterleri literatüre göre belirlenecektir.

Çizelge 4.5’de katılımcılardan alınan cevaplara göre hesaplanan ortalama ve varyans değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.5. Kriterler için Alınan Cevapların Ortalaması ve Varyansı

Sıra	Alt Kriterler	Cevapların Ortalaması	Cevapların Varyansı
1	Doğru ürün teslimatı	6,81169	0,16692
2	Sözleşme koşullarına uyma	6,64286	0,54482
3	Zamanında Teslimat	6,62745	0,39319
4	İletişim Kolaylığı	6,59477	0,42681
5	İletişimde açıklık	6,58170	0,42914
6	Teslim Süresi	6,56863	0,51006
7	Ürün kalitesi	6,51299	0,68284
8	Teslimat miktarının uygunluğu	6,50327	0,44900
9	Pazar fiyatına uygunluk	6,50000	0,52614
10	Kalite problemleri için çözüm bulma	6,40260	0,68653
11	Ödeme Şartları	6,37255	0,74845
12	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	6,35948	0,65282
13	Satış sonrası destek	6,34211	0,71663
14	Gizliliğe uyma	6,32468	1,14880
15	Kalite Kontrol	6,30519	0,81474
16	Teknik yeterlilik	6,30065	0,59322
17	İşbirliği potansiyeli	6,29412	0,66950
18	Red oranı	6,28571	1,01587
19	Satınalma Fiyatı	6,27451	1,10836
20	Kusurlu ürün oranı	6,26316	0,91042
21	Sürdürülebilir performans	6,25490	0,63854
22	Değişikliklere cevap verebilme	6,24183	0,52666
23	Ürünlerin ambalajlı teslimi	6,23377	0,87310
24	Garanti	6,22876	0,96706
25	Kalite iyileştirme taahhüdü	6,15686	0,96207
26	Kalite belgeleri	6,15033	0,85225
27	Üretim tesisi ve kapasitesi	6,12338	0,80167
28	İndirim taahhüdü	6,11921	1,37236
29	Performans geçmişi	6,01307	0,84193
30	Finansal istikrar	6,00654	0,69075
31	Taşıma maliyeti	5,99351	1,09146
32	Yönetim yaklaşımı	5,91503	1,44668
33	Teknolojik ve Ar-Ge desteği	5,69737	1,29854
34	Proses esnekliği	5,64000	1,29235
35	Çevre dostu malzeme kullanımı	5,54545	2,02733
36	Çevre sertifikası	5,43791	1,90566
37	Katı atık	5,37500	2,10348
38	Konsinye çalışma işbirliği	5,37013	1,88172
39	Coğrafi Konum	5,35065	1,69323
40	Müşteri portföyü	5,20915	1,86386
41	Maliyet hesaplarının paylaşımı	5,20130	2,22719
ORTALAMA:		6,12518	

Çizelge 4.5’de katılımcıların verdiği cevapların ortalamasına göre sıralama yapılmıştır. Bu sıralamaya bakıldığında zaman “Üretim Tesisi ve Kapasitesi” ve sonraki alt kriterlere verilen cevapların ortalamasının genel ortalamasının altında kaldığı görülmektedir. Ortalamasının altında kalan bu kriterleri direkt değerlendirme dışı bırakmadan önce varyanslarına bakılmış ve aralarında küçük varyans değerlerine sahip olanlar olduğu görülmüştür. Varyans değerleri arasında çok farklılık olmadığından varyans değerleri (-1) ile genişletilip ortalama üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Çizelge 4.6. Cevapların Genişletilmiş (-1) Varyansa göre Durumu

Sıra	Kriter	Cevapların Ortalaması	Cevapların Varyansı	Fark:
1	Doğru ürün teslimatı	6,81169	0,16692	6,64477
3	Zamanında Teslimat	6,62745	0,39319	6,23426
4	İletişim Kolaylığı	6,59477	0,42681	6,16796
5	İletişimde açıklık	6,58170	0,42914	6,15256
2	Sözleşme koşullarına uyma	6,64286	0,54482	6,09804
6	Teslim Süresi	6,56863	0,51006	6,05857
8	Teslimat miktarının uygunluğu	6,50327	0,44900	6,05427
9	Pazar fiyatına uygunluk	6,50000	0,52614	5,97386
7	Ürün kalitesi	6,51299	0,68284	5,83015
10	Kalite problemleri için çözüm bulma	6,40260	0,68653	5,71607
22	Değişikliklere cevap verebilme	6,24183	0,52666	5,71517
16	Teknik yeterlilik	6,30065	0,59322	5,70743
12	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	6,35948	0,65282	5,70666
13	Satış sonrası destek	6,34211	0,71663	5,62548
17	İşbirliği potansiyeli	6,29412	0,66950	5,62461
11	Ödeme Şartları	6,37255	0,74845	5,62410
21	Sürdürülebilir performans	6,25490	0,63854	5,61636
15	Kalite Kontrol	6,30519	0,81474	5,49045
23	Ürünlerin ambalajlı teslimi	6,23377	0,87310	5,36067
20	Kusurlu ürün oranı	6,26316	0,91042	5,35274
27	Üretim tesisi ve kapasitesi	6,12338	0,80167	5,32170
30	Finansal istikrar	6,00654	0,69075	5,31579
26	Kalite belgeleri	6,15033	0,85225	5,29807
18	Red oranı	6,28571	1,01587	5,26984
24	Garanti	6,22876	0,96706	5,26170
25	Kalite iyileştirme taahhüdü	6,15686	0,96207	5,19479
14	Gizliliğe uyma	6,32468	1,14880	5,17588
29	Performans geçmişi	6,01307	0,84193	5,17114
19	Satınalma Fiyatı	6,27451	1,10836	5,16615
31	Taşıma maliyeti	5,99351	1,09146	4,90205
28	İndirim taahhüdü	6,11921	1,37236	4,74684
32	Yönetim yaklaşımı	5,91503	1,44668	4,46835
33	Teknolojik ve Ar-Ge desteği	5,69737	1,29854	4,39883
34	Proses esnekliği	5,64000	1,29235	4,34765
39	Coğrafi Konum	5,35065	1,69323	3,65741
36	Çevre sertifikası	5,43791	1,90566	3,53225
35	Çevre dostu malzeme kullanımı	5,54545	2,02733	3,51812
38	Konsinye çalışma işbirliği	5,37013	1,88172	3,48841
40	Müşteri portföyü	5,20915	1,86386	3,34529
37	Katı atık	5,37500	2,10348	3,27152
41	Maliyet hesaplarının paylaşımı	5,20130	2,22719	2,97411

Çizelge 4.6’da varyans değerlerinin ortalama üzerindeki etkisine göre sıralaması yapılan kriterler yer almaktadır. İlk 20 kriterin sıralamasının genel olarak kendi arasında değiştiği ancak ortalamaya göre gerilemediği görülmektedir. Fakat ortalamanın altında yer almasına rağmen bu sıralamada “Üretim Tesisi ve Kapasitesi”, “Finansal İstikrar” ve “Performans Geçmişi” kriterlerinin değerleri yükselmiştir. “Taşıma Maliyeti” ve sonrasında yer alan kriterlerin ise yine sadece kendi içinde sıralamasında değişiklik olduğu görülmektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak çalışma da “Üretim Tesisi ve Kapasitesi”, “Finansal İstikrar” ve “Performans Geçmişi” kriterlerinin de dikkate alınabileceği kanaatine varılmıştır. Çizelge 4.7’de elenen kriterlerden sonra, tüm sektörlere göre yapılan analiz sonucunda kullanılabilecek 29 kriter belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Tüm Sektörler için kullanılabilecek Kriterler

Ana Kriter:	Alt Kriter:
Esneklik	Değişikliklere cevap verebilme
	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
	Satış sonrası destek
	Garanti
Hizmet	Ürünlerin ambalajlı teslimi
Kalite	Teknik yeterlilik
	Ürün kalitesi
	Kalite problemleri için çözüm bulma
	Kalite Kontrol
	Kusurlu ürün oranı
	Kalite belgeleri
	Kalite iyileştirme taahhüdü
	Red oranı
	Gizliliğe uyma
Maliyet ve Fiyat	Sözleşme koşullarına uyma
	Pazar fiyatına uygunluk
	Ödeme şartları
	Satınalma fiyatı
Satıcı - tedarikçi ilişkileri	Finansal istikrar
Tedarikçi İlişkileri	İletişim Kolaylığı
	İletişimde açıklık
	İşbirliği potansiyeli
Tedarikçi Profili	Sürdürülebilir performans
	Üretim tesisi ve kapasitesi
	Performans geçmişi
Teslimat	Doğru ürün teslimatı
	Zamanında teslimat
	Teslimat miktarının uygunluğu
	Teslim Süresi

Çizelge 4.7’ye bakıldığı zaman, “Katı Atık”, “Çevre dostu malzeme kullanımı” ve “Çevre Sertifikası” kriterlerinin yer almadığı görülmektedir. Bu kriterler literatürde

Yeşil Tedarik Zinciri konusunda yapılan çalışmalarda yer almaktadır fakat alınan cevaplara göre değerleri ortalamanın altında kalmıştır. Bu soruları ankete eklememizdeki asıl amaç literatürde yer alan Yeşil Tedarik Zinciri çalışmalarının uygulamadaki algısını ölçmekti ve alınan cevaplara göre henüz uygulamada dikkate alınmadığı görülmüştür.

Tüm sektörler için yapılan değerlendirme her iki sektör için ayrı ayrı uygulandığı zaman Çizelge 4.8’de Otomotiv Sektöründe, Çizelge 4.9’da ise İnşaat Sektöründe kullanılacak kriterlere ulaşılmıştır.

Çizelge 4.8. Otomotiv Sektörü için Tedarikçi Seçim Kriterleri

Ana Kriterler:	Alt Kriterler:
Esneklik	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
	Satış sonrası destek
	Değişikliklere cevap verebilme
Kalite	Red oranı
	Ürün kalitesi
	Kalite problemleri için çözüm bulma
	Gizliliğe uyma
	Kalite iyileştirme taahhüdü
	Teknik yeterlilik
	Kalite Kontrol
	Yönetim yaklaşımı
	Kusurlu ürün oranı
Maliyet ve Fiyat	Sözleşme koşullarına uyma
	Pazar fiyatına uygunluk
	İndirim taahhüdü
	Satınalma Fiyatı
Tedarikçi İlişkileri	İletişim Kolaylığı
	İletişimde açıklık
	İşbirliği potansiyeli
	Sürdürülebilir Performans
	Üretim tesisi ve kapasitesi
	Performans geçmişi
Teslimat	Doğru ürün teslimatı
	Teslim Süresi
	Zamanında Teslimat
	Teslimat miktarının uygunluğu

Çizelge 4.9. İnşaat Sektörü için Tedarikçi Seçim Kriterleri

Ana Kriterler:	Alt Kriterler:
Esneklik	Satış sonrası destek
	Garanti
	Değişikliklere cevap verebilme
	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
Kalite	Kalite problemleri için çözüm bulma
	Teknik yeterlilik
	Kalite belgeleri
	Ürün kalitesi
Maliyet ve Fiyat	Ödeme Şartları
	Pazar fiyatına uygunluk
	Taşıma maliyeti
	İndirim taahhüdü
	Sözleşme koşullarına uyma
Satıcı - tedarikçi ilişkileri	Finansal istikrar
Tedarikçi İlişkileri	İletişim Kolaylığı
	İletişimde açıklık
	İşbirliği potansiyeli
	Performans geçmişi
	Sürdürülebilir Performans
	Üretim tesisi ve kapasitesi
Teslimat	Doğru ürün teslimatı
	Teslimat miktarının uygunluğu
	Zamanında Teslimat
	Teslim Süresi

Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9’a bakıldığı zaman Otomotiv Sektöründe yer alan, “Kalite” ana kriterinin alt kriteri olan red oranı, gizliliğe uyma, kalite iyileştirme taahhüdü, kalite kontrol, yönetim yaklaşımı ve kusurlu ürün oranı ile “Maliyet ve Fiyat” ana kriterinin alt kriteri olan satınalma fiyatı İnşaat Sektörünün kriterleri arasında yer almamaktadır. İnşaat Sektöründe yer alan “Esneklik” ana kriterinin alt kriteri olan garanti, “Kalite” ana kriterinin alt kriteri olan kalite belgeleri, “Maliyet ve Fiyat” ana kriterinin alt kriteri olan ödeme şartları ve taşıma maliyeti, “Satıcı-Tedarikçi İlişkileri” ana kriterinin alt kriteri olan finansal istikrar Otomotiv Sektörünün kriterleri arasında yer almamaktadır. Ayrıca Otomotiv Sektörü ana kriterlerinde “Satıcı-Tedarikçi İlişkileri” bulunmamaktadır. Genel olarak kriterlere bakıldığı zaman iki sektör arasındaki belirgin farkın “Kalite” ve “Maliyet ve Fiyat” olduğu görülmektedir. Çünkü alınan cevaplara göre Otomotiv Sektöründe “Kalite” alt kriterleri daha fazlayken, İnşaat Sektöründe “Fiyat ve Maliyet” kriterlerinin daha fazla olduğu görülmüştür. Ancak

BAHP ve BTOPSIS ile uygulamada kriter ağırlıkları da hesaplanacağı için sektörel farklılık hakkında daha fazla bilgi sahibi olunacaktır.

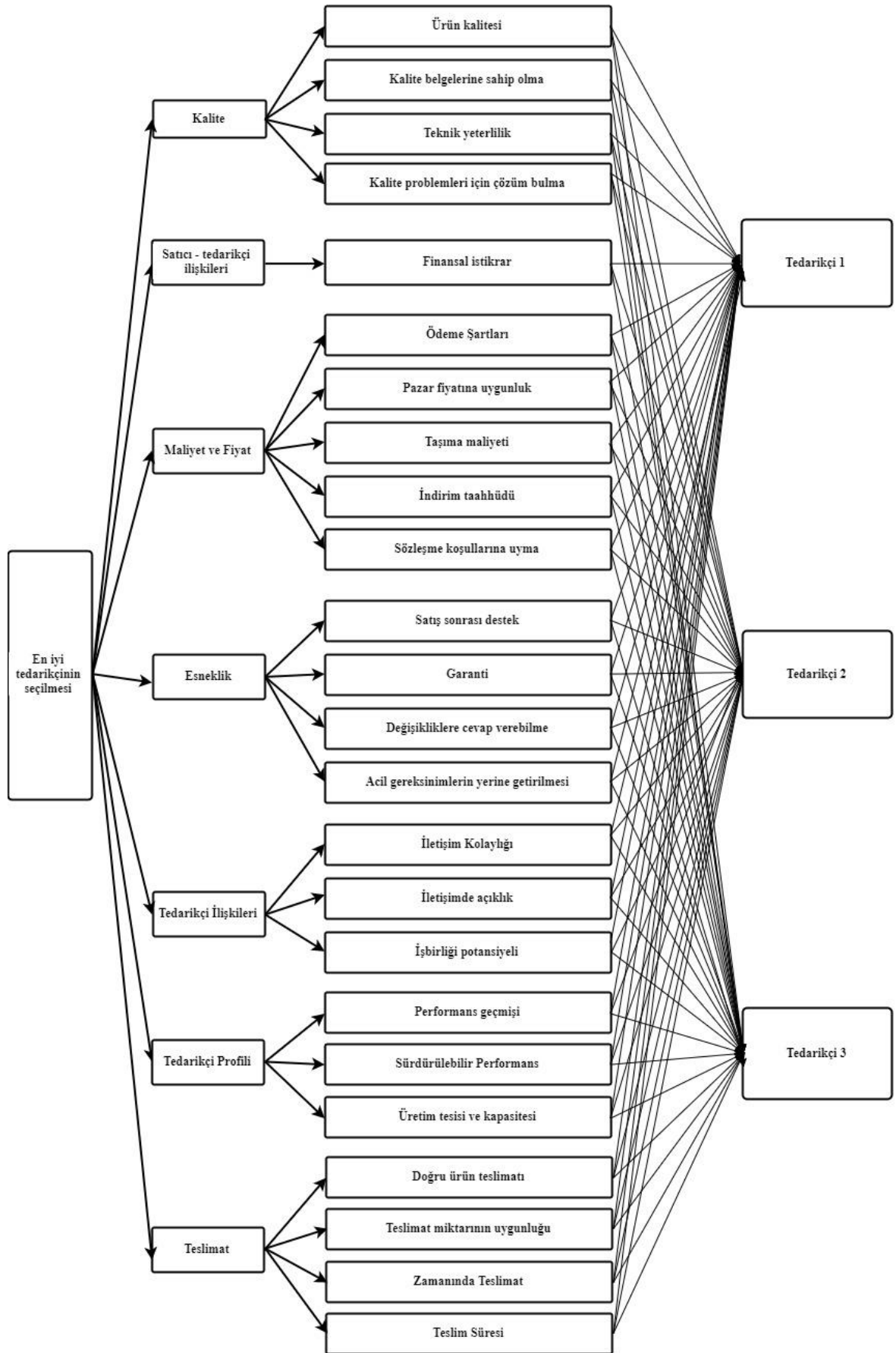
4.4. İnşaat Sektöründe Tedarikçi Seçimi Uygulaması

İnşaat sektörü, yapısı gereği yüksek bütçeli ve uzun süreli projelerden oluşmaktadır. Proje başlamadan önce, projenin ne zaman tamamlanacağı, bu projede kimlerin yer alacağı ve projenin gerçekleşmesi için yapılacak satın alımların ne zaman ve hangi tedarikçilerden sağlanacağı belirlenmektedir. Bu sektörde satınalma için tedarikçilerin belirlenmesi aşaması diğer sektörler göre daha büyük öneme sahiptir. Çünkü proje başladıktan sonra tedarikçilerde değişiklik yapmak ya da tedarikçilerden kaynaklanan gecikmeler proje tamamlanma süresini uzatmasının yanısıra ciddi maliyetlere de sebep olabilmektedir.

Bu sektör göz önüne alındığı zaman hammadde maliyetinin, toplam proje bütçesinin yaklaşık %40'ını oluşturduğu görülmektedir. Yani hammadde maliyetinin yüksek oranından dolayı tedarik sürecinde meydana gelebilecek aksaklıklar projenin başarısıyla birlikte bütçesini de çok fazla etkilemektedir. Bu yüzden inşaat sektöründe doğru tedarikçi seçimi yapılması projelerin ilerlemesinin yanı sıra minimum maliyete ulaşma açısından da önem arz etmektedir. Bunun için tedarikçi seçim süreci, proje yöneticilerinin alacağı öznel kararlardan ziyade analizlerle yapılmalıdır (Polat ve ark. 2015).

İki aşamadan oluşan çalışmada ilk olarak değerlendirmede kullanılacak kriterler belirlenmiştir. Anket yardımıyla belirlenen kriterlerden inşaat sektörü için kullanılacak 24 alt kriter ve bu alt kriterleri içeren ana kriterlere göre oluşturulan hiyerarşik yapı Şekil 4.6.'da yer almaktadır.

Bu çalışmada inşaat sektöründe yer alan ve Konya'da bulunan iki farklı işletmede uygulama yapılmıştır. A işletmesi 1978 yılında kurulmuştur ve endüstriyel yapı, alışveriş merkezi, yaşam alanları gibi projelerde hizmet vermektedir. Konya'da büyük projeler gerçekleştiren bu işletme son zamanlarda İstanbul başta olmak üzere Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde de projeler yapmaya başlamıştır. İşletmede sabit çalışan sayısı 80-90 kişi arasında olup projelere göre çalışan sayısında değişiklik meydana gelebilmektedir. Satınalma departmanında çalışan 2 kişi olup, 500 aktif tedarikçisi bulunmaktadır.



Şekil 4.6. İnşaat Sektörü için Hiyerarşik Yapı

B işletmesi ise 2010 yılında kurulmuş ve alışveriş merkezi projesiyle sektöre girmiştir. Alışveriş merkezi projesinin tamamlanmasından sonra yaşam alanı yani konut projelerine de yönelen işletme henüz sadece Konya bölgesinde hizmet vermektedir. Aktif tedarikçi sayısı 100 olan bu işletmede de satınalma departmanında 2 kişi çalışmaktadır.

İnşaat sektöründe satınalma kalemlerinin, uygulama yapılan işletmelerle görüşmeler doğrultusunda inşaat, mekanik ve elektrik olarak 3 gruba ayrıldığı bilgisine ulaşılmıştır. Her iki işletmede de ortak paydada bir çalışma yapabilmek için inşaat grubu altında yer alan hazır beton tedarikçileri değerlendirilmiş ve bunlar arasından seçim yapılmıştır.

Çalışmada her iki işletme için de öncelikle BAHP ile kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanmış daha sonra bu önem ağırlıkları ile BTOPSIS yöntemi ile tedarikçilerin sıralaması yapılarak en uygun tedarikçi belirlenmiştir.

4.4.1. BAHP ile kriter ağırlıklarının hesaplanması

Bu bölümde Konya’da yer alan ve inşaat sektöründe faaliyet gösteren iki işletmeden alınan verilerle, kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanmıştır. Hiyerarşik yapısı Şekil 4.6’daki kriterlerin ve alt kriterlerin karşılaştırılması için işletmelere uygulamak üzere ikili karşılaştırma anketleri hazırlanmıştır (Bkz. EK-2). Bu anket formu her iki işletmede de uzman kişilerce uygulanarak kriterlerin ikili karşılaştırmaları elde edilmiştir. Katılımcılar, ikili karşılaştırmalar için kullanılan bulanık sayıların sözel karşılıklarını kullanarak değerlendirme yapmışlardır. Böylece kriterlerin önem ağırlıkları sözel olarak uzman kişilerce belirlenmiştir (Bkz. EK-3). Kriterlerin önem ağırlıklarının hesaplanabilmesi için sözel ifadelerin Çizelge 3.5’deki bulanık sayılara göre karşılıkları yazılmıştır (Bkz EK-4). Örneğin ankette verilen “Tamamıyla Önemli” cevabı için hesaplamalarda (7/2, 4, 9/2) üçgensel bulanık sayıları kullanılacaktır.

Kriter ağırlıklarının hesaplanmasında Chang (1996) tarafından geliştirilen genişletilmiş analiz yöntemi esas alınmıştır. İnşaat sektörü için uygulamada anket sonucuna göre 7 ana kriter ve 24 alt kriter kullanılmaktadır. Bu bölümde yer alan hesaplamaların tamamı MS Excel’de formülize edilerek tamamlanmıştır.

Çizelge 4.10 da A işletmesi için Tedarikçi İlişkileri ana kriterinin alt kriterlerine ait ikili karşılaştırmalar yer almaktadır. BAHP yöntemine göre yapılan hesaplamalar bu örnek üzerinde açıklanmıştır.

Çizelge 4.10. “Tedarikçi İlişkileri” Kriterine ait Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi

	İletişim Kolaylığı (İK)			İletişimde Açıklık (İA)			İşbirliği Potansiyeli (İP)		
İletişim Kolaylığı	1,00	1,00	1,00	0,29	0,33	0,40	0,40	0,50	0,67
İletişimde Açıklık	2,50	3,00	3,50	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00	2,50
İşbirliği Potansiyeli	1,50	2,00	2,50	0,40	0,50	0,67	1,00	1,00	1,00

Adım 1: *i.* nesne için bulanık sentetik mertebe değeri (1) nolu eşitliğe göre hesaplanır.

$$S_{IK} = (1.69, 1.83, 2.07) \times (9.59, 11.33, 13.23)^{-1}$$

$$S_{IK} = (1.69/13.23, 1.83/11.33, 2.07/9.59)$$

$$S_{IK} = (0.1274, 0.1618, 0.2156)$$

S_{IK} hesaplanırken (1.69, 1.83, 2.07) değeri matriste “İletişim Kolaylığı” satırında bulunan l, m, u bulanık değerlerinin her bir kriterdeki değerlerinin toplanması sonucu elde edilmiştir. Yani bu işlemle satırda bulunun üçer adet l, m, u değerleri tek bir bulanık sayıya düşürülmektedir.

$$(1.69, 1.83, 2.07) = (1.00, 1.00, 1.00) + (0.29, 0.33, 0.40) + (0.40, 0.50, 0.67) \\ = ((1+0.29+0.40), (1+0.33+0.50), (1+0.40+0.67))$$

S_{IK} hesaplanırken (9.59, 11.33, 13.23) değeri ise matristeki sütunlar üzerinde yapılan işlemlerle elde edilmektedir. Öncelikle matristeki her bir sütun kendi içinde toplanır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. “Tedarikçi İlişkileri” Matrisi Sütun İşlemi

	İletişim Kolaylığı			İletişimde Açıklık			İşbirliği Potansiyeli		
İletişim Kolaylığı	1,00	1,00	1,00	0,29	0,33	0,40	0,40	0,50	0,67
İletişimde Açıklık	2,50	3,00	3,50	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00	2,50
İşbirliği Potansiyeli	1,50	2,00	2,50	0,40	0,50	0,67	1,00	1,00	1,00
Sütun değerlerinin toplamı:	5,00	6,00	7,00	1,69	1,83	2,07	2,90	3,50	4,17

Çizelge 4.11 de görüldüğü gibi üçer adet l, m, u bulanık sayısı elde edilmiştir. l, m, u değerleri satır işlemlerindeki gibi kendi içinde toplanarak aşağıdaki gibi tek bir bulanık sayı elde edilir.

$$(9.59, 11.33, 13.23) = ((5+1.69+2.90), (6+1.83+3.5), (7+2.07+4.17))$$

Tüm kriterler için aynı işlemler tekrarlandığı zaman Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.13 de yer alan her iki işletme için de Adım 1'in sonucuna ulaşılır.

Çizelge 4.12. A İşletmesi Adım 1 Sonuçları

Ana ve Alt Kriterler	Bulanık Sayılar		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Esneklik	0,09	0,12	0,16
Kalite	0,09	0,11	0,14
Maliyet ve Fiyat	0,13	0,19	0,28
Satıcı-Tedarikçi İlişkileri	0,11	0,16	0,21
Tedarikçi İlişkileri	0,08	0,11	0,15
Tedarikçi Profili	0,09	0,12	0,17
Teslimat	0,12	0,19	0,29
Satış sonrası destek	0,11	0,16	0,21
Garanti	0,07	0,09	0,12
Değişikliklere cevap verebilme	0,19	0,26	0,35
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	0,38	0,50	0,65
Kalite problemleri için çözüm bulma	0,19	0,27	0,37
Teknik yeterlilik	0,07	0,09	0,12
Kalite belgeleri	0,12	0,16	0,23
Ürün kalitesi	0,35	0,47	0,63
Ödeme Şartları	0,27	0,34	0,43
Pazar fiyatına uygunluk	0,20	0,25	0,32
Taşıma maliyeti	0,06	0,07	0,08
İndirim taahhüdü	0,06	0,07	0,08
Sözleşme koşullarına uyma	0,21	0,27	0,34
İletişim Kolaylığı	0,13	0,16	0,22
İletişimde Açıklık	0,38	0,53	0,73
İşbirliği Potansiyeli	0,22	0,31	0,43
Performans geçmişi	0,13	0,16	0,22
Sürdürülebilir Performans	0,22	0,31	0,43
Üretim tesisi ve kapasitesi	0,38	0,53	0,73
Doğru ürün teslimatı	0,38	0,49	0,62
Teslimat miktarının uygunluğu	0,06	0,07	0,09
Zamanında Teslimat	0,21	0,27	0,35
Teslim Süresi	0,13	0,17	0,22
Finansal İstikrar	1,00	1,00	1,00

Çizelge 4.13. B İşletmesi Adım 1 Sonuçları

Ana ve Alt Kriterler	Bulanık Sayılar		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Esneklik	0,05	0,09	0,14
Kalite	0,04	0,06	0,09
Maliyet ve Fiyat	0,13	0,21	0,32
Satıcı-Tedarikçi İlişkileri	0,11	0,16	0,23
Tedarikçi İlişkileri	0,10	0,15	0,22
Tedarikçi Profili	0,13	0,20	0,30
Teslimat	0,09	0,13	0,21
Satış sonrası destek	0,13	0,16	0,21
Garanti	0,12	0,14	0,17
Değişikliklere cevap verebilme	0,18	0,25	0,34
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	0,35	0,45	0,56
Kalite problemleri için çözüm bulma	0,08	0,11	0,15
Teknik yeterlilik	0,13	0,18	0,25
Kalite belgeleri	0,17	0,25	0,35
Ürün kalitesi	0,34	0,47	0,64
Ödeme Şartları	0,19	0,30	0,45
Pazar fiyatına uygunluk	0,11	0,16	0,26
Taşıma maliyeti	0,07	0,11	0,17
İndirim taahhüdü	0,10	0,15	0,23
Sözleşme koşullarına uyma	0,19	0,28	0,42
İletişim Kolaylığı	0,41	0,54	0,70
İletişimde Açıklık	0,26	0,33	0,43
İşbirliği Potansiyeli	0,11	0,13	0,16
Performans geçmişi	0,11	0,14	0,17
Sürdürülebilir Performans	0,28	0,37	0,49
Üretim tesisi ve kapasitesi	0,36	0,49	0,67
Doğru ürün teslimatı	0,24	0,32	0,44
Teslimat miktarının uygunluğu	0,17	0,24	0,33
Zamanında Teslimat	0,17	0,24	0,33
Teslim Süresi	0,15	0,21	0,28
Finansal İstikrar	1,00	1,00	1,00

Adım 2: Bu adımda elde edilen sentez değerleri karşılaştırılıp bu karşılaştırma değerlerinden ağırlık değerleri hesaplanmaktadır. Bu karşılaştırma ve hesaplama için (6) numaralı eşitlik kullanılmaktadır.

Çizelge 4.14’de Adım 1’de A işletmesinin “Tedarikçi İlişkileri” ana kriterinin alt kriterlerine ait hesaplanan bulanık sayılar yer almaktadır. (6) numaralı eşitliğe göre bu değerler karşılaştırılacaktır.

Çizelge 4.14. A İşletme için “Tedarikçi İlişkileri” Adım 1 Sonucu

	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
İletişim Kolaylığı (İK)	0,13	0,16	0,22
İletişimde Açıklık (İA)	0,38	0,53	0,73
İşbirliği Potansiyeli (İP)	0,22	0,31	0,43

$m_2 \geq m_1$ için $V(M_2 \geq M_1) = 1$ sağlayan durumlar aşağıdaki gibidir.

$$V(S_{iA} \geq S_{iK}) = 1$$

$$V(S_{iA} \geq S_{iP}) = 1$$

$$V(S_{iP} \geq S_{iK}) = 1$$

$u_2 \leq l_1$ için $V(M_2 \geq M_1) = 1$ sağlayan durumlar aşağıdaki gibidir.

$$V(S_{iK} \geq S_{iA}) = 0$$

$$V(S_{iK} \geq S_{iP}) = 0$$

Diğer durumlar için $\frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}$ formülü kullanılacaktır.

$$V(S_{iP} \geq S_{iA}) = (0.38 - 0.43) / ((0.31 - 0.43) - (0.53 - 0.38)) = 0.20$$

Adım 3: Konveks bir bulanık sayının *k* tane konveks bulanık sayıdan $M_i (i = 1, 2, \dots, k)$ daha büyük olabilirlik derecesi (7) nolu eşitlikteki gibi tanımlanır.

$$\min V(S_{iA} \geq S_{iK}, S_{iP}) = 1$$

$$\min V(S_{iP} \geq S_{iK}, S_{iA}) = 0.20$$

$$\min V(S_{iK} \geq S_{iA}, S_{iP}) = 0$$

Adım 4: Normalizasyon ile normalize ağırlık vektörü *W* elde edilir.

Çizelge 4.15. A İşletmesi “Tedarikçi İlişkileri” Kriterinin Alt Kriter Ağırlıkları

	İletişim Kolaylığı	İletişimde Açıklık	İşbirliği Potansiyeli
Ağırlık	-	0,8300	0,1700

Yukarıda uygulamalı olarak gösterilen adımlar tüm ana ve alt kriterlere uygulandığı zaman A işletmesi için Çizelge 4.16, ikinci işletme için de Çizelge 4.17’de yer alan ağırlıklara ulaşılmaktadır.

Çizelge 4.16. A İşletmesinin Kriter Ağırlıkları

<i>Ana Kriter</i>	<i>Ana Kriter (W)</i>	<i>Alt Kriter</i>	<i>Alt Kriter (W)</i>
Esneklik	0,0725	Satış sonrası destek	-
		Garanti	-
		Değişikliklere cevap verebilme	-
		Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	0,1429
Kalite	0,0366	Kalite problemleri için çözüm bulma	0,0081
		Teknik yeterlilik	-
		Kalite belgeleri	-
		Ürün kalitesi	0,1429
Maliyet ve Fiyat	0,2676	Ödeme Şartları	0,1429
		Pazar fiyatına uygunluk	0,0067
		Taşıma maliyeti	-
		İndirim taahhüdü	-
		Sözleşme koşullarına uyma	0,0690
Tedarikçi İlişkileri	0,0653	İletişim Kolaylığı	-
		İletişimde Açıklık	0,1429
		İşbirliği Potansiyeli	0,0293
Tedarikçi Profili	0,1014	Performans geçmişi	-
		Sürdürülebilir Performans	0,0293
		Üretim tesisi ve kapasitesi	0,1429
Teslimat	0,2676	Doğru ürün teslimatı	0,1429
		Teslimat miktarının uygunluğu	-
		Zamanında Teslimat	-
		Teslim Süresi	-
Satıcı-Tedarikçi İlişkileri	0,1890	Finansal İstikrar	0,1429

Çizelge 4.17. B İşletmesinin Kriter Ağırlıkları

<i>Ana Kriter</i>	<i>Ana Kriter (W)</i>	<i>Alt Kriter</i>	<i>Alt Kriter (W)</i>
Esneklik	0,0176	Satış sonrası destek	-
		Garanti	-
		Değişikliklere cevap verebilme	-
		Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	0,0955
Kalite	-	Kalite problemleri için çözüm bulma	-
		Teknik yeterlilik	-
		Kalite belgeleri	0,0070
		Ürün kalitesi	0,0955
Maliyet ve Fiyat	0,2642	Ödeme Şartları	0,0955
		Pazar fiyatına uygunluk	0,0339
		Taşıma maliyeti	-
		İndirim taahhüdü	0,0195
		Sözleşme koşullarına uyma	0,0891
Tedarikçi İlişkileri	0,1585	İletişim Kolaylığı	0,0955
		İletişimde Açıklık	0,0097
		İşbirliği Potansiyeli	-
Tedarikçi Profili	0,2521	Performans geçmişi	-
		Sürdürülebilir Performans	0,0500
		Üretim tesisi ve kapasitesi	0,0955
Teslimat	0,1292	Doğru ürün teslimatı	0,0955
		Teslimat miktarının uygunluğu	0,0495
		Zamanında Teslimat	0,0495
		Teslim Süresi	0,0233
Satıcı-Tedarikçi İlişkileri	0,1784	Finansal İstikrar	0,0955

4.4.2. BTOPSIS yöntemi ile alternatif tedarikçilerin sıralanması ve en uygun tedarikçinin seçilmesi

Çalışmanın bu aşamasında, BAHP ile hesaplanan kriter ağırlıkları BTOPSIS yöntemine entegre edilerek alternatif tedarikçilerin sıralaması ve nihai sonuç olarak en uygun tedarikçinin seçimi yapılmıştır.

BAHP yöntemine göre kriterlerin önem derecelerini hesaplamak için uzman görüşlerini almada kullanılan ikili karşılaştırma anketine benzer olarak alternatiflerin değerlendirilebilmesi için de anket hazırlanmıştır (Bkz. EK-5). Bu anket uzman kişiler tarafından, Çizelge 3.7’de bulunan “Alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılan dilsel değişkenler” ifadeleri kullanılarak doldurulmuştur ve Çizelge 4.18 ile Çizelge 4.19 da yer almaktadır.

Çizelge 4.18 A işletmesi için Anket Cevapları

	TD1	TD2	TD3
Satış sonrası destek	K	K	K
Garanti	K	K	K
Değişikliklere cevap verebilme	BK	Bİ	E
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	Bİ	Bİ	Bİ
Kalite problemleri için çözüm bulma	Bİ	Bİ	E
Teknik yeterlilik	İ	E	E
Kalite belgeleri	İ	E	E
Ürün kalitesi	İ	Bİ	E
Ödeme Şartları	ÇK	İ	K
Pazar fiyatına uygunluk	ÇK	Bİ	Bİ
Taşıma maliyeti	ÇK	ÇK	ÇK
İndirim taahhüdü	ÇK	ÇK	ÇK
Sözleşme koşullarına uyma	İ	Bİ	Bİ
Finansal istikrar	İ	Bİ	E
İletişim Kolaylığı	Bİ	İ	Bİ
İletişimde açıklık	İ	İ	Bİ
İşbirliği potansiyeli	Bİ	Bİ	Bİ
Performans geçmişi	Bİ	E	E
Sürdürülebilir Performans	Bİ	E	Bİ
Üretim tesisi ve kapasitesi	Bİ	E	İ
Doğru ürün teslimatı	İ	İ	İ
Teslimat miktarının uygunluğu	K	K	K
Zamanında Teslimat	E	Bİ	Bİ
Teslim Süresi	Bİ	E	Bİ

Çizelge 4.19 B işletmesi için Anket Cevapları

	TD1	TD2	TD3
Satış sonrası destek	E	E	E
Garanti	İ	İ	İ
Değişikliklere cevap verebilme	İ	İ	İ
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	Bİ	Çİ	İ
Kalite problemleri için çözüm bulma	İ	Çİ	İ
Teknik yeterlilik	Çİ	Çİ	Çİ
Kalite belgeleri	İ	İ	İ
Ürün kalitesi	İ	İ	İ
Ödeme Şartları	Bİ	İ	İ
Pazar fiyatına uygunluk	İ	İ	İ
Taşıma maliyeti	Çİ	Çİ	Çİ
İndirim taahhüdü	E	E	E
Sözleşme koşullarına uyma	İ	İ	İ
Finansal istikrar	İ	İ	İ
İletişim Kolaylığı	İ	İ	İ
İletişimde açıklık	İ	İ	İ
İşbirliği potansiyeli	İ	İ	İ
Performans geçmişi	İ	İ	İ
Sürdürülebilir Performans	İ	İ	İ
Üretim tesisi ve kapasitesi	İ	Çİ	İ
Doğru ürün teslimatı	İ	İ	İ
Teslimat miktarının uygunluğu	İ	İ	İ
Zamanında Teslimat	İ	İ	İ
Teslim Süresi	İ	İ	İ

Her iki işletmede de ilgili ürün grubunun alımı ile ilgilenen bir kişi olmasından dolayı anket sadece bu kişilere uygulanmıştır. Anketlerin tamamlanmasından sonra BTOPSIS yöntemine göre yapılan hesaplamalar aşağıda sırayla açıklanmaktadır.

Adım 1: BAHF’de kriter ağırlıkları hesaplandığı için BTOPSIS’de çözüme “Bulanık Karar Matrisi” oluşturularak başlanmaktadır. Katılımcılardan alınan cevapların karşılığı olan bulanık sayılarla oluşturulan bulanık karar matrisi her iki işletme için ayrı ayrı Çizelge 4.20 ve Çizelge 4.21’de yer almaktadır.

Çizelge 4.20. A İşletmesinin Bulanık Karar Matrisi

Kriterler	Alternatifler								
	TD1			TD2			TD3		
Satış sonrası destek	-	1,00	3,00	-	1,00	3,00	-	1,00	3,00
Garanti	-	1,00	3,00	-	1,00	3,00	-	1,00	3,00
Değişikliklere cevap verebilme	1,00	3,00	5,00	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
Kalite problemleri için çözüm bulma	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00
Teknik yeterlilik	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00
Kalite belgeleri	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00
Ürün kalitesi	7,00	9,00	10,00	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00
Ödeme Şartları	-	-	1,00	7,00	9,00	10,00	-	1,00	3,00
Pazar fiyatına uygunluk	-	-	1,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
Taşıma maliyeti	-	-	1,00	-	-	1,00	-	-	1,00
İndirim taahhüdü	-	-	1,00	-	-	1,00	-	-	1,00
Sözleşme koşullarına uyma	7,00	9,00	10,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
Finansal istikrar	7,00	9,00	10,00	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00
İletişim Kolaylığı	5,00	7,00	9,00	7,00	9,00	10,00	5,00	7,00	9,00
İletişimde açıklık	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	5,00	7,00	9,00
İşbirliği potansiyeli	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
Performans geçmişi	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00
Sürdürülebilir Performans	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	5,00	7,00	9,00
Üretim tesisi ve kapasitesi	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	7,00	9,00	10,00
Doğru ürün teslimatı	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Teslimat miktarının uygunluğu	-	1,00	3,00	-	1,00	3,00	-	1,00	3,00
Zamanında Teslimat	3,00	5,00	7,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
Teslim Süresi	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	5,00	7,00	9,00

Çizelge 4.21. B İşletmesinin Bulanık Karar Matrisi

Kriterler	Alternatifler								
	TD1			TD2			TD3		
Satış sonrası destek	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00
Garanti	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Değişikliklere cevap verebilme	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	5,00	7,00	9,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Kalite problemleri için çözüm bulma	7,00	9,00	10,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Teknik yeterlilik	9,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00
Kalite belgeleri	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Ürün kalitesi	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Ödeme Şartları	5,00	7,00	9,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Pazar fiyatına uygunluk	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Taşıma maliyeti	9,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00
İndirim taahhüdü	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00
Sözleşme koşullarına uyma	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
İletişim Kolaylığı	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
İletişimde Açıklık	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
İşbirliği Potansiyeli	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Performans geçmişi	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Sürdürülebilir Performans	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Üretim tesisi ve kapasitesi	7,00	9,00	10,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Doğru ürün teslimatı	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Teslimat miktarının uygunluğu	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Zamanında Teslimat	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Teslim Süresi	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Finansal İstikrar	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00

Adım 2: Bulanık karar matrisi oluşturulduktan sonra bu matris normalizasyon işlemine tabi tutulur. Normalizasyon, her bir kriterin değerini $[0,1]$ aralığına indirgeyen ve böylece sonuçların daha iyi karşılaştırılmasına imkân sağlayan matematiksel bir işlemdir. Normalize karar matrisi oluşturmak için her bir kriterin maksimum değeri bulunur ve her bir değer bu maksimum değere bölünerek normalize karar matrisi elde edilir. Örneğin “Satış Sonrası Destek” kriteri için maksimum değer “7” olduğu için her bir değer “7” ye bölünerek normalizasyon işlemi yapılacaktır. Her bir kriter için bu işlem tekrarlandıktan sonra Çizelge 4.22 ve Çizelge 4.23’deki Bulanık Normalize Karar Matrisleri elde edilir.

Çizelge 4.22. A İşletmesinin Bulanık Normalize Karar Matrisi

Kriterler	Alternatifler								
	TD1			TD2			TD3		
Satış sonrası destek	-	0,33	1,00	-	0,33	1,00	-	0,33	1,00
Garanti	-	0,33	1,00	-	0,33	1,00	-	0,33	1,00
Değişikliklere cevap verebilme	0,11	0,33	0,56	0,56	0,78	1,00	0,33	0,56	0,78
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	0,56	0,78	1,00	0,56	0,78	1,00	0,56	0,78	1,00
Kalite problemleri için çözüm bulma	0,56	0,78	1,00	0,56	0,78	1,00	0,33	0,56	0,78
Teknik yeterlilik	0,70	0,90	1,00	0,30	0,50	0,70	0,30	0,50	0,70
Kalite belgeleri	0,70	0,90	1,00	0,30	0,50	0,70	0,30	0,50	0,70
Ürün kalitesi	0,70	0,90	1,00	0,50	0,70	0,90	0,30	0,50	0,70
Ödeme Şartları	-	-	0,10	0,70	0,90	1,00	-	0,10	0,30
Pazar fiyatına uygunluk	-	-	0,11	0,56	0,78	1,00	0,56	0,78	1,00
Taşıma maliyeti	-	-	1,00	-	-	1,00	-	-	1,00
İndirim taahhüdü	-	-	1,00	-	-	1,00	-	-	1,00
Sözleşme koşullarına uyma	0,70	0,90	1,00	0,50	0,70	0,90	0,50	0,70	0,90
Finansal istikrar	0,70	0,90	1,00	0,50	0,70	0,90	0,30	0,50	0,70
İletişim Kolaylığı	0,50	0,70	0,90	0,70	0,90	1,00	0,50	0,70	0,90
İletişimde açıklık	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,50	0,70	0,90
İşbirliği potansiyeli	0,56	0,78	1,00	0,56	0,78	1,00	0,56	0,78	1,00
Performans geçmişi	0,56	0,78	1,00	0,33	0,56	0,78	0,33	0,56	0,78
Sürdürülebilir Performans	0,56	0,78	1,00	0,33	0,56	0,78	0,56	0,78	1,00
Üretim tesisi ve kapasitesi	0,50	0,70	0,90	0,30	0,50	0,70	0,70	0,90	1,00
Doğru ürün teslimatı	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
Teslimat miktarının uygunluğu	-	0,33	1,00	-	0,33	1,00	-	0,33	1,00
Zamanında Teslimat	0,33	0,56	0,78	0,56	0,78	1,00	0,56	0,78	1,00
Teslim Süresi	0,56	0,78	1,00	0,33	0,56	0,78	0,56	0,78	1,00

Çizelge 4.23. B İşletmesinin Bulanık Normalize Karar Matrisi

Kriterler	Alternatifler								
	TD1			TD2			TD3		
Satış sonrası destek	0,43	0,71	1,00	0,43	0,71	1,00	0,43	0,71	1,00
Garanti	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
Değişikliklere cevap verebilme	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	0,50	0,70	0,90	0,90	1,00	1,00	0,70	0,90	1,00
Kalite problemleri için çözüm bulma	0,70	0,90	1,00	0,90	1,00	1,00	0,70	0,90	1,00
Teknik yeterlilik	0,90	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00
Kalite belgeleri	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
Ürün kalitesi	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
Ödeme Şartları	0,50	0,70	0,90	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
Pazar fiyatına uygunluk	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
Taşıma maliyeti	0,90	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00
İndirim taahhüdü	0,43	0,71	1,00	0,43	0,71	1,00	0,43	0,71	1,00
Sözleşme koşullarına uyma	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
İletişim Kolaylığı	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
İletişimde Açıklık	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
İşbirliği Potansiyeli	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
Performans geçmişi	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
Sürdürülebilir Performans	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
Üretim tesisi ve kapasitesi	0,70	0,90	1,00	0,90	1,00	1,00	0,70	0,90	1,00
Doğru ürün teslimatı	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
Teslimat miktarının uygunluğu	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
Zamanında Teslimat	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
Teslim Süresi	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00
Finansal İstikrar	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00	0,70	0,90	1,00

Adım 3: Normalizasyon işleminden sonra daha önce BAHF yöntemi ile hesaplanan ağırlıklar ile Bulanık Normalize Karar Matrisinin çarpımı ile ağırlıklı normalizasyon değerleri elde edilir. Böylece Çizelge 4.24 ve Çizelge 4.25’de yer alan Bulanık Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi elde edilir.

Çizelge 4.25. B İşletmesinin Ağırlıklı Bulanık Normalize Karar Matrisi

Kriterler	Alternatifler								
	TD1			TD2			TD3		
Satış sonrası destek	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Garanti	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Değişikliklere cevap verebilme	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	0,0477	0,0668	0,0859	0,0859	0,0955	0,0955	0,0668	0,0859	0,0955
Kalite problemleri için çözüm bulma	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Teknik yeterlilik	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kalite belgeleri	0,0049	0,0063	0,0070	0,0049	0,0063	0,0070	0,0049	0,0063	0,0070
Ürün kalitesi	0,0668	0,0859	0,0955	0,0668	0,0859	0,0955	0,0668	0,0859	0,0955
Ödeme Şartları	0,0477	0,0668	0,0859	0,0668	0,0859	0,0955	0,0668	0,0859	0,0955
Pazar fiyatına uygunluk	0,0237	0,0305	0,0339	0,0237	0,0305	0,0339	0,0237	0,0305	0,0339
Taşıma maliyeti	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İndirim taahhüdü	0,0084	0,0140	0,0195	0,0084	0,0140	0,0195	0,0084	0,0140	0,0195
Sözleşme koşullarına uyma	0,0624	0,0802	0,0891	0,0624	0,0802	0,0891	0,0624	0,0802	0,0891
Finansal istikrar	0,0668	0,0859	0,0955	0,0668	0,0859	0,0955	0,0668	0,0859	0,0955
İletişim Kolaylığı	0,0068	0,0088	0,0097	0,0068	0,0088	0,0097	0,0068	0,0088	0,0097
İletişimde açıklık	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İşbirliği potansiyeli	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Performans geçmişi	0,0350	0,0450	0,0500	0,0350	0,0450	0,0500	0,0350	0,0450	0,0500
Sürdürülebilir Performans	0,0668	0,0859	0,0955	0,0859	0,0955	0,0955	0,0668	0,0859	0,0955
Üretim tesisi ve kapasitesi	0,0668	0,0859	0,0955	0,0668	0,0859	0,0955	0,0668	0,0859	0,0955
Doğru ürün teslimatı	0,0347	0,0446	0,0495	0,0347	0,0446	0,0495	0,0347	0,0446	0,0495
Teslimat miktarının uygunluğu	0,0347	0,0446	0,0495	0,0347	0,0446	0,0495	0,0347	0,0446	0,0495
Zamanında Teslimat	0,0163	0,0210	0,0233	0,0163	0,0210	0,0233	0,0163	0,0210	0,0233
Teslim Süresi	0,0668	0,0859	0,0955	0,0668	0,0859	0,0955	0,0668	0,0859	0,0955

Adım 4: Bu adımda BPİÇ (A^*) ile BNİÇ (A^-) belirlenir. İdeal çözümün elde edilmesi için aşağıdaki matematiksel eşitlikler kullanılmaktadır.

$$A^* = \tilde{v}_1^*, \tilde{v}_2^*, \dots, \tilde{v}_n^*$$

$$A^- = \tilde{v}_1^-, \tilde{v}_2^-, \dots, \tilde{v}_n^-$$

Burada $\tilde{v}_j^* = (1,1,1)$ ve $\tilde{v}_j^- = (0,0,0)$ olup $j = (1,2,\dots, n)$ dir.

Adım 5: Her bir alternatifin A^* ve A^- den uzaklığı (17) ve (18) numaralı eşitlikle vertex metoduna göre hesaplanmıştır ve Çizelge 26 ve Çizelge 27’de sonuçlar yer almaktadır.

Çizelge 4.26. A İşletmesinin BPİÇ ve BNİÇ’ye uzaklığı

d_i^-			d_i^*		
TD1	TD2	TD3	TD1	TD2	TD3
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
0,1142	0,1142	0,1142	0,8892	0,8892	0,8892
0,0065	0,0065	0,0047	0,9937	0,9937	0,9955
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
0,1252	0,1027	0,0752	0,8763	0,9002	0,9288
0,0083	0,1252	0,0261	0,9953	0,8763	0,9811
0,0004	0,0053	0,0053	0,9998	0,9948	0,9948
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
0,0605	0,0496	0,0496	0,9402	0,9517	0,9517
0,1252	0,1027	0,0752	0,8763	0,9002	0,9288
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
0,1252	0,1252	0,1027	0,8763	0,8763	0,9002
0,0234	0,0234	0,0234	0,9772	0,9772	0,9772
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
0,0234	0,0171	0,0234	0,9772	0,9837	0,9772
0,1027	0,0752	0,1252	0,9002	0,9288	0,8763
0,1252	0,1252	0,1252	0,8763	0,8763	0,8763
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000

Çizelge 4.27. B İşletmesinin BPİÇ ve BNİÇ'ye uzaklığı

d_i^-			d_i^*		
TD1	TD2	TD3	TD1	TD2	TD3
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
0,0686	0,0924	0,0836	0,9333	0,9077	0,9173
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
0,0061	0,0061	0,0061	0,9939	0,9939	0,9939
0,0836	0,0836	0,0836	0,9173	0,9173	0,9173
0,0686	0,0836	0,0836	0,9333	0,9173	0,9173
0,0296	0,0296	0,0296	0,9707	0,9707	0,9707
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
0,0147	0,0147	0,0147	0,9861	0,9861	0,9861
0,0780	0,0780	0,0780	0,9228	0,9228	0,9228
0,0836	0,0836	0,0836	0,9173	0,9173	0,9173
0,0085	0,0085	0,0085	0,9916	0,9916	0,9916
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
0,0438	0,0438	0,0438	0,9567	0,9567	0,9567
0,0836	0,0924	0,0836	0,9173	0,9077	0,9173
0,0836	0,0836	0,0836	0,9173	0,9173	0,9173
0,0434	0,0434	0,0434	0,9571	0,9571	0,9571
0,0434	0,0434	0,0434	0,9571	0,9571	0,9571
0,0204	0,0204	0,0204	0,9798	0,9798	0,9798
0,0836	0,0836	0,0836	0,9173	0,9173	0,9173

Adım 6: Her bir alternatif için d_i^* ve d_i^- uzaklık değerleri hesaplandıktan sonra alternatiflerin sıralanabilmesi için yakınlık katsayıları (19) numaralı eşitlikle hesaplanır.

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad \dots\dots\dots(19)$$

Bir alternatif BPİÇ (A^*)'ye ne kadar yakın ve BNİÇ (A^-)'ye kadar uzaksa, sıralamadaki yeri o kadar iyi olmaktadır.

Çizelge 4.28. A İşletmesinin d^- ve d^* Değerleri

d_i^-			d_i^*		
TD1	TD2	TD3	TD1	TD2	TD3
0,8399	0,8722	0,7501	23,17806	23,1487	23,2774

Çizelge 4.29. B İşletmesinin d^- ve d^* Değerleri

d_i^-			d_i^*		
TD1	TD2	TD3	TD1	TD2	TD3
0,8432	0,8908	0,8732	23,1689	23,1178	23,1370

(19) numaralı eşitlikten A işletmesi için tedarikçilerin sıralaması TD2 (0.0363), TD1 (0.0350) ve TD3 (0.0312) olurken, B işletmesinde ise TD2 (0.0371), TD3 (0.0364) ve TD1 (0.0351) olarak bulunmuştur.

4.5. Otomotiv Sektöründe Tedarikçi Seçimi Uygulaması

Tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesi ile ilgili literatürde birçok çalışma yer almasına rağmen otomotiv sektörü için spesifik seçim sistemi öneren çok fazla çalışma bulunmamaktadır (Galankashi ve ark. 2016). Hammadde ve bileşenlerin satın alınması her işletme için önemli olduğu gibi otomotiv sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde de önemlidir.

Çalışmanın bu bölümünde Otomotiv Yan Sanayiye faaliyet gösteren iki işletmede yapılan uygulamalara yer verilmiştir. İnşaat işletmelerinde yapılan uygulamada olduğu gibi bu bölümde de işletmelerin isimleri direkt olarak paylaşılmayıp X işletmesi ve Y işletmesi olarak anılacaktır. Her iki işletme de diğerleri gibi Konya’da yer almaktadır.

X işletmesi, Türkiye’nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu arasında yer alan, 3 bin kişiye yakın çalışanı, yaklaşık 20 bin ürün çeşitliliği ve yıllık üretim kapasitesi 30 milyon olan büyük ölçekli bir firmadır. Bünyesinde satınalma ve tedarik departmanında 4 personeli olan bu işletmenin 100 kadar aktif tedarikçisi bulunmaktadır. Ayrıca işletme üretiminin %80’ini ihraç etmektedir ve uluslararası düzeyde hizmet vermektedir. Ürün çeşitliliği bakımından zengin ve geniş tedarikçi portföyüne sahip olması, bilgiye erişimin kolay olması ve tedarikçiler hakkında bilgi sahibi olan birden fazla ilgilinin olmasından dolayı bu işletmede uygulama yapılmıştır. Ürün çeşitliliğinin fazla olmasından dolayı tüm ürünleri kapsayacak bir uygulamanın ilk etapta çok uzun sürmesi ve zor olmasından dolayı bir ürün grubuna ait tedarikçiler için değerlendirme yapılmıştır. Bu ürün grubu işletmenin birçok ürününde kullanılmaktadır ve bütçede ciddi orana sahiptir. Değerlendirmede göz önünde bulundurulacak 3 farklı alternatif bulunmaktadır.

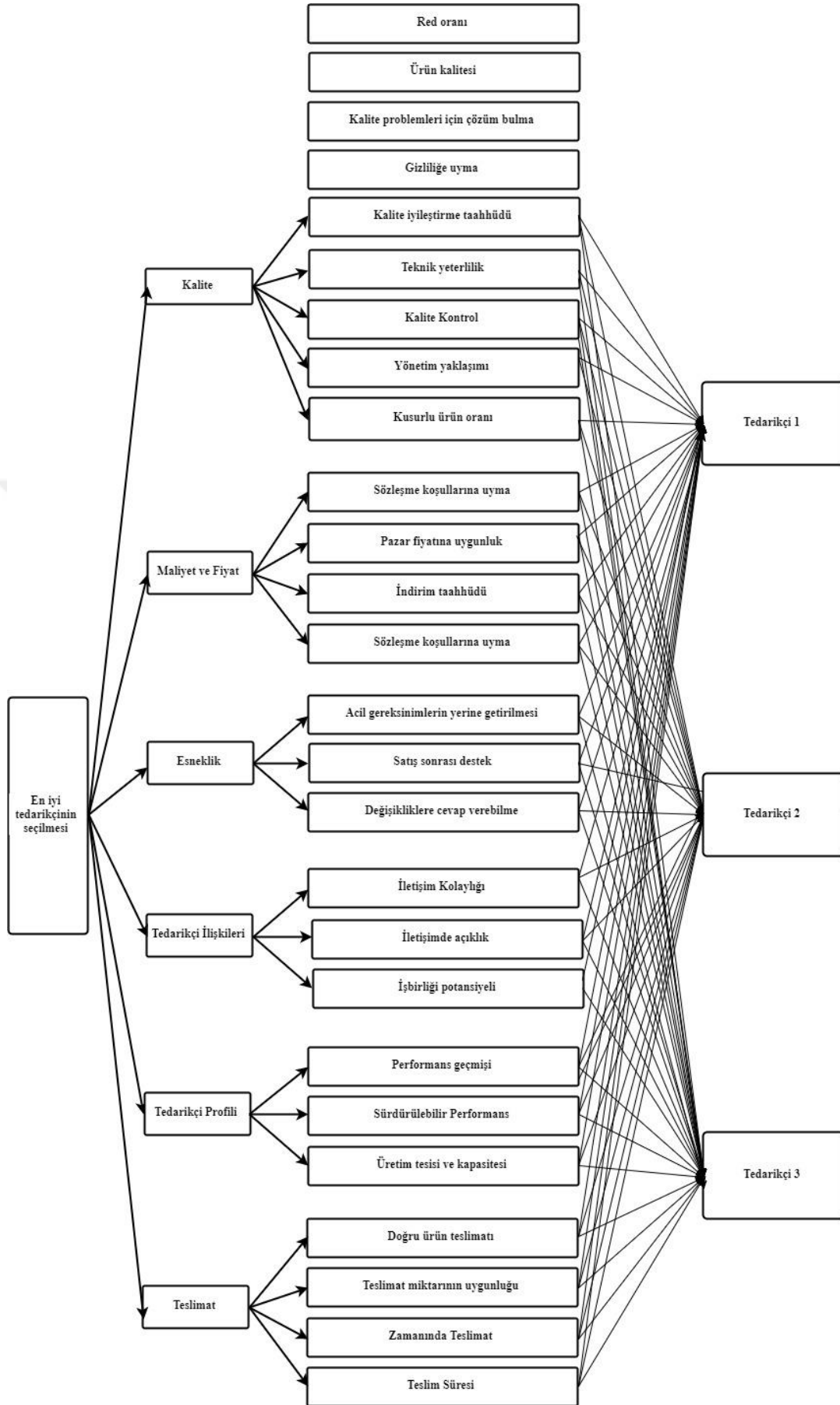
- TD1, 1985 yılında kurulmuş, OEM firmalara ve yan sanayiye bağlantı elemanları üretimi yapan Türkiye’nin ilk 500 firması arasında bulunan

uluslararası bir işletmedir. Bağlantı elemanlarının yanı sıra farklı alanlarda da hizmet veren işletmenin yıllık toplam 538 bin ton üretimi bulunmaktadır ve bağlantı elemanlarında 24 bin ton üretim kapasitesine sahiptir.

- TD2, 2011 yılında kurulmuş olan ve yıllık 50 milyon adet, 3 bin ton üretime sahiptir. Başta otomotiv ana ve yan sanayisi olmak üzere otomotiv yedek parça, makine üretimi, inşaat, beyaz eşya vb. sektörlerdeki ihtiyaçlara yönelik üretim faaliyetleri gerçekleştirmektedir.
- TD3 ise 1973 yılında kurulan ve Türkiye'nin ilk 500 firması arasında bulunan büyük ölçekli bir işletmedir. Yıllık yaklaşık 90 bin ton üretim gerçekleştiren bu işletme geniş ürün yelpazesine sahiptir.

Y işletmesi 1986 yılında kurulmuş aylık satılma cirosu 100.000 TL civarında olan 25 çalışanı bulunan, X işletmesine göre küçük ölçekli bir firmadır. İşletmenin aktif olarak çalıştığı tedarikçi sayısı 50 olup satılma ile ilgilenen 2 personeli vardır. İşletme yerli firmalara üretim yapmasının yanı sıra %60 ihracat ile yurt dışına da üretim yapmaktadır. İşletmede üretimi yapılan 20 ürün grubu bulunmaktadır. Bu işletmede bütçenin yaklaşık %70'ını kapsayan ürün grubunun tedarikçileri değerlendirilmiştir. TD1, Konya'da üretimini gerçekleştiren orta ölçekli, TD2 Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde ve Konya'da hizmet veren büyük ölçekli, TD3 ise ithalat ile alım yapıp al-sat usulü çalışan bir firmadır.

Çalışmanın değerlendirmesin kullanılacak kriterler önceki bölümlerde de bahsedildiği gibi anket yardımıyla belirlenmiştir. Yapılan anket sonucunda otomotiv sektöründe değerlendirmede kullanılacak 6 ana ve 26 alt kriter bulunmaktadır. Bu kriterler ve alternatiflere göre hiyerarşik yapı oluşturulmuş ve Şekil 4.7'de gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Otomotiv Sektörün için Hiyerarşik Yapı

Bu bölümde yapılan uygulamalarda da yine BAHP ile kriter ağırlıkları hesaplandıktan sonra BTOPSIS ile alternatifler sıralanarak nihai seçim yapılacaktır. İnşaat sektörü uygulamasında yöntemlerin nasıl uygulandığı açıklandığı için bu bölümde sadece uygulamanın sonuçları paylaşılmıştır.

4.5.1. BAHP ile kriter ağırlıklarının hesaplanması

Çalışmanın bu bölümünde Konya’da yer alan ve otomotiv sektöründe faaliyet gösteren iki işletmeden alınan verilerle, kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanmıştır. Kriterlerin ve alt kriterlerin karşılaştırılması için işletmelere uygulamak üzere ikili karşılaştırma anketleri hazırlanmıştır (Bkz. EK-6). Bu anket formu her iki işletmede de uzman kişilerce uygulanarak kriterlerin ikili karşılaştırmaları elde edilmiştir. Katılımcılar ikili karşılaştırmalar için kullanılan bulanık sayıların sözel karşılıklarını kullanarak değerlendirme yapmışlardır. Böylece kriterlerin önem ağırlıkları sözel olarak katılımcılar tarafından belirlenmiştir (Bkz. EK-7).

X işletmesinde satınalma departmanında çalışan 4 kişiden 3’üne anket uygulanmıştır. Bu personellerin verdikleri cevaplar öncelikle bulanık sayılara dönüştürülmüş (Bkz. EK-8) ve geometrik ortalamaları alındıktan sonra BAHP’nin diğer adımları uygulanmıştır. X işletmesinden alınan cevaplara göre gerekli işlemler MS Excel ile yapılarak kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır ve Çizelge 4.30’da yer almaktadır.

Çizelge 4.30. X işletmesine ait Kriter Ağırlıkları

<i>Ana Kriter</i>	<i>Ana Kriter (W)</i>	<i>Alt Kriter</i>	<i>Alt Kriter (W)</i>
Esneklik	-	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	0,0636
		Satış sonrası destek	0,0870
		Değişikliklere cevap verebilme	-
Kalite	0,3833	Red oranı	-
		Ürün kalitesi	0,0686
		Kalite problemleri için çözüm bulma	0,0870
		Gizliliğe uyma	-
		Kalite iyileştirme taahhüdü	0,0604
		Teknik yeterlilik	-
		Kalite Kontrol	0,0644
		Yönetim yaklaşımı	-
		Kusurlu ürün oranı	-
Maliyet ve Fiyat	0,3539	Sözleşme koşullarına uyma	-
		Pazar fiyatına uygunluk	0,0861
		İndirim taahhüdü	-
		Satınalma Fiyatı	0,0870
Tedarikçi İlişkileri	-	İletişim Kolaylığı	0,0817
		İletişimde Açıklık	0,0870
		İşbirliği Potansiyeli	-
Tedarikçi Profili	-	Performans geçmişi	-
		Sürdürülebilir Performans	0,0870
		Üretim tesisi ve kapasitesi	0,0533
Teslimat	0,2628	Doğru ürün teslimatı	0,0870
		Teslimat miktarının uygunluğu	-
		Zamanında Teslimat	-
		Teslim Süresi	-

Y işletmesinde ilgili ürün grubunun satınalımını ile ilgilenen 1 personel bulunmaktadır ve anket sadece bu kişiye uygulanmıştır (Bkz. EK-9). Ankette yer alan dilsel ifadelerin bulanık sayı karşılıkları elde edildikten (Bkz. EK-10) sonra hesaplamalar MS Excel ile yapılmış ve Çizelge 4.31 da yer alan ağırlıklara ulaşılmıştır.

Çizelge 4.31. Y işletmesine ait Kriter Ağırlıkları

<i>Ana Kriter</i>	<i>Ana Kriter (W)</i>	<i>Alt Kriter</i>	<i>Alt Kriter (W)</i>
Esneklik	0,1600	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	-
		Satış sonrası destek	0,0746
		Değişikliklere cevap verebilme	-
Kalite	0,1600	Red oranı	0,0523
		Ürün kalitesi	0,0746
		Kalite problemleri için çözüm bulma	0,0147
		Gizliliğe uyma	0,0198
		Kalite iyileştirme taahhüdü	0,0113
		Teknik yeterlilik	0,0297
		Kalite Kontrol	0,0439
		Yönetim yaklaşımı	0,0035
		Kusurlu ürün oranı	0,0624
Maliyet ve Fiyat	0,1937	Sözleşme koşullarına uyma	0,0269
		Pazar fiyatına uygunluk	0,0746
		İndirim taahhüdü	0,0410
		Satınalma Fiyatı	0,0334
Tedarikçi İlişkileri	0,1487	İletişim Kolaylığı	0,0154
		İletişimde Açıklık	0,0746
		İşbirliği Potansiyeli	0,0154
Tedarikçi Profili	0,1439	Performans geçmişi	-
		Sürdürülebilir Performans	0,0746
		Üretim tesisi ve kapasitesi	0,0746
Teslimat	0,1937	Doğru ürün teslimatı	0,0746
		Teslimat miktarının uygunluğu	-
		Zamanında Teslimat	0,0409
		Teslim Süresi	0,0674

4.5.2. BTOPSIS yöntemi ile alternatif tedarikçilerin sıralanması ve en uygun tedarikçinin seçilmesi

Çizelge 4.32. X işletmesine ait Alternatiflerin Ortalaması

Kriterler	Alternatifler								
	TD1			TD2			TD3		
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	0,33	1,00	2,33	7,00	8,33	9,00	4,33	6,33	8,33
Satış sonrası destek	5,67	7,67	9,00	4,33	6,33	8,00	2,33	4,33	6,33
Değişikliklere cevap verebilme	3,67	5,67	7,67	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Red oranı	5,00	7,00	8,33	5,67	7,67	9,00	4,33	6,33	8,33
Ürün kalitesi	3,67	5,67	7,67	8,33	9,67	10,00	7,00	9,00	10,00
Kalite problemleri için çözüm bulma	7,00	9,00	10,00	9,00	10,00	10,00	5,67	7,67	9,33
Gizliliğe uyma	7,67	9,00	9,67	7,67	9,33	10,00	8,33	9,67	10,00
Kalite iyileştirme taahhüdü	5,67	7,67	9,00	8,33	9,67	10,00	7,00	9,00	10,00
Teknik yeterlilik	7,67	9,00	9,67	8,33	9,67	10,00	9,00	10,00	10,00
Kalite Kontrol	5,67	7,67	9,00	8,33	9,67	10,00	9,00	10,00	10,00
Yönetim yaklaşımı	5,67	7,67	9,00	6,33	8,33	9,67	5,67	7,67	9,00
Kusurlu ürün oranı	3,67	5,67	7,67	8,33	9,67	10,00	3,67	5,67	7,67
Sözleşme koşullarına uyma	8,33	9,67	10,00	7,67	9,00	9,67	8,33	9,67	10,00
Pazar fiyatına uygunluk	7,67	9,00	9,67	4,33	6,33	8,00	5,00	7,00	8,67
İndirim taahhüdü	7,00	9,00	10,00	1,33	2,67	4,33	6,33	8,00	9,33
Satınalma Fiyatı	9,00	10,00	10,00	4,33	6,33	8,00	6,33	8,33	9,67
İletişim Kolaylığı	2,33	3,67	5,33	7,67	9,33	10,00	5,67	7,67	9,33
İletişimde açıklık	2,33	3,67	5,33	8,33	9,67	10,00	5,67	7,67	9,33
İşbirliği potansiyeli	3,67	5,67	7,67	5,00	6,67	8,00	4,33	6,33	8,00
Sürdürülebilir Performans	0,67	2,00	3,67	8,33	9,67	10,00	4,33	6,33	8,00
Üretim tesisi ve kapasitesi	5,67	7,67	9,00	9,00	10,00	10,00	8,33	9,67	10,00
Performans geçmişi	1,00	2,33	4,33	8,33	9,67	10,00	7,67	9,00	9,67
Doğru ürün teslimatı	5,67	7,67	9,00	7,67	9,33	10,00	7,00	9,00	10,00
Teslim Süresi	0,67	2,00	3,67	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Zamanında Teslimat	1,33	2,67	4,33	6,33	8,33	9,67	7,00	9,00	10,00
Teslimat miktarının uygunluğu	5,67	7,67	9,00	7,67	9,00	9,67	7,00	9,00	10,00

Bu bölümde alternatiflerin değerlendirilmesi EK-11 de yer alan anketle uzman görüşüne başvurarak yapılmıştır. X işletmesinde önceki bölümde de olduğu gibi 3 kişiden cevap alınmıştır (Bkz. EK-12) ve bulanık sayılara dönüştürülen cevapların (Bkz. EK-13) öncelikle ortalaması alınmıştır ve Çizelge 4.32 de yer almaktadır.

Çizelge 4.32'daki veriler BTOPSIS yöntemi ile çözüldüğü zaman tedarikçiler TD2 (0.0332), TD3 (0.0300) ve TD1 (0.0251) olarak sıralanmaktadır.

Y işletmesi tarafından dilsel ifadeler yardımıyla doldurulan anket EK-14'de yer almaktadır. Bu dilsel ifadelere karşılık gelen bulanık sayılar ise Çizelge 4.33'de bulunmaktadır.

Çizelge 4.33'deki veriler BTOPSIS ile çözüldüğü zaman tedarikçiler TD1 (0.0320), TD2 (0.0299) ve TD3 (0.0290) olarak sıralanmaktadır.



Çizelge 4.33. Y işletmesine ait Alternatiflerin Bulanık İfadeleri

Kriterler	Alternatifler								
	TD1			TD2			TD3		
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	1,00	3,00	5,00
Satış sonrası destek	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
Değişikliklere cevap verebilme	5,00	7,00	9,00	7,00	9,00	10,00	1,00	3,00	5,00
Red oranı	3,00	5,00	7,00	5,00	7,00	9,00	7,00	9,00	10,00
Ürün kalitesi	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	9,00	10,00	10,00
Kalite problemleri için çözüm bulma	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Gizliliğe uyma	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
Kalite iyileştirme taahhüdü	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Teknik yeterlilik	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00
Kalite Kontrol	5,00	7,00	9,00	7,00	9,00	10,00	9,00	10,00	10,00
Yönetim yaklaşımı	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
Kusurlu ürün oranı	3,00	5,00	7,00	5,00	7,00	9,00	7,00	9,00	10,00
Sözleşme koşullarına uyma	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Pazar fiyatına uygunluk	9,00	10,00	10,00	-	1,00	3,00	7,00	9,00	10,00
İndirim taahhüdü	9,00	10,00	10,00	5,00	7,00	9,00	7,00	9,00	10,00
Satılma Fiyatı	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00	5,00	7,00	9,00
İletişim Kolaylığı	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
İletişimde açıklık	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
İşbirliği potansiyeli	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Sürdürülebilir Performans	9,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00
Üretim tesisi ve kapasitesi	9,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00	1,00	3,00	5,00
Performans geçmişi	5,00	7,00	9,00	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00
Doğru ürün teslimatı	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
Teslim Süresi	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00
Zamanında Teslimat	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00
Teslimat miktarının uygunluğu	9,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Tedarikçi seçimi, bir işletmenin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için, kabul edilebilir maliyet aralığındaki tedarikçiler arasından en yüksek potansiyele sahip olanının belirlenmesidir. Bu çalışmada hem tedarikçi seçiminde kullanılacak kriterler anket aracılığıyla belirlenmiş hem de BAHP ve BTOPSIS yöntemlerini entegre bir şekilde kullanarak tedarikçi seçimi uygulaması yapılmıştır.

Çalışmada uygulamanın ilk aşamasında, literatürde yer alan kriterler derlenerek anket oluşturulmuş ve tedarikçi seçiminde kullanılacak kriterler bu anket çalışmasıyla belirlenmiştir. 7’li likert ölçeğine göre değerlendirilen anket analiz edilirken verilen cevapların ortalaması ve varyansına göre eleme yapılmıştır ve genel olarak tüm sektörler, otomotiv ve inşaat sektörü için kriterler belirlenmiştir. Ankette sadece alt kriterler olmakla birlikte, alt kriterlerin dahil olduğu ana kriterler literatüre göre belirlenmiştir.

Sonuçlar incelendiğinde zaman ana kriterler arasında ciddi farklılıklar olmadığı görülmüştür. “ Satıcı - tedarikçi ilişkileri” ana kriteri genel kriterler ve inşaat sektöründe yer alırken “Hizmet” sadece genel sektör kriterleri arasında yer almıştır. Çizelge 5.1 incelendiği zaman “Kalite” kriterlerinin genel sektör ve Otomotiv Sektöründe inşaat sektörüne göre, “Maliyet ve Fiyat” kriterlerinin ise İnşaat Sektöründe diğer iki sektöre göre daha fazla alt kriteri ortalamanın üzerinde kaldığı için ilgili sektörlerde daha çok önem verildiği sonucuna ulaşılabilir. Sonuçlara göre, “Tedarikçi İlişkileri”, “Tedarikçi Profili” ve “Teslimat” kriterlerinin tamamının 3 grupta da tercih edildiği görülmüştür.

Çizelge 5.1. Kriterlerin Sektörlere göre Dağılımı

Ana Kriter	Sektör	Alt Kriter
Esneklik	Genel	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
		Değişikliklere cevap verebilme
		Garanti
		Satış sonrası destek
	İnşaat	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
		Değişikliklere cevap verebilme
		Garanti
		Satış sonrası destek
	Otomotiv	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
		Değişikliklere cevap verebilme
		Satış sonrası destek
Hizmet	Genel	Ürünlerin ambalajlı teslimi
Kalite	Genel	Gizliliğe uyma
		Kalite belgeleri
		Kalite iyileştirme taahhüdü
		Kalite Kontrol
		Kalite problemleri için çözüm bulma
		Kusurlu ürün oranı
		Red oranı
		Teknik yeterlilik
		Ürün kalitesi
	İnşaat	Kalite belgeleri
		Kalite problemleri için çözüm bulma
		Teknik yeterlilik
		Ürün kalitesi
	Otomotiv	Gizliliğe uyma
		Kalite iyileştirme taahhüdü
		Kalite Kontrol
		Kalite problemleri için çözüm bulma
		Kusurlu ürün oranı
		Red oranı
		Teknik yeterlilik
		Ürün kalitesi
		Yönetim yaklaşımı
Maliyet ve Fiyat	Genel	Ödeme Şartları
		Pazar fiyatına uygunluk
		Satınalma Fiyatı
		Sözleşme koşullarına uyma
	İnşaat	İndirim taahhüdü
		Ödeme Şartları
		Pazar fiyatına uygunluk
		Sözleşme koşullarına uyma
		Taşıma maliyeti
	Otomotiv	İndirim taahhüdü

		Pazar fiyatına uygunluk
		Satınalma Fiyatı
		Sözleşme koşullarına uyma
Satıcı-Tedarikçi İlişkileri	Genel	Finansal istikrar
	İnşaat	Finansal istikrar
Tedarikçi İlişkileri	Genel	İletişim Kolaylığı
		İletişimde açıklık
		İşbirliği potansiyeli
	İnşaat	İletişim Kolaylığı
		İletişimde açıklık
		İşbirliği potansiyeli
	Otomotiv	İletişim Kolaylığı
		İletişimde açıklık
		İşbirliği potansiyeli
Tedarikçi Profili	Genel	Performans geçmişi
		Sürdürülebilir Performans
		Üretim tesisi ve kapasitesi
	İnşaat	Performans geçmişi
		Sürdürülebilir Performans
		Üretim tesisi ve kapasitesi
	Otomotiv	Performans geçmişi
		Sürdürülebilir Performans
		Üretim tesisi ve kapasitesi
Teslimat	Genel	Doğru ürün teslimatı
		Teslim Süresi
		Teslimat miktarının uygunluğu
		Zamanında Teslimat
	İnşaat	Doğru ürün teslimatı
		Teslim Süresi
		Teslimat miktarının uygunluğu
		Zamanında Teslimat
	Otomotiv	Doğru ürün teslimatı
		Teslim Süresi
		Teslimat miktarının uygunluğu
		Zamanında Teslimat

Çalışmanın ikinci aşamasında ilk olarak kriterlerin ağırlıkları BAHP yöntemi ile hesaplanmıştır. Çizelge 5.2 de yer alan ağırlıklar genel olarak incelendiği zaman inşaat sektörüne ait ana kriterlerin tamamının ağırlıklarında iki işletmede de farklılık olduğu görülmektedir. Ancak burada değinilmesi gereken en önemli noktalardan biri “Kalite” ana kriteridir. İnşaat sektöründe özellikle hazır beton alımlarında kalite kriteri değerlendirmelerde işletmeler tarafından çok önemsenmemektedir. Bunun en önemli sebebi ise standartlar gereği hazır betonun sahip olması gereken belli kalite standartları

olmasıdır. Tedarikçiler bu standartları sağlanmadan satış yapamayacağını için bu ürün grubunun alımlarında kalite kriterinin önemsenmediği katılımcılar tarafından belirtilmiştir. Ancak B işletmesi için kalite kriterinin önem ağırlığı “0” iken A işletmesinde 0,0366 olarak hesaplanmıştır. B işletmesine göre daha kurumsal olan A işletmesinin olası ihtimalleri düşünerek kalite kriterine az da olsa önem verdiği sonucuna ulaşılabilir.

Alt kriterlere bakıldığı zaman ise, “Pazar Fiyatına Uygunluk”, “İletişimde Açıklık” ve “Sürdürülebilir Performans” iki işletme için oranlandığında ciddi farklılık olduğu görülmektedir. B işletmesinin daha düşük miktarlarda alım yapmasından ve A işletmesine göre yeni bir işletme olmasından dolayı yüksek fiyatlarda alım yaptığı düşünülerek “Pazar Fiyatına Uygunluk” kriterine daha fazla önem verdiği düşünülebilir. A işletmesi daha kurumsal bir firma olmasından dolayı tedarikçilere kolaylıkla ulaşabilmesinin yanında “İletişimde Açıklık” yani dürüstlük kriterine B işletmesine göre daha fazla önem vermektedir. İşletmelerin genel yapısı düşünüldüğü zaman B işletmesinin daha uzun süren projelerde yer aldığı görülmüştür. Bunun sonucu olarak da “Sürdürülebilir Performans” kriterine A işletmesine göre daha fazla önem verdiği ağırlıklardan da görülmektedir.

Dikkat çeken bir diğer konu da “Teslimat” kriteridir. A işletmesi “Doğru Ürün Teslimatı” dışında diğer kriterlere önem vermezken B işletmesinin hepsine farklı derecelerde de olsa önem verdiği görülmektedir. A işletmesinin verdiği cevaplar doğrultusunda hazır beton alımında teslimatta sıkıntı yaşamadığı için bu kriterlerin önemsiz olduğu söylenebilir. Ayrıca hazır beton yapısı gereği hazırlandıktan sonra belli bir sürede teslim edilmesi gerektiği için de A işletmesinde bu kriterin ağırlığı “0” hesaplanmıştır.

“Esneklik” kriteri incelendiği zaman her iki işletmede de “Acil Gereksinimlerin Yerine Getirilmesi” haricinde diğer kriterlerin ağırlıkları “0” hesaplanmıştır. Bunun en önemli sebebi ise yine bu ürün grubu için alımından sonra satış sonrası desteğe ihtiyaç duyulmaması ve tedarikçiler satış yapabilmek için garanti vermek zorunda olmalarıdır. Özel yapım beton gibi bir talepleri olmayacağı için işletmeler değişikliklere cevap verme kriterini de önemsememektedirler. Hazır beton tedarik sürecinde, tedarikçiler beton sevkiyatını kendilerine ait araçlarla sağladıkları için bu alandaki alımlarda “Taşıma Maliyeti” kriterinin önemsenmemesi de beklenen bir sonuçtur.

A işletmesi için kriterlerin önem ağırlıkları sırasıyla maliyet ve fiyat, teslimat, satıcı-tedarikçi ilişkileri, tedarikçi profili, esneklik, tedarikçi ilişkileri ve kaliteyken, B

işletmesinde maliyet ve fiyat, tedarikçi profili, satıcı-tedarikçi ilişkileri, tedarikçi ilişkileri, teslimat, esneklik ve kalite olarak sıralanmıştır. Her iki işletmede öncelik olarak maliyet ve fiyat kriterine önem verirken kalite kriterinin her iki işletme içinde en az öneme sahip kriter olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BTOPSIS ile tedarikçi sıralaması yapıldığında A işletmesi için sıralama TD2, TD1, TD3 iken B işletmesi için TD2, TD3, TD1 olmuştur. TD1 ve TD2 her iki işletmenin ortak çalıştığı aynı işletme iken, TD3 farklılık göstermektedir ve diğer iki tedarikçiye göre daha küçük ölçeklidir. Her iki işletmenin de sonuçlara göre tercih edeceği tedarikçi TD2 iken 2. ve 3. tedarikçiler değişiklik göstermiştir.

Otomotiv sektörü için hesaplanan ağırlıklar Çizelge 5.3’de yer almaktadır. Çizelge 5.3 incelendiğinde X işletmesi için sırasıyla sadece “Kalite”, “Maliyet ve Fiyat”, ve “Teslimat” kriterlerinin önemli olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar X işletmesinin mevcut satınalma stratejisi ile örtüşmektedir. Y işletmesinde ise “Maliyet ve Fiyat” ile “Teslimat” eşit ağırlıklı ve birinci sırada, “Esneklik” ve “Kalite” eşit ağırlıklı ve ikinci sırada yer almaktadır. Bunları sırayla “Tedarikçi İlişkileri” ve “Tedarikçi Profili” izlemektedir.

X işletmesinin alt kriter ağırlıkları genel olarak incelediği zaman kriterlerin yarısının önem ağırlığının “0” olduğu görülmektedir. X işletmesi ele alınan ürün grubunda kurumsal tedarikçilerle çalıştığı için bazı kriterlerin göz ardı edildiği sonucuna ulaşabiliriz. Y işletmesi sonuçları ise aksine hemen hemen tüm kriterler için belli bir önem ağırlığına sahiptir. X işletmesi için en önemli ilk 6 kriter Satınalma Fiyatı, Satış sonrası destek, İletişimde Açıklık, Sürdürülebilir Performans, Doğru ürün teslimatı ve Kalite problemleri için çözüm bulma iken Y firması için Satış sonrası destek, İletişimde Açıklık, Pazar fiyatına uygunluk, doğru ürün teslimatı, Sürdürülebilir Performans ve Ürün kalitesidir. İki işletme aynı sektörde yer almasına rağmen kriterlerde bu denli farklılık olmasının işletme ölçekleri ve tedarikçi portföylerindeki farklılıktan kaynaklandığını söyleyebiliriz.

X ve Y işletmesinin her ikisi de otomotiv yan sanayi de hizmet vermektedir ancak bu sektör grubu çok geniş olduğu için, bu iki işletme aynı ürün gruplarını üretmemektedirler. Bu yüzden X ve Y işletmeleri için değerlendirilen tedarikçiler iki işletmede farklılık göstermektedir. Bunun sonucu olarak otomotiv sektörü sonuçları her işletme için kendi içinde kıyaslanmıştır, karşılaştırma yapılamamıştır.

Çizelge 5.2. İnşaat Sektörü için BAHP ile Hesaplanan Ağırlıklar

Ana Kriter	Ana Kriterlerin Ağırlığı		Alt Kriter	Alt Kriterlerin Ağırlığı	
	A İşletmesi	B İşletmesi		A İşletmesi	B İşletmesi
Esneklik	0,0725	0,0176	Satış sonrası destek	-	-
			Garanti	-	-
			Değişikliklere cevap verebilme	-	-
			Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	0,1429	0,0955
Kalite	0,0366	-	Kalite problemleri için çözüm bulma	0,0081	-
			Teknik yeterlilik	-	-
			Kalite belgeleri	-	0,0070
			Ürün kalitesi	0,1429	0,0955
Maliyet ve Fiyat	0,2676	0,2642	Ödeme Şartları	0,1429	0,0955
			Pazar fiyatına uygunluk	0,0067	0,0339
			Taşıma maliyeti	-	-
			İndirim taahhüdü	-	0,0195
			Sözleşme koşullarına uyma	0,0690	0,0891
Tedarikçi İlişkileri	0,0653	0,1585	İletişim Kolaylığı	-	0,0955
			İletişimde Açıklık	0,1429	0,0097
			İşbirliği Potansiyeli	0,0293	-
Tedarikçi Profili	0,1014	0,2521	Performans geçmişi	-	-
			Sürdürülebilir Performans	0,0293	0,0500
			Üretim tesisi ve kapasitesi	0,1429	0,0955
Teslimat	0,2676	0,1292	Doğru ürün teslimatı	0,1429	0,0955
			Teslimat miktarının uygunluğu	-	0,0495
			Zamanında Teslimat	-	0,0495
			Teslim Süresi	-	0,0233
Satıcı-Tedarikçi İlişkileri	0,1890	0,1784	Finansal İstikrar	0,1429	0,0955

Çizelge 5.3. Otomotiv Sektörü için BAHP ile Hesaplanan Ağırlıklar

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlıkları		Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlıkları	
	X İşletmesi	Y İşletmesi		X İşletmesi	Y İşletmesi
Esneklik	-	0,1600	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	0,0636	-
			Satış sonrası destek	0,0870	0,0746
			Değişikliklere cevap verebilme	-	-
Kalite	0,3833	0,1600	Red oranı	-	0,0523
			Ürün kalitesi	0,0686	0,0746
			Kalite problemleri için çözüm bulma	0,0870	0,0147
			Gizliliğe uyma	-	0,0198
			Kalite iyileştirme taahhüdü	0,0604	0,0113
			Teknik yeterlilik	-	0,0297
			Kalite Kontrol	0,0644	0,0439
			Yönetim yaklaşımı	-	0,0035
			Kusurlu ürün oranı	-	0,0624
Maliyet ve Fiyat	0,3539	0,1937	Sözleşme koşullarına uyma	-	0,0269
			Pazar fiyatına uygunluk	0,0861	0,0746
			İndirim taahhüdü	-	0,0410
			Satınalma Fiyatı	0,0870	0,0334
Tedarikçi İlişkileri	-	0,1487	İletişim Kolaylığı	0,0817	0,0154
			İletişimde Açıklık	0,0870	0,0746
			İşbirliği Potansiyeli	-	0,0154
Tedarikçi Profili	-	0,1439	Performans geçmişi	-	-
			Sürdürülebilir Performans	0,0870	0,0746
			Üretim tesisi ve kapasitesi	0,0533	0,0746
Teslimat	0,2628	0,1937	Doğru ürün teslimatı	0,0870	0,0746
			Teslimat miktarının uygunluğu	-	-
			Zamanında Teslimat	-	0,0409
			Teslim Süresi	-	0,0674

BTOPSIS ile sıralama yapıldığında X işletmesi için sıralama TD2 (0.0332), TD3 (0.0300) ve TD1 (0.0251) olmuştur. Burada TD2 diğerlerine göre daha küçük ölçekli bir işletme olmasına rağmen en uygun tedarikçi olmuştur. TD2 ile TD3 arasında ciddi farklılık olmamasına rağmen TD1'in skoru daha düşüktür. Bunun en büyük sebebinin ise farklı alanlarda faaliyet gösteren bu tedarikçide meydana gelen aksamalar olduğu düşünülmektedir.

Y işletmesi için sıralama ise TD1 (0.0320), TD2 (0.0299) ve TD3 (0.0290) olmuştur. Burada TD2 diğerlerine göre daha kurumsal olmasına rağmen tercih edilmemiştir. Hizmet kalitesi olarak diğerlerine göre daha iyi olarak değerlendirilen TD2 özellikle fiyatlarının yüksek olmasından dolayı Y işletmesi tarafından birincil tedarikçi olarak seçilmemesi sonucu normaldir. Bir diğer nokta ise TD3 al-sat usulü çalıştığı için diğerlerine göre tercih edilmemesi sektörel olarak düşünüldüğünde beklenen bir sonuçtur.

5.2 Öneriler

Çalışmanın ilk bölümü olan değerlendirme kriterlerinin belirlenmesinde, likert ölçeğinden ziyade çok kriterli karar verme yöntemlerinden biriyle değerlendirme yapılarak daha verimli sonuçlara ulaşılabilir. Bunun dışında anket değerlendirmesinde kullanılan 7'li likert yerine 5'li likert ölçeği kullanılmasının sonucu etkilemeyeceği görülmüştür.

İşletmelerde uygulama sadece satınalma departmanında yapılmıştır ancak kalite, AR-GE veya üst yönetime de ikili karşılaştırma anketleri uygulanarak sonuçlarda farklılık olup olmadığı gözlenebilir.

Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde sadece BAHP yöntemi kullanılmayıp diğer çok kriterli karar verme yöntemleriyle de hesaplamalar yapıp yöntemlere göre ağırlıklarda farklılık olup olmadığı incelenebilir.

Ayrıca ankette yer alan “Yeşil Tedarik Zinciri” kriterleri ortalamanın altında kaldığı için hesaplamalara katılmamıştır. Ancak literatürde bu konuda çalışmaların olduğu göz önüne alınırsa, anket katılımcı kitlesi artırılarak daha geniş bir inceleme yapılabilir böylece bu kriterlerin uygulamadaki durumu daha net görülebilir.

Çalışmalar incelendiği zaman güncel çalışmalarda tedarikçi seçiminin yanı sıra sipariş atama problemleri ile ilgili çalışmalar da bulunmaktadır ve gelecek çalışmalar yönde genişletilebilir.

KAYNAKLAR

- Abdullah, L. (2013). "Fuzzy Multi Criteria Decision Making and its Applications: A Brief Review of Category." Procedia - Social and Behavioral Sciences **97**: 131-136.
- Acar, A. Z. ve M. Köseoğlu (2014). Lojistik yaklaşımıyla tedarik zinciri yönetimi, Nobel.
- Ahmad, M. T. ve S. Mondal (2016). "Dynamic supplier selection model under two-echelon supply network." Expert Systems with Applications **65**: 255-270.
- Akman, G. ve A. Alkan (2006). "Tedarik Zinciri Yönetiminde Bulanık AHP yöntemi kullanılarak tedarikçilerin performansının ölçülmesi: Otomotiv Yan Sanayiinde bir uygulama." İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi **5(9)**: 23-46.
- Aladağ, Z., A. Alkan ve C. Çelik (2016). "Otomotiv Sektöründe Faaliyet Gösteren bir Firmada Tedarikçi Seçimi: AHP-Bulanık AHP ve TOPSIS Uygulaması." Beykent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi **9(1)**.
- Anderson, D. L., F. F. Britt ve D. J. Favre (2007). "The 7 principles of supply chain management." SUPPLY CHAIN MANAGEMENT REVIEW **11(3)**: 41-46.
- Arabzad, S. M., M. Ghorbani, J. Razmi ve H. Shirouyehzad (2015). "Employing fuzzy TOPSIS and SWOT for supplier selection and order allocation problem." The International Journal of Advanced Manufacturing Technology **76(5-8)**: 803-818.
- Arıkan, V. S. (2008). Fasoncu Seçimi için AHS Modelinin bir Tekstil İşletmesine Uygulanması, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. **Yüksek Lisans Tezi**.
- Awasthi, A., K. Govindan ve S. Gold (2018). "Multi-tier sustainable global supplier selection using a fuzzy AHP-VIKOR based approach." International Journal of Production Economics **195**: 106-117.
- Ayhan, M. B. (2013). "A Fuzzy Ahp Approach For Supplier Selection Problem: A Case Study In A Gearmotor Company." International Journal of Managing Value and Supply Chains **4(3)**: 11-23.
- Banaeian, N., H. Mobli, B. Fahimnia, I. E. Nielsen ve M. Omid (2018). "Green supplier selection using fuzzy group decision making methods: A case study from the agri-food industry." Computers & Operations Research **89**: 337-347.
- Bayar, İ. E. (2008). Kamu hastanelerinde tedarik zinciri yönetimi ve örnek bir uygulama, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü.
- Baynal, K., I. Cosar ve Ö. Ergül (2014). Fuzzy analytic hierarchy process and an application of supplier selection in a food company. CIE44 & IMSS'14 Proceedings. İstanbul/Turkey: 2210-2226.

- Bello, M., R. Bello, A. Nowé ve M. M. García-Lorenzo (2018). "A Method for the Team Selection Problem Between Two Decision-Makers Using the Ant Colony Optimization." **357**: 391-410.
- Bianchini, A. (2018). "3PL provider selection by AHP and TOPSIS methodology." Benchmarking: An International Journal(just-accepted): 00-00.
- Boender, C. G. E., J. G. de Graan ve F. A. Lootsma (1989). "Multi-criteria decision analysis with fuzzy pairwise comparisons." Fuzzy Sets and Systems **29**(2): 133-143.
- Bohner, C. ve S. Minner (2017). "Supplier selection under failure risk, quantity and business volume discounts." Computers & Industrial Engineering **104**: 145-155.
- Buckley, J. J. (1985). "Fuzzy hierarchical analysis." Fuzzy Sets and Systems **17**(3): 233-247.
- Büyüközkan, G. ve F. Göçer (2017). "Application of a new combined intuitionistic fuzzy MCDM approach based on axiomatic design methodology for the supplier selection problem." Applied Soft Computing **52**: 1222-1238.
- Büyüközkan, G., C. Kahraman ve D. Ruan (2004). "A fuzzy multi-criteria decision approach for software development strategy selection." International Journal of General Systems **33**(2-3): 259-280.
- Büyüközkan, G. ve Z. Vardaloğlu (2008). "Yeşil tedarik zinciri yönetimi." Lojistik Dergisi **8**: 66-73.
- Cebeci, C. (2012). "Lojistikte Dengeli Skor Kartının Uygulanabilirliği: Teorik Çerçeve." Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi(40): 21-41.
- Chai, J., J. N. K. Liu ve E. W. T. Ngai (2013). "Application of decision-making techniques in supplier selection: A systematic review of literature." Expert Systems with Applications **40**(10): 3872-3885.
- Chaising, S. ve P. Temdee (2017). Application of a hybrid multi-criteria decision making approach for selecting of raw material supplier for Small and Medium Enterprises. 2017 International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT).
- Chan, F. T. S. ve N. Kumar (2007). "Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach." Omega **35**(4): 417-431.
- Chandra, C. ve S. Kumar (2000). "Supply chain management in theory and practice: a passing fad or a fundamental change?" Industrial Management & Data Systems **100**(3): 100-114.
- Chang, D.-Y. (1996). "Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP." European Journal of Operational Research **95**(3): 649-655.

- Chen, C.-T. (2000). "Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment." Fuzzy Sets and Systems.
- Chen, C.-T., C.-T. Lin ve S.-F. Huang (2006). "A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management." International Journal of Production Economics **102**(2): 289-301.
- Chen, W. ve Y. Zou (2017). "An integrated method for supplier selection from the perspective of risk aversion." Applied Soft Computing **54**: 449-455.
- Cheng, C.-H. (1997). "Evaluating naval tactical missile systems by fuzzy AHP based on the grade value of membership function." European Journal of Operational Research **96**(2): 343-350.
- Cheng Chang, T. ve H. Wang (2016). "A Multi Criteria Group Decision-making Model for Teacher Evaluation in Higher Education Based on Cloud Model and Decision Tree." EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education **12**(7).
- Childerhouse, P. ve D. Towill (2000). "Engineering supply chains to match customer requirements." Logistics Information Management **13**(6): 337-346.
- Cooper, M. C., D. M. Lambert ve J. D. Pagh (1997). "Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics." The International Journal of Logistics Management **8**(1): 1-14.
- Council, N. R. (2000). Surviving Supply Chain Integration: Strategies for Small Manufacturers. Washington, DC, The National Academies Press.
- Croxtan, K. L., S. J. García-Dastugue, D. M. Lambert ve D. S. Rogers (2001). "The Supply Chain Management Processes." The International Journal of Logistics Management **12**(2): 13-36.
- Dalgakıran, A. B. (2016). Üretim İşletmelerinde Tedarik Zinciri Yönetimi Yaklaşımı Sorunları ve Çözüm Önerileri: Örnek Uygulama Mobilya Sanayi. Uluslararası Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yaşar Üniversitesi. **Yüksek Lisans**.
- De Boer, L., E. Labro ve P. Morlacchi (2001). "A review of methods supporting supplier selection." European journal of purchasing & supply management **7**(2): 75-89.
- Denizhan, B. ve A. Y. Yalçın (2017). "Analitik Hiyerarşi Proses ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemleri Kullanılarak Yeşil Tedarikçi Seçimi Uygulaması." Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi **6**(1): 63-78.
- Dickson, G. W. (1966). "An analysis of vendor selection systems and decisions." Journal of Purchasing **2**(1): 5-17.

- Dobos, I. ve G. Vörösmarty (2018). "Inventory-related costs in green supplier selection problems with Data Envelopment Analysis (DEA)." International Journal of Production Economics.
- Dong, W. ve H. C. Shah (1987). "Vertex Method for Computing Functions of Fuzzy Variables."
- Dweiri, F., S. Kumar, S. A. Khan ve V. Jain (2016). "Designing an integrated AHP based decision support system for supplier selection in automotive industry." Expert Systems with Applications **62**: 273-283.
- Elagöz, İ. (2006). Tedarik Zinciri Yönetimi Yaklaşımının Maliyet Hesaplama Çalışmalarına Etkisi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi. **Doktora Tezi.**
- Erdem, G. (2013). Tedarik zinciri yönetimi uygulamalarının benimsenmesinin, tedarik zinciri ve işletme performansına etkisi.
- Ersoy, N. (2017). "Supplier Selection by Using Fuzzy Logic: The Case Of Gaziantep." Journal of Economics **2**(3): 11-29.
- Galankashi, M. R., S. A. Helmi ve P. Hashemzahi (2016). "Supplier selection in automobile industry: A mixed balanced scorecard-fuzzy AHP approach." Alexandria Engineering Journal **55**(1): 93-100.
- Garg, H. ve Nancy (2017). "Non-linear programming method for multi-criteria decision making problems under interval neutrosophic set environment." Applied Intelligence.
- Ghodsypour, S. H. ve O. B. C. (1998). "A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming." 199-212.
- Gold, S. ve A. Awasthi (2015). "Sustainable global supplier selection extended towards sustainability risks from (1+ n) th tier suppliers using fuzzy AHP based approach." IFAC-PapersOnLine **48**(3): 966-971.
- Görçün, Ö. F. (2010). Örnek olay ve uygulamalarla tedarik zinciri yönetimi, Beta Basım Yayın Dağıtım.
- Gupta, H. ve M. K. Barua (2017). "Supplier selection among SMEs on the basis of their green innovation ability using BWM and fuzzy TOPSIS." Journal of Cleaner Production **152**: 242-258.
- Güleş, K., T. Paksoy, H. Bülbül ve E. Özceylan (2009). Tedarik zinciri yönetimi: stratejik planlama, modelleme ve optimizasyon, Gazi Kitabevi.
- Güner, H. (2005). Bulanık AHP ve bir işletme için tedarikçi seçimi problemine uygulanması, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Hamdan, S. ve A. Cheaitou (2017). "Supplier selection and order allocation with green criteria: An MCDM and multi-objective optimization approach." Computers & Operations Research **81**: 282-304.
- Handfield, R. B. ve E. L. J. Nichols (1999). Introduction to Supply Chain Management, Prentice Hall.
- Hosseini, S. ve K. Barker (2016). "A Bayesian network model for resilience-based supplier selection." International Journal of Production Economics **180**: 68-87.
- İstemi, J. (2006). Personel seçiminde analitik hiyerarşi prosesi metodunun kullanılması, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. **Yüksek Lisans Tezi**.
- Jabbarzadeh, A. (2018). "Application of the AHP and TOPSIS in project management." Journal of Project Management: 125-130.
- Johnson, G. A. ve L. Malucci (1999). "Shift to supply chain reflects more strategic approach." APICS- The Performance Advantage: 28-31.
- Kahraman, C., U. Cebeci ve Z. Ulukan (2003). "Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP." Logistics Information Management **16**(6): 382-394.
- Kahraman, C., S. C. Onar ve B. Oztaysi (2015). "Fuzzy Multicriteria Decision-Making: A Literature Review." International Journal of Computational Intelligence Systems **8**(4): 637-666.
- Kannan, D., A. B. L. d. S. Jabbour ve C. J. C. Jabbour (2014). "Selecting green suppliers based on GSCM practices: Using fuzzy TOPSIS applied to a Brazilian electronics company." European Journal of Operational Research **233**(2): 432-447.
- Kannan, D., R. Khodaverdi, L. Olfat, A. Jafarian ve A. Diabat (2013). "Integrated fuzzy multi criteria decision making method and multi-objective programming approach for supplier selection and order allocation in a green supply chain." Journal of Cleaner Production **47**: 355-367.
- Kara, İ. ve F. Ecer (2016). "AHP-Vikor Entegre Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi: Tekstil Sektörü Uygulaması." Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi **18**(2).
- Karakaşoğlu, N. (2008). Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Uygulama, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. **Yüksek Lisans Tezi**.
- Kaya, O. (2013). "Tedarik zinciri yönetimi." Retrieved 2017, 2013.
- Keçek, G. ve E. Yıldırım (2009). "Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) ve İşletme Açısından Önemi." Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi **8**: 240-258.
- Keskin, M. H. (2015). Tedarik Zinciri Yönetimi; Arka Planı, Gelişimi ve Güncel Uygulamaları, Nobel Akademik Yayıncılık.

- Koç, E. ve H. A. Burhan (2014). "An analytic hierarchy process (AHP) approach to a real world supplier selection problem: a case study of cerglass turkey." Global Business and Management Research **6**(1): 1.
- Krishankumar, R., K. S. Ravichandran ve A. B. Saeid (2017). "A new extension to PROMETHEE under intuitionistic fuzzy environment for solving supplier selection problem with linguistic preferences." Applied Soft Computing **60**: 564-576.
- Ku, C.-Y., C.-T. Chang ve H.-P. Ho (2009). "Global supplier selection using fuzzy analytic hierarchy process and fuzzy goal programming." Quality & Quantity **44**(4): 623-640.
- Kubler, S., J. Robert, W. Derigent, A. Voisin ve Y. Le Traon (2016). "A state-of-the-art survey & testbed of fuzzy AHP (FAHP) applications." Expert Systems with Applications **65**: 398-422.
- Küçük, O. ve F. Ecer (2007). "Bulanık Topsis Kullanarak Tedarikçilerin Değerlendirilmesi ve Erzurum'da Bir Uygulama." Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi **3**(1): 45-65.
- Küçükoğlu, İ., B. Yagmahan, A. Onaylı, E. D. Çayhan ve M. Ünal (2017). "Application of Goal Programming Integrated Multi-Criteria Decision Making Approaches for the Stock Area Selection Problem of an Automotive Company." International Journal of Supply Chain Management **6**(3): 187-198.
- Lambert, D. M. (2008). Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance, Supply Chain Management Institute.
- Lee, H. L. ve C. Billington (1992). "Managing supply chain inventory: pitfalls and opportunities." Sloan management review **33**(3): 65.
- Lee, J., S. Jun, T.-W. Chang ve J. Park (2017). "A Smartness Assessment Framework for Smart Factories Using Analytic Network Process." Sustainability **9**(5): 794.
- Li, M., Q. Fu, V. P. Singh ve D. Liu (2018). "An interval multi-objective programming model for irrigation water allocation under uncertainty." Agricultural Water Management **196**: 24-36.
- Li, Y. ve K. Mathiyazhagan (2018). "Application of DEMATEL approach to identify the influential indicators towards sustainable supply chain adoption in the auto components manufacturing sector." Journal of Cleaner Production **172**: 2931-2941.
- Lima-Junior, F. R. ve L. C. R. Carpinetti (2016). "Combining SCOR® model and fuzzy TOPSIS for supplier evaluation and management." International Journal of Production Economics **174**: 128-141.

- Lima-Junior, F. R. ve L. C. R. Carpinetti (2016). "A multicriteria approach based on fuzzy QFD for choosing criteria for supplier selection." Computers & Industrial Engineering **101**: 269-285.
- Lima Junior, F. R., L. Osiro ve L. C. R. Carpinetti (2014). "A comparison between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods to supplier selection." Applied Soft Computing **21**: 194-209.
- Lummus, R. R. ve K. L. Alber (1997). Supply chain management: balancing the supply chain with customer demand, APICS Educational & Research Foundation.
- Luthra, S., K. Govindan, D. Kannan, S. K. Mangla ve C. P. Garg (2017). "An integrated framework for sustainable supplier selection and evaluation in supply chains." Journal of Cleaner Production **140**: 1686-1698.
- Maden, U. (2007). Seçilmiş Özel Ticari Bankalarda Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemiyle. Müşteri Bağlılığının Araştırılması, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.**
- Mani, V., R. Agrawal ve V. Sharma (2014). "Supplier selection using social sustainability: AHP based approach in India." International Strategic Management Review **2**(2): 98-112.
- Mendoza, A. (2007). "Effective methodologies for supplier selection and order quantity allocation." The Pennsylvania State University.
- Mentzer, J. T., W. DeWitt, J. S. Keebler, S. Min, N. W. Nix, C. D. Smith ve Z. G. Zacharia (2001). "Defining supply chain management." Journal of Business logistics **22**(2): 1-25.
- Metz, P. J. (1998). "Demystifying supply chain management." SUPPLY CHAIN MANAGEMENT REVIEW.
- Min, H. (1994). "International supplier selection: a multi-attribute utility approach." International Journal of Physical Distribution & Logistics Management **24**(5): 24-33.
- Min, H. ve G. Zhou (2002). "Supply Chain Modeling: past, present and future." Computers & Industrial Engineering **43**: 231-249.
- Mohammaditabar, D., S. H. Ghodsypour ve A. Hafezalkotob (2016). "A game theoretic analysis in capacity-constrained supplier-selection and cooperation by considering the total supply chain inventory costs." International Journal of Production Economics **181**: 87-97.
- Moheb-Alizadeh, H. ve R. Handfield (2017). "An integrated chance-constrained stochastic model for efficient and sustainable supplier selection and order allocation." International Journal of Production Research: 1-27.

- Njuguna Matheri, A., C. Mbohwa, F. Ntuli, M. Belaid, T. Seodigeng, J. Catherine Ngila ve C. Kinuthia Njenga (2018). "Waste to energy bio-digester selection and design model for the organic fraction of municipal solid waste." Renewable and Sustainable Energy Reviews **82**: 1113-1121.
- Ortiz-Barrios, M. A., B. Kucukaltan, D. Carvajal-Tinoco, D. Neira-Rodado ve G. Jiménez (2017). "Strategic hybrid approach for selecting suppliers of high-density polyethylene." Journal of Multi-Criteria Decision Analysis **24**(5-6): 296-316.
- Öz, E. ve Ö. F. Baykoç (2004). "TEDARİKÇİ SEÇİMİ PROBLEMİNE KARAR TEORİSİ DESTEKLİ UZMAN SİSTEM YAKLAŞIMI." Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi **19**(3).
- Özcan, E. C., S. Ünlüsoy ve T. Eren (2017). "A combined goal programming–AHP approach supported with TOPSIS for maintenance strategy selection in hydroelectric power plants." Renewable and Sustainable Energy Reviews **78**: 1410-1423.
- Özçakar, N. ve H. H. Demir (2011). "Bulanık TOPSIS Yöntemiyle Tedarikçi Seçimi." YÖNETİM: İstanbul Üniversitesi İşletme İktisadi Enstitüsü Dergisi **22**(69): 25-44.
- Özdemir, A. İ. (2004). "Tedarik zinciri yönetiminin gelişimi, süreçleri ve yararları." Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi **23**.
- Öztürk, D. (2016). "Tedarik Zinciri Yönetimi Süreçlerini Etkileyen Faktörler." Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi **1**(6): 17-24.
- Öztürk, H., E. Pekel ve B. Elevli (2018). "ANP ve ELECTRE Yöntemleri Kullanılarak Tedarikçi Seçimi: Kablo Sektörü Uygulaması." Sakarya University Journal of Science **22**(5): 1-1.
- Polat, G. ve E. Eray (2015). "An Integrated Approach using AHP-ER to Supplier Selection in Railway Projects." Procedia Engineering **123**: 415-422.
- Qin, J., X. Liu ve W. Pedrycz (2017). "An extended TODIM multi-criteria group decision making method for green supplier selection in interval type-2 fuzzy environment." European Journal of Operational Research **258**(2): 626-638.
- Ragin, C. C. (2000). Fuzzy-set social science.
- Rao, C. ve G. Kiser (1980). "Educational buyers' perceptions of vendor attributes." Journal of Supply Chain Management **16**(4): 25-30.
- Rezaei, J., T. Nispeling, J. Sarkis ve L. Tavasszy (2016). "A supplier selection life cycle approach integrating traditional and environmental criteria using the best worst method." Journal of Cleaner Production **135**: 577-588.

- Ross, D. F. (2013). Competing through supply chain management: creating market-winning strategies through supply chain partnerships, Springer Science & Business Media.
- Sezer, H. (2008). Düzenli Hat Taşımacılığında Nakliye Müteahhidinin Gemi Operatörü Seçimine Çok Kriterli Karar Destek Sistemi Yaklaşımı, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. **Yüksek Lisans Tezi**.
- Shaw, K., R. Shankar, S. S. Yadav ve L. S. Thakur (2012). "Supplier selection using fuzzy AHP and fuzzy multi-objective linear programming for developing low carbon supply chain." Expert Systems with Applications **39**(9): 8182-8192.
- Sierra, L. A., V. Yepes, T. García-Segura ve E. Pellicer (2018). "Bayesian network method for decision-making about the social sustainability of infrastructure projects." Journal of Cleaner Production **176**: 521-534.
- Simab, M., M. S. Javadi ve A. E. Nezhad (2018). "Multi-objective programming of pumped-hydro-thermal scheduling problem using normal boundary intersection and VIKOR." Energy **143**: 854-866.
- Simić, D., I. Kovačević, V. Svirčević ve S. Simić (2017). "50 years of fuzzy set theory and models for supplier assessment and selection: A literature review." Journal of Applied Logic **24**: 85-96.
- Sodenkamp, M. A., M. Tavana ve D. Di Caprio (2016). "Modeling synergies in multi-criteria supplier selection and order allocation: An application to commodity trading." European Journal of Operational Research **254**(3): 859-874.
- Srinivasan, S. ve T. Kamalakannan (2017). "Multi Criteria Decision Making in Financial Risk Management with a Multi-objective Genetic Algorithm." Computational Economics.
- Stević, Ž., Z. Božicković ve B. Mičić (2015). "Optimization of the import of Chipboard-a case study." International Journal of Engineering, Business and Enterprise Applications **14**(1): 19-23.
- Supçiller, A. A. ve O. Çapraz (2011). "AHP ve TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması." Ekonometri ve İstatistik e-Dergisi **13**: 1-22.
- Supçiller, A. A. ve K. Deligöz (2018). "TEDARİKÇİ SEÇİMİ PROBLEMİNİN ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİYLE UZLAŞIK ÇÖZÜMÜ." Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi: 355-368.
- Tavana, M., A. Fallahpour, D. Di Caprio ve F. J. Santos-Arteaga (2016). "A hybrid intelligent fuzzy predictive model with simulation for supplier evaluation and selection." Expert Systems with Applications **61**: 129-144.
- Topoyan, M. (2011). "Tedarik Zinciri Esnekliğine Yönelik Bütünleşik Bir Ölçüm Modeli/An Integrated Measurement Model of Supply Chain Flexibility." Ege Akademik Bakis **11**(4): 511.

- Umble, E. J., R. R. Haft ve M. Umble (2003). "Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors." European journal of operational research **146**(2): 241-257.
- van Laarhoven, P. J. M. ve W. Pedrycz (1983). "A fuzzy extension of Saaty's priority theory." Fuzzy Sets and Systems **11**(1): 229-241.
- Wang, R., H. Xie, J. Feng, F. L. Wang ve C. Xu (2017). "Multi-criteria decision making based architecture selection for single-hidden layer feedforward neural networks." International Journal of Machine Learning and Cybernetics.
- Weber, C. A., J. R. Current ve W. Benton (1991). "Vendor selection criteria and methods." European Journal of Operational Research **50**(1): 2-18.
- Wu, I.-L. ve Y.-C. Shen (2006). "A model for exploring the impact of purchasing strategies on user requirements determination of e-SRM." Information & Management **43**(4): 411-422.
- Wu, Y., K. Chen, B. Zeng, H. Xu ve Y. Yang (2016). "Supplier selection in nuclear power industry with extended VIKOR method under linguistic information." Applied Soft Computing **48**: 444-457.
- Xia, W. ve Z. Wu (2007). "Supplier selection with multiple criteria in volume discount environments." Omega **35**(5): 494-504.
- Yacan, İ. (2016). EĞİTİM KALİTESİNİN BELİRLENMESİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN BULANIK AHP ve BULANIK TOPSIS YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. **Yüksek Lisans**.
- Yazdani, M., P. Chatterjee, E. K. Zavadskas ve S. H. Zolfani (2017). "Integrated QFD-MCDM framework for green supplier selection." Journal of Cleaner Production **142**: 3728-3740.
- Yu, X., S. Zhang, X. Liao ve X. Qi (2018). "ELECTRE methods in prioritized MCDM environment." Information Sciences **424**: 301-316.
- Zadeh, L. A. (1965). "Fuzzy sets." Information and Control **8**(3): 338-353.

EKLER

EK-1

Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi

Bu anket çalışmasının amacı satınalma alanında "Tedarikçi Seçimi Probleminin" çözümünde kullanılmak üzere sektörel bazda önemli olan tedarikçi seçim kriterlerinin belirlenmesidir. Ankette yer alan kriterler literatür araştırması sonucunda belirlenmiş olup sektörel bazlı uygulamada kullanılan kriterlerin neler olduğu ve bunların önem düzeyleri satınalma uzmanlarına danışılarak belirlenmeye çalışılmıştır.

Katılımınız için teşekkür ederim

Arş. Gör. Ayşe Nur Karabayır
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
Endüstri Mühendisliği Bölümü

* Gerekli

1. Şirketinizin adı nedir?

2. Ünvanınız nedir?

3. Faaliyet gösterdiğiniz sektör nedir? *

4. Firmanızın bulunduğu şehir neresidir?

5. Yıllık cironuz ne kadar?

46. Ürünlerin ambalajlı teslimi*Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

47. Doğru ürün teslimatı*Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

48. Maliyet hesaplarının paylaşımı*Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

49. Konsinye çalışma işbirliği*Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

50. Tedarikçi seçiminde sektörünüzle alakalı sorular haricinde seçim kriterleri varsa belirtiniz.

Powered by

 Google Forms

EK-2

İNŞAAT SEKTÖRÜ İÇİN BULANIK AHP ANKETİ

ALT KRİTERLER İÇİN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA

Tamamıyla Önemli
Kuvvetli Önemli
Önemli
Biraz Önemli
Eşit Önem
Biraz Önemli
Önemli
Kuvvetli Önemli
Tamamıyla Önemli

Esneklik

Satış sonrası destek										Garanti
Satış sonrası destek										Değişikliklere cevap verebilme
Satış sonrası destek										Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
Garanti										Değişikliklere cevap verebilme
Garanti										Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
Değişikliklere cevap verebilme										Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi

Kalite

[illegible]

Maliyet ve Fiyat

Ödeme Şartları						Pazar fiyatına uygunluk
Ödeme Şartları						Taşıma maliyeti
Ödeme Şartları						İndirim taahhüdü
Ödeme Şartları						Sözleşme koşullarına uyma
Pazar fiyatına uygunluk						Taşıma maliyeti
Pazar fiyatına uygunluk						İndirim taahhüdü
Pazar fiyatına uygunluk						Sözleşme koşullarına uyma
Taşıma maliyeti						İndirim taahhüdü
Taşıma maliyeti						Sözleşme koşullarına uyma
İndirim taahhüdü						Sözleşme koşullarına uyma

Tedarikçi İlişkileri

İletişim Kolaylığı						İletişimde açıklık
İletişim Kolaylığı						İşbirliği potansiyeli
İletişimde açıklık						İşbirliği potansiyeli

Tedarikçi Profili

[illegible]

Teslimat

Doğru ürün teslimatı							Teslimat miktarının uygunluğu
Doğru ürün teslimatı							Zamanında Teslimat
Doğru ürün teslimatı							Teslim Süresi
Teslimat miktarının uygunluğu							Zamanında Teslimat
Teslimat miktarının uygunluğu							Teslim Süresi
Zamanında Teslimat							Teslim Süresi

Satıcı - tedarikçi ilişkileri

[illegible]

İNŞAAT SEKTÖRÜ İÇİN BULANIK AHP ANKETİ

ANA KRİTERLER İÇİN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA

[illegible]

EK-3

BAHP için B İŞLETMESİNİN CEVAPLARI

ALT KRİTERLER İÇİN
İKİLİ KARŞILAŞTIRMA

Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli	Eşit Önem	Biraz Önemli	Önemli	Kuvvetli Önemli	Tamamıyla Önemli
------------------	-----------------	--------	--------------	-----------	--------------	--------	-----------------	------------------

Esneklik

Satış sonrası destek				X				Garanti
Satış sonrası destek					X			Değişikliklere cevap verebilme
Satış sonrası destek							X	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
Garanti						X		Değişikliklere cevap verebilme
Garanti							X	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
Değişikliklere cevap verebilme				X				Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi

Kalite

Kalite problemleri için çözüm bulma						X		Teknik yeterlilik
Kalite problemleri için çözüm bulma						X		Kalite belgeleri
Kalite problemleri için çözüm bulma							X	Ürün kalitesi
Teknik yeterlilik						X		Kalite belgeleri
Teknik yeterlilik							X	Ürün kalitesi
Kalite belgeleri							X	Ürün kalitesi

Maliyet ve Fiyat

Ödeme Şartları			X					Pazar fiyatına uygunluk
Ödeme Şartları		X						Taşıma maliyeti
Ödeme Şartları			X					İndirim taahhüdü
Ödeme Şartları			X					Sözleşme koşullarına uyma
Pazar fiyatına uygunluk				X				Taşıma maliyeti
Pazar fiyatına uygunluk			X					İndirim taahhüdü
Pazar fiyatına uygunluk						X		Sözleşme koşullarına uyma
Taşıma maliyeti						X		İndirim taahhüdü
Taşıma maliyeti							X	Sözleşme koşullarına uyma
İndirim taahhüdü						X		Sözleşme koşullarına uyma

Tedarikçi İlişkileri

İletişim Kolaylığı		X						İletişimde açıklık
İletişim Kolaylığı		X						İşbirliği potansiyeli
İletişimde açıklık		X						İşbirliği potansiyeli

Tedarikçi Profili

Performans geçmişi							X	Sürdürülebilir Performans
Performans geçmişi							X	Üretim tesisi ve kapasitesi
Sürdürülebilir Performans							X	Üretim tesisi ve kapasitesi

Teslimat

Doğru ürün teslimatı		X						Teslimat miktarının uygunluğu
Doğru ürün teslimatı							X	Zamanında Teslimat
Doğru ürün teslimatı		X						Teslim Süresi
Teslimat miktarının uygunluğu					X			Zamanında Teslimat
Teslimat miktarının uygunluğu		X						Teslim Süresi
Zamanında Teslimat							X	Teslim Süresi

Satıcı - tedarikçi ilişkileri

Finansal istikrar								
-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

BAHP için B İŞLETMESİNİN CEVAPLARI

ANA KRİTERLER İÇİN
İKİLİ KARŞILAŞTIRMA

	Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli	Eşit Önem	Biraz Önemli	Önemli	Kuvvetli Önemli	Tamamıyla Önemli	
Esneklik				X						Kalite
Esneklik									X	Maliyet ve Fiyat
Esneklik							X			Satıcı - tedarikçi ilişkileri
Esneklik							X			Tedarikçi ilişkileri
Esneklik								X		Tedarikçi Profili
Esneklik					X					Teslimat
Kalite								X		Maliyet ve Fiyat
Kalite								X		Satıcı - tedarikçi ilişkileri
Kalite							X			Tedarikçi ilişkileri
Kalite								X		Tedarikçi Profili
Kalite								X		Teslimat
Maliyet ve Fiyat			X							Satıcı - tedarikçi ilişkileri
Maliyet ve Fiyat		X								Tedarikçi ilişkileri
Maliyet ve Fiyat			X							Tedarikçi Profili
Maliyet ve Fiyat				X						Teslimat
Satıcı - tedarikçi ilişkileri			X							Tedarikçi ilişkileri
Satıcı - tedarikçi ilişkileri							X			Tedarikçi Profili
Satıcı - tedarikçi ilişkileri					X					Teslimat
Tedarikçi ilişkileri								X		Tedarikçi Profili
Tedarikçi ilişkileri		X								Teslimat
Tedarikçi Profili				X						Teslimat

BULANIK AHP için A İŞLETMESİNİN CEVAPLARI

**ALT KRİTERLER İÇİN
İKİLİ KARŞILAŞTIRMA**

Bu anket çalışması ikili karşılaştırmaları içermektedir. Kriterlerden hangisi daha önemli ise o tarafta bulunan kutuculara işaretleme yapınız. Örneğin; "Satış Sonrası Destek" kriteri "Garanti" kriterine göre önemli ise sol kutucuklardan önem düzeyine göre işaretleme yapınız. Eşit düzeyde önemli olanlar için "Eşit Önem" İşaretlemeyi unutmayınız.

Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli	Eşit Önem	Biraz Önemli	Önemli	Kuvvetli Önemli	Tamamıyla Önemli
------------------	-----------------	--------	--------------	-----------	--------------	--------	-----------------	------------------

Esneklik

Satış sonrası destek			X					Garanti
Satış sonrası destek						X		Değişikliklere cevap verebilme
Satış sonrası destek							X	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
Garanti						X		Değişikliklere cevap verebilme
Garanti						X		Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
Değişikliklere cevap verebilme							X	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi

Kalite

Kalite problemleri için çözüm bulma		X						Teknik yeterlilik
Kalite problemleri için çözüm bulma			X					Kalite belgeleri
Kalite problemleri için çözüm bulma							X	Ürün kalitesi
Teknik yeterlilik						X		Kalite belgeleri
Teknik yeterlilik							X	Ürün kalitesi
Kalite belgeleri							X	Ürün kalitesi

Maliyet ve Fiyat

Ödeme Şartları	X							Pazar fiyatına uygunluk
Ödeme Şartları	X							Taşıma maliyeti
Ödeme Şartları	X							İndirim taahhüdü
Ödeme Şartları				X				Sözleşme koşullarına uyma
Pazar fiyatına uygunluk	X							Taşıma maliyeti
Pazar fiyatına uygunluk	X							İndirim taahhüdü
Pazar fiyatına uygunluk			X					Sözleşme koşullarına uyma
Taşıma maliyeti				X				İndirim taahhüdü
Taşıma maliyeti							X	Sözleşme koşullarına uyma
İndirim taahhüdü							X	Sözleşme koşullarına uyma

Tedarikçi İlişkileri

İletişim Kolaylığı							X	İletişimde açıklık
İletişim Kolaylığı						X		İşbirliği potansiyeli
İletişimde açıklık			X					İşbirliği potansiyeli

Tedarikçi Profili

Performans geçmişi						X		Sürdürülebilir Performans
Performans geçmişi							X	Üretim tesisi ve kapasitesi
Sürdürülebilir Performans						X		Üretim tesisi ve kapasitesi

Teslimat

Doğru ürün teslimatı	X							Teslimat miktarının uygunluğu
Doğru ürün teslimatı	X							Zamanında Teslimat
Doğru ürün teslimatı	X							Teslim Süresi
Teslimat miktarının uygunluğu							X	Zamanında Teslimat
Teslimat miktarının uygunluğu							X	Teslim Süresi
Zamanında Teslimat		X						Teslim Süresi

BULANIK AHP için A İŞLETMESİNİN CEVAPLARI

ANA KRİTERLER İÇİN
İKİLİ KARŞILAŞTIRMA

	Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli	Eşit Önem	Biraz Önemli	Önemli	Kuvvetli Önemli	Tamamıyla Önemli	
Esneklik		X								Kalite
Esneklik								X		Maliyet ve Fiyat
Esneklik								X		Satıcı - tedarikçi ilişkileri
Esneklik							X			Tedarikçi ilişkileri
Esneklik					X					Tedarikçi Profili
Esneklik							X			Teslimat
Kalite					X					Maliyet ve Fiyat
Kalite					X					Satıcı - tedarikçi ilişkileri
Kalite					X					Tedarikçi ilişkileri
Kalite					X					Tedarikçi Profili
Kalite						X				Teslimat
Maliyet ve Fiyat			X							Satıcı - tedarikçi ilişkileri
Maliyet ve Fiyat			X							Tedarikçi ilişkileri
Maliyet ve Fiyat				X						Tedarikçi Profili
Maliyet ve Fiyat				X						Teslimat
Satıcı - tedarikçi ilişkileri					X					Tedarikçi ilişkileri
Satıcı - tedarikçi ilişkileri			X							Tedarikçi Profili
Satıcı - tedarikçi ilişkileri							X			Teslimat
Tedarikçi ilişkileri							X			Tedarikçi Profili
Tedarikçi ilişkileri							X			Teslimat
Tedarikçi Profili							X			Teslimat

EK-4

B İŞLETMESİNİN CEVAPLARININ BULANIK SAYI KARŞILIĞI

	Satış sonrası destek			Garanti			Değişikliklere cevap verebilme			Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi		
Satış sonrası destek	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	0,22	0,25	0,29
Garanti	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,40	0,50	0,67	0,29	0,33	0,40
Değişikliklere cevap verebilme	0,67	1,00	1,50	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	3,50	4,00	4,50	2,50	3,00	3,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

	Kalite problemleri için çözüm bulma			Teknik yeterlilik			Kalite belgeleri			Ürün kalitesi		
Kalite problemleri için çözüm bulma	1,00	1,00	1,00	0,40	0,50	0,67	0,40	0,50	0,67	0,29	0,33	0,40
Teknik yeterlilik	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00	0,40	0,50	0,67	0,29	0,33	0,40
Kalite belgeleri	1,50	2,00	2,50	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00	0,29	0,33	0,40
Ürün kalitesi	2,50	3,00	3,50	2,50	3,00	3,50	2,50	3,00	3,50	1,00	1,00	1,00

	Ödeme Şartları			Pazar fiyatına uygunluk			Taşıma maliyeti			İndirim taahhüdü			Sözleşme koşullarına uyma		
Ödeme Şartları	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00	2,50	1,50	2,00	2,50	1,50	2,00	2,50	1,50	2,00	2,50
Pazar fiyatına uygunluk	0,40	0,50	0,67	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	1,50	2,00	2,50	0,40	0,50	0,67
Taşıma maliyeti	0,40	0,50	0,67	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	0,40	0,50	0,67	0,29	0,33	0,40
İndirim taahhüdü	0,40	0,50	0,67	0,40	0,50	0,67	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00	0,40	0,50	0,67
Sözleşme koşullarına uyma	0,40	0,50	0,67	1,50	2,00	2,50	2,50	3,00	3,50	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00

	İletişim Kolaylığı			İletişimde Açıklık			İşbirliği Potansiyeli		
İletişim Kolaylığı	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50	2,50	3,00	3,50
İletişimde Açıklık	0,29	0,33	0,40	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50
İşbirliği Potansiyeli	0,29	0,33	0,40	0,29	0,33	0,40	1,00	1,00	1,00

	Performans geçmişi			Sürdürülebilir Performans			Üretim tesisi ve kapasitesi		
Performans geçmişi	1,00	1,00	1,00	0,29	0,33	0,40	0,29	0,33	0,40
Sürdürülebilir Performans	2,50	3,00	3,50	1,00	1,00	1,00	0,40	0,50	0,67
Üretim tesisi ve kapasitesi	2,50	3,00	3,50	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00

	Doğru ürün teslimatı			Teslimat miktarının uygunluğu			Zamanında Teslimat			Teslim Süresi		
Doğru ürün teslimatı	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50	0,29	0,33	0,40	2,50	3,00	3,50
Teslimat miktarının uygunluğu	0,29	0,33	0,40	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	2,50	3,00	3,50
Zamanında Teslimat	2,50	3,00	3,50	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	0,29	0,33	0,40
Teslim Süresi	0,29	0,33	0,40	0,29	0,33	0,40	2,50	3,00	3,50	1,00	1,00	1,00

	Finansal İstikrar											
Finansal İstikrar	1,00				1,00				1,00			

	Esneklik			Kalite			Maliyet ve Fiyat			Satıcı-Tedarikçi İlişkileri			Tedarikçi İlişkileri			Tedarikçi Profili			Teslimat		
Esneklik	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	0,67	1,00	1,50	0,40	0,50	0,67	0,40	0,50	0,67	0,29	0,33	0,40	0,67	1,00	1,50
Kalite	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	0,29	0,33	0,40	0,29	0,33	0,40	0,40	0,50	0,67	0,29	0,33	0,40	0,29	0,33	0,40
Maliyet ve Fiyat	0,67	1,00	1,50	2,50	3,00	3,50	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00	2,50	2,50	3,00	3,50	1,50	2,00	2,50	0,67	1,00	1,50
Satıcı-Tedarikçi İlişkileri	1,50	2,00	2,50	2,50	3,00	3,50	0,40	0,50	0,67	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00	2,50	0,40	0,50	0,67	1,00	1,00	1,00
Tedarikçi İlişkileri	1,50	2,00	2,50	1,50	2,00	2,50	0,29	0,33	0,40	0,40	0,50	0,67	1,00	1,00	1,00	0,40	0,50	0,67	2,50	3,00	3,50
Tedarikçi Profili	2,50	3,00	3,50	2,50	3,00	3,50	0,40	0,50	0,67	1,50	2,00	2,50	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50
Teslimat	0,67	1,00	1,50	2,50	3,00	3,50	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	0,29	0,33	0,40	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00

EK-6

OTOMOTİV SEKTÖRÜ İÇİN BULANIK AHP ANKETİ

ALT KRİTERLER İÇİN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA

Bu anket çalışması ikili karşılaştırmaları içermektedir. Kriterlerden hangisi daha önemli ise o tarafa bulunan kutuculara işaretlemeyi yapınız. Örneğin; “Acil Gereksinimlerin Yerine Getirilmesi” kriteri “Satış Sonrası Destek” kriterine göre önemli ise sol kutucuklardan önem düzeyine göre işaretlemeyi yapınız. Eşit düzeyde önemli olanlar için “Eşit Önem” İşaretlemeyi unutmayınız.

Tamamıyla Önemli
Kuvvetli Önemli
Önemli
Biraz Önemli
Eşit Önem
Biraz Önemli
Önemli
Kuvvetle Önemli
Tamamıyla Önemli

Esneklik

Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi						Satış sonrası destek
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi						Değişikliklere cevap verebilme
Satış sonrası destek						Değişikliklere cevap verebilme

Kalite

[illegible]

OTOMOTİV SEKTÖRÜ İÇİN BULANIK AHP ANKETİ

Maliyet ve Fiyat

Sözleşme koşullarına uyma							Pazar fiyatına uygunluk
Sözleşme koşullarına uyma							İndirim taahhüdü
Sözleşme koşullarına uyma							Satınalma Fiyatı
Pazar fiyatına uygunluk							İndirim taahhüdü
Pazar fiyatına uygunluk							Satınalma Fiyatı
İndirim taahhüdü							Satınalma Fiyatı

Tedarikçi İlişkileri

[illegible]

Tedarikçi Profili

[illegible]

Teslimat

[illegible]

OTOMOTİV SEKTÖRÜ İÇİN BULANIK AHP ANKETİ

ANA KRİTERLER İÇİN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA

[illegible]

EK-7

BULANIK AHP için X İŞLETMESİNİN CEVAPLARI (KATILIMCI 1)

**ALT KRİTERLER İÇİN
İKİLİ KARŞILAŞTIRMA**

Bu anket çalışması ikili karşılaştırmaları içermektedir. Kriterlerden hangisi daha önemli ise o tarafta bulunan kutuculara işaretleme yapınız. Örneğin; “Acil Gereksinimlerin Yerine Getirilmesi” kriteri “Satış Sonrası Destek” kriterine göre önemli ise sol kutucuklardan önem düzeyine göre işaretleme yapınız. Eşit düzeyde önemli olanlar için “Eşit Önem” İşaretlemeyi unutmayınız.

Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli	Eşit Önem	Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli
------------------	-----------------	--------	--------------	-----------	------------------	-----------------	--------	--------------

Esneklik

Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	X							Satış sonrası destek
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi				X				Değişikliklere cevap verebilme
Satış sonrası destek					X			Değişikliklere cevap verebilme

Kalite

Red oranı		X						Ürün kalitesi
Red oranı					X			Kalite problemleri için çözüm bulma
Red oranı				X				Gizliliğe uyma
Red oranı				X				Kalite iyileştirme taahhüdü
Red oranı				X				Teknik yeterlilik
Red oranı				X				Kalite Kontrol
Red oranı		X						Yönetim yaklaşımı
Red oranı				X				Kusurlu ürün oranı
Ürün kalitesi		X						Kalite problemleri için çözüm bulma
Ürün kalitesi				X				Gizliliğe uyma
Ürün kalitesi				X				Kalite iyileştirme taahhüdü
Ürün kalitesi	X							Teknik yeterlilik
Ürün kalitesi				X				Kalite Kontrol
Ürün kalitesi	X							Yönetim yaklaşımı
Ürün kalitesi				X				Kusurlu ürün oranı
Kalite problemleri için çözüm bulma				X				Gizliliğe uyma
Kalite problemleri için çözüm bulma				X				Kalite iyileştirme taahhüdü
Kalite problemleri için çözüm bulma				X				Teknik yeterlilik
Kalite problemleri için çözüm bulma				X				Kalite Kontrol
Kalite problemleri için çözüm bulma	X							Yönetim yaklaşımı
Kalite problemleri için çözüm bulma	X							Kusurlu ürün oranı
Gizliliğe uyma				X				Kalite iyileştirme taahhüdü
Gizliliğe uyma				X				Teknik yeterlilik
Gizliliğe uyma				X				Kalite Kontrol
Gizliliğe uyma				X				Yönetim yaklaşımı
Gizliliğe uyma				X				Kusurlu ürün oranı
Kalite iyileştirme taahhüdü		X						Teknik yeterlilik
Kalite iyileştirme taahhüdü		X						Kalite Kontrol
Kalite iyileştirme taahhüdü	X							Yönetim yaklaşımı
Kalite iyileştirme taahhüdü	X							Kusurlu ürün oranı
Teknik yeterlilik					X			Kalite Kontrol
Teknik yeterlilik		X						Yönetim yaklaşımı
Teknik yeterlilik					X			Kusurlu ürün oranı
Kalite Kontrol			X					Yönetim yaklaşımı
Kalite Kontrol				X				Kusurlu ürün oranı
Yönetim yaklaşımı					X			Kusurlu ürün oranı

BULANIK AHP için X İŞLETMESİNİN CEVAPLARI (KATILIMCI 1)

Maliyet ve Fiyat

Sözleşme koşullarına uyma					X			Pazar fiyatına uygunluk
Sözleşme koşullarına uyma				X				İndirim taahhüdü
Sözleşme koşullarına uyma				X				Satınalma Fiyatı
Pazar fiyatına uygunluk	X							İndirim taahhüdü
Pazar fiyatına uygunluk				X				Satınalma Fiyatı
İndirim taahhüdü					X			Satınalma Fiyatı

Tedarikçi İlişkileri

İletişim Kolaylığı				X				İletişimde açıklık
İletişim Kolaylığı				X				İşbirliği potansiyeli
İletişimde açıklık		X						İşbirliği potansiyeli

Tedarikçi Profili

Performans geçmişi					X			Sürdürülebilir Performans
Performans geçmişi					X			Üretim tesisi ve kapasitesi
Sürdürülebilir Performans	X							Üretim tesisi ve kapasitesi

Teslimat

Doğru ürün teslimatı	X							Teslimat miktarının uygunluğu
Doğru ürün teslimatı				X				Zamanında Teslimat
Doğru ürün teslimatı		X						Teslim Süresi
Teslimat miktarının uygunluğu				X				Zamanında Teslimat
Teslimat miktarının uygunluğu		X						Teslim Süresi
Zamanında Teslimat		X						Teslim Süresi

BULANIK AHP için X İŞLETMESİNİN CEVAPLARI (KATILIMCI 1)

ANA KRİTERLER İÇİN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA	Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli	Eşit Önem	Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli	
Esneklik					X	X				Kalite
Esneklik					X	X				Maliyet ve Fiyat
Esneklik					X					Tedarikçi İlişkileri
Esneklik	X									Tedarikçi Profili
Esneklik					X	X				Teslimat
Kalite			X							Maliyet ve Fiyat
Kalite	X									Tedarikçi İlişkileri
Kalite	X									Tedarikçi Profili
Kalite					X					Teslimat
Maliyet ve Fiyat	X									Tedarikçi İlişkileri
Maliyet ve Fiyat	X									Tedarikçi Profili
Maliyet ve Fiyat					X					Teslimat
Tedarikçi İlişkileri					X					Tedarikçi Profili
Tedarikçi İlişkileri						X				Teslimat
Tedarikçi Profili						X				Teslimat

BULANIK AHP için X İŞLETMESİNİN CEVAPLARI (KATILIMCI 2)

Yönetim yaklaşımı	X							Kusurlu ürün oranı
Maliyet ve Fiyat								
Sözleşme koşullarına uyma				X				Pazar fiyatına uygunluk
Sözleşme koşullarına uyma	X							İndirim taahhüdü
Sözleşme koşullarına uyma				X				Satınalma Fiyatı
Pazar fiyatına uygunluk	X							İndirim taahhüdü
Pazar fiyatına uygunluk					X			Satınalma Fiyatı
İndirim taahhüdü					X			Satınalma Fiyatı
Tedarikçi İlişkileri								
İletişim Kolaylığı	X							İletişimde açıklık
İletişim Kolaylığı	X							İşbirliği potansiyeli
İletişimde açıklık			X					İşbirliği potansiyeli
Tedarikçi Profili								
Performans geçmişi					X			Sürdürülebilir Performans
Performans geçmişi					X			Üretim tesisi ve kapasitesi
Sürdürülebilir Performans					X			Üretim tesisi ve kapasitesi
Teslimat								
Doğru ürün teslimatı				X				Teslimat miktarının uygunluğu
Doğru ürün teslimatı				X				Zamanında Teslimat
Doğru ürün teslimatı				X				Teslim Süresi
Teslimat miktarının uygunluğu				X				Zamanında Teslimat
Teslimat miktarının uygunluğu				X				Teslim Süresi
Zamanında Teslimat				X				Teslim Süresi

BULANIK AHP için X İŞLETMESİNİN CEVAPLARI (KATILIMCI 2)

ANA KRİTERLER İÇİN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA	Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli	Eşit Önem	Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli	
Esneklik						X				Kalite
Esneklik						X				Maliyet ve Fiyat
Esneklik	X									Tedarikçi İlişkileri
Esneklik							X			Tedarikçi Profili
Esneklik					X					Teslimat
Kalite					X					Maliyet ve Fiyat
Kalite	X									Tedarikçi İlişkileri
Kalite	X									Tedarikçi Profili
Kalite					X					Teslimat
Maliyet ve Fiyat	X									Tedarikçi İlişkileri
Maliyet ve Fiyat	X									Tedarikçi Profili
Maliyet ve Fiyat					X					Teslimat
Tedarikçi İlişkileri								X		Tedarikçi Profili
Tedarikçi İlişkileri						X				Teslimat
Tedarikçi Profili						X				Teslimat

BULANIK AHP için X İŞLETMESİNİN CEVAPLARI (KATILIMCI 3)

ALT KRİTERLER İÇİN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA

Bu anket çalışması ikili karşılaştırmaları içermektedir. Kriterlerden hangisi daha önemli ise o tarafta bulunan kutuculara işaretleme yapınız. Örneğin; “Acil Gereksinimlerin Yerine Getirilmesi” kriteri “Satış Sonrası Destek” kriterine göre **önemli** ise sol kutucuklardan önem düzeyine göre işaretleme yapınız. Eşit düzeyde **önemli** olanlar için “Eşit Önem” İşaretlemeyi unutmayınız.

Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli	Eşit Önem	Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli
------------------	-----------------	--------	--------------	-----------	------------------	-----------------	--------	--------------

Esneklik

Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi		X						Satış sonrası destek
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi				X				Değişikliklere cevap verebilme
Satış sonrası destek					X			Değişikliklere cevap verebilme

Kalite

Red oranı		X						Ürün kalitesi
Red oranı					X			Kalite problemleri için çözüm bulma
Red oranı		X						Gizliliğe uyma
Red oranı				X				Kalite iyileştirme taahhüdü
Red oranı			X					Teknik yeterlilik
Red oranı				X				Kalite Kontrol
Red oranı		X						Yönetim yaklaşımı
Red oranı				X				Kusurlu ürün oranı
Ürün kalitesi		X						Kalite problemleri için çözüm bulma
Ürün kalitesi				X				Gizliliğe uyma
Ürün kalitesi				X				Kalite iyileştirme taahhüdü
Ürün kalitesi	X							Teknik yeterlilik
Ürün kalitesi				X				Kalite Kontrol
Ürün kalitesi	X							Yönetim yaklaşımı
Ürün kalitesi				X				Kusurlu ürün oranı
Kalite problemleri için çözüm bulma	X							Gizliliğe uyma
Kalite problemleri için çözüm bulma	X							Kalite iyileştirme taahhüdü
Kalite problemleri için çözüm bulma	X							Teknik yeterlilik
Kalite problemleri için çözüm bulma					X			Kalite Kontrol
Kalite problemleri için çözüm bulma	X							Yönetim yaklaşımı
Kalite problemleri için çözüm bulma	X							Kusurlu ürün oranı
Gizliliğe uyma				X				Kalite iyileştirme taahhüdü
Gizliliğe uyma				X				Teknik yeterlilik
Gizliliğe uyma				X				Kalite Kontrol
Gizliliğe uyma				X				Yönetim yaklaşımı
Gizliliğe uyma				X				Kusurlu ürün oranı
Kalite iyileştirme taahhüdü		X						Teknik yeterlilik
Kalite iyileştirme taahhüdü		X						Kalite Kontrol
Kalite iyileştirme taahhüdü	X							Yönetim yaklaşımı
Kalite iyileştirme taahhüdü	X							Kusurlu ürün oranı
Teknik yeterlilik					X			Kalite Kontrol
Teknik yeterlilik		X						Yönetim yaklaşımı
Teknik yeterlilik					X			Kusurlu ürün oranı
Kalite Kontrol			X					Yönetim yaklaşımı
Kalite Kontrol				X				Kusurlu ürün oranı

BULANIK AHP için X İŞLETMESİNİN CEVAPLARI (KATILIMCI 3)

Yönetim yaklaşımı					X			Kusurlu ürün oranı
Maliyet ve Fiyat								
Sözleşme koşullarına uyma					X			Pazar fiyatına uygunluk
Sözleşme koşullarına uyma					X			İndirim taahhüdü
Sözleşme koşullarına uyma					X			Satınalma Fiyatı
Pazar fiyatına uygunluk	X							İndirim taahhüdü
Pazar fiyatına uygunluk					X			Satınalma Fiyatı
İndirim taahhüdü					X			Satınalma Fiyatı
Tedarikçi İlişkileri								
İletişim Kolaylığı					X			İletişimde açıklık
İletişim Kolaylığı					X			İşbirliği potansiyeli
İletişimde açıklık		X						İşbirliği potansiyeli
Tedarikçi Profili								
Performans geçmişi					X			Sürdürülebilir Performans
Performans geçmişi					X			Üretim tesisi ve kapasitesi
Sürdürülebilir Performans	X							Üretim tesisi ve kapasitesi
Teslimat								
Doğru ürün teslimatı	X							Teslimat miktarının uygunluğu
Doğru ürün teslimatı					X			Zamanında Teslimat
Doğru ürün teslimatı	X							Teslim Süresi
Teslimat miktarının uygunluğu					X			Zamanında Teslimat
Teslimat miktarının uygunluğu	X							Teslim Süresi
Zamanında Teslimat	X							Teslim Süresi

BULANIK AHP için X İŞLETMESİNİN CEVAPLARI (KATILIMCI 3)

ANA KRİTERLER İÇİN
İKİLİ KARŞILAŞTIRMA

	Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli	Eşit Önem	Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli	
Esneklik						X				Kalite
Esneklik						X				Maliyet ve Fiyat
Esneklik					X					Tedarikçi İlişkileri
Esneklik	X									Tedarikçi Profili
Esneklik						X				Teslimat
Kalite					X					Maliyet ve Fiyat
Kalite	X									Tedarikçi İlişkileri
Kalite	X									Tedarikçi Profili
Kalite					X					Teslimat
Maliyet ve Fiyat	X									Tedarikçi İlişkileri
Maliyet ve Fiyat	X									Tedarikçi Profili
Maliyet ve Fiyat					X					Teslimat
Tedarikçi İlişkileri					X					Tedarikçi Profili
Tedarikçi İlişkileri						X				Teslimat
Tedarikçi Profili						X				Teslimat

EK-8

X İŞLETMESİNİN CEVAPLARININ BULANIK SAYI KARŞILIĞI (KATILIMCI 1)

	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi			Satış sonrası destek			Değişikliklere cevap verebilme		
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00
Satış sonrası destek	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29
Değişikliklere cevap verebilme	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00

	Red oranı			Ürün kalitesi			Kalite problemleri için çözüm bulma			Gizliliğe uyma			Kalite iyileştirme taahhüdü			Teknik yeterlilik			Kalite Kontrol			Yönetim yaklaşımı			Kusurlu ürün oranı		
Red oranı	1,0 0	1,0 0	1,0 0	2,5 0	3,0 0	3,5 0	0,2 2	0,2 5	0,2 9	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	2,5 0	3,0 0	3,5 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0
Ürün kalitesi	0,2 9	0,3 3	0,4 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	2,5 0	3,0 0	3,5 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	3,5 0	4,0 0	4,5 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	3,5 0	4,0 0	4,5 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0
Kalite problemleri için çözüm bulma	3,5 0	4,0 0	4,5 0	0,2 9	0,3 3	0,4 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	2,5 0	3,0 0	3,5 0	2,5 0	3,0 0	3,5 0	
Gizliliğe uyma	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0
Kalite iyileştirme taahhüdü	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	2,5 0	3,0 0	3,5 0	2,5 0	3,0 0	3,5 0	3,5 0	4,0 0	4,5 0	2,5 0	3,0 0	3,5 0
Teknik yeterlilik	1,0 0	1,0 0	1,0 0	0,2 2	0,2 5	0,2 9	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	0,2 9	0,3 3	0,4 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	0,2 2	0,2 5	0,2 9	2,5 0	3,0 0	3,5 0	0,2 2	0,2 5	0,2 9
Kalite Kontrol	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	0,2 9	0,3 3	0,4 0	3,5 0	4,0 0	4,5 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,5 0	2,0 0	2,5 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0
Yönetim yaklaşımı	0,2 9	0,3 3	0,4 0	0,2 2	0,2 5	0,2 9	0,2 9	0,3 3	0,4 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	0,2 2	0,2 5	0,2 9	0,2 9	0,3 3	0,4 0	0,4 0	0,5 0	0,6 7	1,0 0	1,0 0	1,0 0	0,2 2	0,2 5	0,2 9
Kusurlu ürün oranı	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	0,2 9	0,3 3	0,4 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	0,2 9	0,3 3	0,4 0	3,5 0	4,0 0	4,5 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	3,5 0	4,0 0	4,5 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0

	Sözleşme koşullarına uyma			Pazar fiyatına uygunluk			İndirim taahhüdü			Satılmalma Fiyatı		
Sözleşme koşullarına uyma	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Pazar fiyatına uygunluk	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00
İndirim taahhüdü	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29
Satılmalma Fiyatı	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00

	İletişim Kolaylığı			İletişimde Açıklık			İşbirliği Potansiyeli		
İletişim Kolaylığı	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
İletişimde Açıklık	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50
İşbirliği Potansiyeli	1,00	1,00	1,00	0,29	0,33	0,40	1,00	1,00	1,00

	Performans geçmişi			Sürdürülebilir Performans			Üretim tesisi ve kapasitesi		
Performans geçmişi	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29
Sürdürülebilir Performans	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50
Üretim tesisi ve kapasitesi	3,50	4,00	4,50	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00

	Doğru ürün teslimatı			Teslimat miktarının uygunluğu			Zamanında Teslimat			Teslim Süresi		
Doğru ürün teslimatı	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50
Teslimat miktarının uygunluğu	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50
Zamanında Teslimat	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50
Teslim Süresi	0,29	0,33	0,40	0,29	0,33	0,40	0,29	0,33	0,40	1,00	1,00	1,00

	Esneklik			Kalite			Maliyet ve Fiyat			Tedarikçi İlişkileri			Tedarikçi Profili			Teslimat		
Esneklik	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	0,22	0,25	0,29
Kalite	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00	2,50	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00
Maliyet ve Fiyat	3,50	4,00	4,50	0,40	0,50	0,67	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00
Tedarikçi İlişkileri	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29
Tedarikçi Profili	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29
Teslimat	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00

X İŞLETMESİNİN CEVAPLARININ BULANIK SAYI KARŞILIĞI (KATILIMCI 2)

	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi			Satış sonrası destek			Değişikliklere cevap verebilme		
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Satış sonrası destek	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Değişikliklere cevap verebilme	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

	Red oranı			Ürün kalitesi			Kalite problemleri için çözüm bulma			Gizliliğe uyma			Kalite iyileştirme taahhüdü			Teknik yeterlilik			Kalite Kontrol			Yönetim yaklaşımı			Kusurlu ürün oranı		
Red oranı	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	3,50	4,00	4,50	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29
Ürün kalitesi	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	0,22	0,25	0,29	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50
Kalite problemleri için çözüm bulma	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50
Gizliliğe uyma	2,50	3,00	3,50	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,67	1,00	1,50
Kalite iyileştirme taahhüdü	3,50	4,00	4,50	0,22	0,25	0,29	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	3,50	4,00	4,50
Teknik yeterlilik	3,50	4,00	4,50	0,22	0,25	0,29	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	0,67	1,00	1,50	3,50	4,00	4,50
Kalite Kontrol	0,22	0,25	0,29	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	2,50	3,00	3,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50
Yönetim yaklaşımı	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	0,67	1,00	1,50	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50
Kusurlu ürün oranı	3,50	4,00	4,50	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,67	1,00	1,50	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00

	Sözleşme koşullarına uyma			Pazar fiyatına uygunluk			İndirim taahhüdü			Satınalma Fiyatı		
Sözleşme koşullarına uyma	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00
Pazar fiyatına uygunluk	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	0,22	0,25	0,29
İndirim taahhüdü	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29
Satınalma Fiyatı	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00

	İletişim Kolaylığı			İletişimde Açıklık			İşbirliği Potansiyeli		
İletişim Kolaylığı	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50
İletişimde Açıklık	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00	2,50
İşbirliği Potansiyeli	0,22	0,25	0,29	0,40	0,50	0,67	1,00	1,00	1,00

	Performans geçmişi			Sürdürülebilir Performans			Üretim tesisi ve kapasitesi		
Performans geçmişi	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29
Sürdürülebilir Performans	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29
Üretim tesisi ve kapasitesi	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00

	Doğru ürün teslimatı			Teslimat miktarının uygunluğu			Zamanında Teslimat			Teslim Süresi		
Doğru ürün teslimatı	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Teslimat miktarının uygunluğu	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Zamanında Teslimat	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Teslim Süresi	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

	Esneklik			Kalite			Maliyet ve Fiyat			Tedarikçi ilişkileri			Tedarikçi Profili			Teslimat		
Esneklik	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	3,50	4,00	4,50	0,29	0,33	0,40	1,00	1,00	1,00
Kalite	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00
Maliyet ve Fiyat	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00
Tedarikçi ilişkileri	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,40	0,50	0,67	0,22	0,25	0,29
Tedarikçi Profili	2,50	3,00	3,50	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29
Teslimat	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00

X İŞLETMESİNİN CEVAPLARININ BULANIK SAYI KARŞILIĞI (KATILIMCI 3)

	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi			Satış sonrası destek			Değişikliklere cevap verebilme		
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50	1,00	1,00	1,00
Satış sonrası destek	0,29	0,33	0,40	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29
Değişikliklere cevap verebilme	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00

	Red oranı			Ürün kalitesi			Kalite problemleri için çözüm bulma			Gizliliğe uyma			Kalite iyileştirme taahhüdü			Teknik yeterlilik			Kalite Kontrol			Yönetim yaklaşımı			Kusurlu ürün oranı		
Red oranı	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50	0,22	0,25	0,29	2,50	3,00	3,50	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50	1,00	1,00	1,00
Ürün kalitesi	0,29	0,33	0,40	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00
Kalite problemleri için çözüm bulma	3,50	4,00	4,50	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	0,22	0,25	0,29	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50
Gizliliğe uyma	0,29	0,33	0,40	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kalite iyileştirme taahhüdü	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50	2,50	3,00	3,50	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50
Teknik yeterlilik	0,40	0,50	0,60	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	2,50	3,00	3,50	0,22	0,25	0,29
Kalite Kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00
Yönetim yaklaşımı	0,29	0,33	0,40	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,40	0,50	0,60	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29
Kusurlu ürün oranı	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00

	Sözleşme koşullarına uyma			Pazar fiyatına uygunluk			İndirim taahhüdü			Satınalma Fiyatı		
Sözleşme koşullarına uyma	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29
Pazar fiyatına uygunluk	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00
İndirim taahhüdü	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29
Satınalma Fiyatı	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00

	İletişim Kolaylığı			İletişimde Açıklık			İşbirliği Potansiyeli		
İletişim Kolaylığı	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
İletişimde Açıklık	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50
İşbirliği Potansiyeli	1,00	1,00	1,00	0,29	0,33	0,40	1,00	1,00	1,00

	Performans geçmişi			Sürdürülebilir Performans			Üretim tesisi ve kapasitesi		
Performans geçmişi	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29
Sürdürülebilir Performans	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50
Üretim tesisi ve kapasitesi	3,50	4,00	4,50	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00

	Doğru ürün teslimatı			Teslimat miktarının uygunluğu			Zamanında Teslimat			Teslim Süresi		
Doğru ürün teslimatı	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50
Teslimat miktarının uygunluğu	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50
Zamanında Teslimat	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50
Teslim Süresi	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00

	Esneklik			Kalite			Maliyet ve Fiyat			Tedarikçi İlişkileri			Tedarikçi Profili			Teslimat		
Esneklik	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	0,22	0,25	0,29
Kalite	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00
Maliyet ve Fiyat	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00
Tedarikçi İlişkileri	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29
Tedarikçi Profili	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29
Teslimat	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00

X İŞLETMESİNİN CEVAPLARININ GEOMETRİK ORTALAMASI

	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi			Satış sonrası destek			Değişikliklere cevap verebilme		
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	1,00	1,00	1,00	2,06	2,29	2,51	1,00	1,00	1,00
Satış sonrası destek	0,40	0,44	0,49	1,00	1,00	1,00	0,37	0,40	0,43
Değişikliklere cevap verebilme	1,00	1,00	1,00	2,31	2,52	2,73	1,00	1,00	1,00

	Red oranı			Ürün kalitesi			Kalite problemleri için çözüm bulma			Gizliliğe uyma			Kalite iyileştirme taahhüdü			Teknik yeterlilik			Kalite Kontrol			Yönetim yaklaşımı			Kusurlu ürün oranı		
Red oranı	1,00	1,00	1,00	1,12	1,31	1,52	0,22	0,25	0,29	0,89	1,00	1,12	0,61	0,63	0,66	0,69	0,79	0,89	1,52	1,59	1,65	2,80	3,30	3,81	0,61	0,63	0,66
Ürün kalitesi	0,66	0,76	0,90	1,00	1,00	1,00	1,12	1,31	1,52	1,52	1,59	1,65	1,52	1,59	1,65	3,50	4,00	4,50	0,61	0,63	0,66	3,50	4,00	4,50	1,52	1,59	1,65
Kalite problemleri için çözüm bulma	3,50	4,00	4,50	0,66	0,76	0,90	1,00	1,00	1,00	2,31	2,52	2,73	0,90	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00	0,37	0,40	0,43	3,13	3,63	4,13	3,13	3,63	4,13
Gizliliğe uyma	0,89	1,00	1,12	0,66	0,76	0,90	0,37	0,40	0,43	1,00	1,00	1,00	0,61	0,63	0,66	0,69	0,79	0,89	0,61	0,63	0,66	0,61	0,63	0,66	0,89	1,00	1,12
Kalite iyileştirme taahhüdü	1,52	1,59	1,65	0,66	0,76	0,90	0,90	1,00	1,00	1,52	1,59	1,65	1,00	1,00	1,00	2,80	3,30	3,81	1,24	1,40	1,56	1,40	1,59	1,80	3,13	3,63	4,13
Teknik yeterlilik	1,12	1,24	1,40	0,22	0,25	0,29	0,90	1,00	1,00	1,52	1,59	1,65	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	1,65	2,06	2,51	0,56	0,63	0,72
Kalite Kontrol	0,61	0,63	0,66	1,52	1,59	1,65	2,31	2,52	2,73	1,52	1,59	1,65	0,56	0,63	0,66	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	1,92	2,52	3,02	1,52	1,59	1,65
Yönetim yaklaşımı	0,22	0,25	0,29	0,66	0,76	0,90	0,22	0,25	0,29	1,52	1,59	1,65	0,56	0,63	0,66	0,72	0,89	0,90	0,61	0,63	0,66	1,00	1,00	1,00	0,56	0,63	0,72
Kusurlu ürün oranı	1,52	1,59	1,65	0,66	0,76	0,90	0,22	0,25	0,29	0,89	1,00	1,12	0,22	0,25	0,29	1,40	1,56	1,80	0,61	0,63	0,66	1,40	1,59	1,80	1,00	1,00	1,00

	Sözleşme koşullarına uyma			Pazar fiyatına uygunluk			İndirim taahhüdü			Satınalma Fiyatı		
Sözleşme koşullarına uyma	1,00	1,00	1,00	0,37	0,40	0,43	1,52	1,59	1,65	0,61	0,63	0,66
Pazar fiyatına uygunluk	2,31	2,52	2,73	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	0,61	0,63	0,66
İndirim taahhüdü	0,61	0,63	0,66	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29
Satınalma Fiyatı	1,52	1,59	1,65	1,52	1,59	1,65	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00

	İletişim Kolaylığı			İletişimde Açıklık			İşbirliği Potansiyeli		
İletişim Kolaylığı	1,00	1,00	1,00	1,52	1,59	1,65	1,52	1,59	1,65
İletişimde Açıklık	0,61	0,63	0,66	1,00	1,00	1,00	2,11	2,62	3,13
İşbirliği Potansiyeli	0,61	0,63	0,66	0,32	0,38	0,47	1,00	1,00	1,00

	Performans geçmişi			Sürdürülebilir Performans			Üretim tesisi ve kapasitesi		
Performans geçmişi	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29
Sürdürülebilir Performans	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	1,40	1,59	1,80
Üretim tesisi ve kapasitesi	3,50	4,00	4,50	0,56	0,63	0,72	1,00	1,00	1,00

	Doğru ürün teslimatı			Teslimat miktarının uygunluğu			Zamanında Teslimat			Teslim Süresi		
Doğru ürün teslimatı	1,00	1,00	1,00	2,31	2,52	2,73	1,00	1,00	1,00	2,06	2,29	2,51
Teslimat miktarının uygunluğu	0,37	0,40	0,43	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,06	2,29	2,51
Zamanında Teslimat	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,06	2,29	2,51
Teslim Süresi	0,40	0,44	0,49	0,40	0,44	0,49	0,40	0,44	0,49	1,00	1,00	1,00

	Esneklik			Kalite			Maliyet ve Fiyat			Tedarikçi İlişkileri			Tedarikçi Profili			Teslimat		
Esneklik	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,52	1,59	1,65	1,52	1,75	2,01	0,37	0,40	0,43
Kalite	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	1,14	1,26	1,36	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00
Maliyet ve Fiyat	3,50	4,00	4,50	0,74	0,79	0,87	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00
Tedarikçi İlişkileri	0,61	0,63	0,66	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,74	0,79	0,87	0,22	0,25	0,29
Tedarikçi Profili	0,50	0,57	0,66	0,22	0,25	0,29	0,22	0,25	0,29	1,14	1,26	1,36	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29
Teslimat	2,31	2,52	2,73	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00



EK-9

BULANIK AHP için Y İŞLETMESİNİN CEVAPLARI

ALT KRİTERLER İÇİN
İKİLİ KARŞILAŞTIRMA

Bu anket çalışması ikili karşılaştırmaları içermektedir. Kriterlerden hangisi daha önemli ise o tarafta bulunan kutuculara işaretleme yapınız. Örneğin; “Acil Gereksinimlerin Yerine Getirilmesi” kriteri “Satış Sonrası Destek” kriterine göre **önemli** ise sol kutucuklardan önem düzeyine göre işaretleme yapınız. Eşit düzeyde **önemli** olanlar için “Eşit Önem” İşaretlemeyi unutmayınız.

Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli	Eşit Önem	Biraz Önemli	Önemli	Kuvvetle Önemli	Tamamıyla Önemli
------------------	-----------------	--------	--------------	-----------	--------------	--------	-----------------	------------------

Esneklik

Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi								X	Satış sonrası destek
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi				X					Değişikliklere cevap verebilme
Satış sonrası destek	X								Değişikliklere cevap verebilme

Kalite

Red oranı							X		Ürün kalitesi
Red oranı	X								Kalite problemleri için çözüm bulma
Red oranı				X					Gizliliğe uyma
Red oranı				X					Kalite iyileştirme taahhüdü
Red oranı		X							Teknik yeterlilik
Red oranı						X			Kalite Kontrol
Red oranı				X					Yönetim yaklaşımı
Red oranı				X					Kusurlu ürün oranı
Ürün kalitesi		X							Kalite problemleri için çözüm bulma
Ürün kalitesi					X				Gizliliğe uyma
Ürün kalitesi				X					Kalite iyileştirme taahhüdü
Ürün kalitesi				X					Teknik yeterlilik
Ürün kalitesi				X					Kalite Kontrol
Ürün kalitesi				X					Yönetim yaklaşımı
Ürün kalitesi		X							Kusurlu ürün oranı
Kalite problemleri için çözüm bulma		X							Gizliliğe uyma
Kalite problemleri için çözüm bulma			X						Kalite iyileştirme taahhüdü
Kalite problemleri için çözüm bulma						X			Teknik yeterlilik
Kalite problemleri için çözüm bulma				X					Kalite Kontrol
Kalite problemleri için çözüm bulma			X						Yönetim yaklaşımı
Kalite problemleri için çözüm bulma						X			Kusurlu ürün oranı
Gizliliğe uyma				X					Kalite iyileştirme taahhüdü
Gizliliğe uyma					X				Teknik yeterlilik
Gizliliğe uyma					X				Kalite Kontrol
Gizliliğe uyma		X							Yönetim yaklaşımı
Gizliliğe uyma						X			Kusurlu ürün oranı
Kalite iyileştirme taahhüdü				X					Teknik yeterlilik
Kalite iyileştirme taahhüdü			X						Kalite Kontrol
Kalite iyileştirme taahhüdü			X						Yönetim yaklaşımı
Kalite iyileştirme taahhüdü						X			Kusurlu ürün oranı
Teknik yeterlilik			X						Kalite Kontrol
Teknik yeterlilik		X							Yönetim yaklaşımı
Teknik yeterlilik						X			Kusurlu ürün oranı
Kalite Kontrol			X						Yönetim yaklaşımı
Kalite Kontrol					X				Kusurlu ürün oranı
Yönetim yaklaşımı						X			Kusurlu ürün oranı

BULANIK AHP için Y İŞLETMESİNİN CEVAPLARI

Maliyet ve Fiyat

Sözleşme koşullarına uyma						X		Pazar fiyatına uygunluk
Sözleşme koşullarına uyma				X				İndirim taahhüdü
Sözleşme koşullarına uyma			X					Satınalma Fiyatı
Pazar fiyatına uygunluk			X					İndirim taahhüdü
Pazar fiyatına uygunluk		X						Satınalma Fiyatı
İndirim taahhüdü					X			Satınalma Fiyatı

Tedarikçi İlişkileri

İletişim Kolaylığı						X		İletişimde açıklık
İletişim Kolaylığı					X			İşbirliği potansiyeli
İletişimde açıklık		X						İşbirliği potansiyeli

Tedarikçi Profili

Performans geçmişi						X		Sürdürülebilir Performans
Performans geçmişi						X		Üretim tesisi ve kapasitesi
Sürdürülebilir Performans				X				Üretim tesisi ve kapasitesi

Teslimat

Doğru ürün teslimatı	X							Teslimat miktarının uygunluğu
Doğru ürün teslimatı						X		Zamanında Teslimat
Doğru ürün teslimatı					X			Teslim Süresi
Teslimat miktarının uygunluğu					X			Zamanında Teslimat
Teslimat miktarının uygunluğu						X		Teslim Süresi
Zamanında Teslimat						X		Teslim Süresi

BULANIK AHP için Y İŞLETMESİNİN CEVAPLARI

ANA KRİTERLER İÇİN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA	Tamamıyla Önemli	Kuvvetli Önemli	Önemli	Biraz Önemli	Eşit Önem	Biraz Önemli	Önemli	Kuvvetle Önemli	Tamamıyla Önemli	
Esneklik					X					Kalite
Esneklik						X				Maliyet ve Fiyat
Esneklik				X						Tedarikçi İlişkileri
Esneklik					X					Tedarikçi Profili
Esneklik						X				Teslimat
Kalite						X				Maliyet ve Fiyat
Kalite				X						Tedarikçi İlişkileri
Kalite				X						Tedarikçi Profili
Kalite					X					Teslimat
Maliyet ve Fiyat			X							Tedarikçi İlişkileri
Maliyet ve Fiyat				X						Tedarikçi Profili
Maliyet ve Fiyat					X					Teslimat
Tedarikçi İlişkileri						X				Tedarikçi Profili
Tedarikçi İlişkileri						X				Teslimat
Tedarikçi Profili							X			Teslimat

EK-10

	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi			Satış sonrası destek			Değişikliklere cevap verebilme		
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00
Satış sonrası destek	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50
Değişikliklere cevap verebilme	1,00	1,00	1,00	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00

	Red oranı			Ürün kalitesi			Kalite problemleri için çözüm bulma			Gizliliğe uyma			Kalite iyileştirme taahhüdü			Teknik yeterlilik			Kalite Kontrol			Yönetim yaklaşımı			Kusurlu ürün oranı		
Red oranı	1,00	1,00	1,00	0,29	0,33	0,40	3,50	4,00	4,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50	0,29	0,33	0,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ürün kalitesi	2,50	3,00	3,50	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50
Kalite problemleri için çözüm bulma	0,22	0,25	0,29	0,29	0,33	0,40	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50	0,67	1,00	1,50	0,40	0,50	0,67	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	0,40	0,50	0,67
Gizliliğe uyma	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	0,29	0,33	0,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	0,67	1,00	1,50	2,00	2,50	0,40	0,50	0,67	
Kalite iyileştirme taahhüdü	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	0,67	1,00	1,50	0,40	0,50	0,67
Teknik yeterlilik	0,29	0,33	0,40	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00	2,50	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	2,00	2,50	0,40	0,50	0,67	
Kalite Kontrol	2,50	3,00	3,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	0,67	1,00	1,50	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,50	3,00	3,50	
Yönetim yaklaşımı	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	0,40	0,50	0,67	0,67	1,00	1,50	0,40	0,50	0,67	0,67	1,00	1,50	2,00	2,50	0,40	0,50	0,67	
Kusurlu ürün oranı	1,00	1,00	1,00	0,29	0,33	0,40	1,50	2,00	2,50	1,50	2,00	2,50	1,50	2,00	2,50	1,50	2,00	2,50	0,67	1,00	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00	

	Sözleşme koşullarına uyma			Pazar fiyatına uygunluk			İndirim taahhüdü			Satılmalma Fiyatı		
Sözleşme koşullarına uyma	1,00	1,00	1,00	0,40	0,50	0,67	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50
Pazar fiyatına uygunluk	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	1,50	2,00	2,50
İndirim taahhüdü	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50
Satılmalma Fiyatı	0,67	1,00	1,50	0,40	0,50	0,67	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00

	İletişim Kolaylığı			İletişimde Açıklık			İşbirliği Potansiyeli		
İletişim Kolaylığı	1,00	1,00	1,00	0,40	0,50	0,67	0,67	1,00	1,50
İletişimde Açıklık	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00	2,50
İşbirliği Potansiyeli	0,67	1,00	1,50	0,40	0,50	0,67	1,00	1,00	1,00

	Performans geçmişi			Sürdürülebilir Performans			Üretim tesisi ve kapasitesi		
Performans geçmişi	1,00	1,00	1,00	0,40	0,50	0,67	0,40	0,50	0,67
Sürdürülebilir Performans	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Üretim tesisi ve kapasitesi	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Doğru ürün teslimatı	Teslimat miktarının	Zamanında Teslimat	Teslim Süresi
----------------------	---------------------	--------------------	---------------

				uygunluğu								
Doğru ürün teslimatı	1,00	1,00	1,00	3,50	4,00	4,50	0,40	0,50	0,67	0,67	1,00	1,50
Teslimat miktarının uygunluğu	0,22	0,25	0,29	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	0,40	0,50	0,67
Zamanında Teslimat	1,50	2,00	2,50	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	0,40	0,50	0,67
Teslim Süresi	0,67	1,00	1,50	1,50	2,00	2,50	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00

	Esneklik			Kalite			Maliyet ve Fiyat			Tedarikçi İlişkileri			Tedarikçi Profili			Teslimat		
Esneklik	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50
Kalite	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	0,67	1,00	1,50	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00
Maliyet ve Fiyat	0,67	1,00	1,50	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00	2,50	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00
Tedarikçi İlişkileri	0,67	1,00	1,50	0,67	1,00	1,50	0,40	0,50	0,67	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	0,67	1,00	1,50
Tedarikçi Profili	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	0,67	1,00	1,50	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	0,40	0,50	0,67
Teslimat	0,67	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	1,50	2,00	2,50	1,00	1,00	1,00

EK-11

Bu anket çalışmasında tedarikçilerin kriterlere göre değerlendirmesi yapılmaktadır. Örneğin "TD1" in "Esneklik" konusunda "İyi" olduğunu düşünüyorsanız "İ" yazmanız yeterlidir.

Çok Kötü	Ç K
Kötü	K
Biraz Kötü	B K
Orta	E
Biraz İyi	Bİ
İyi	İ
Çok İyi	Çİ

	TD1	TD2	TD3
Esneklik			
Kalite			
Maliyet ve Fiyat			
Tedarikçi İlişkileri			
Tedarikçi Profili			
Teslimat			
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi			
Satış sonrası destek			
Değişikliklere cevap verebilme			
Red oranı			
Ürün kalitesi			
Kalite problemleri için çözüm bulma			
Gizliliğe uyma			
Kalite iyileştirme taahhüdü			
Teknik yeterlilik			
Kalite Kontrol			
Yönetim yaklaşımı			
Kusurlu ürün oranı			
Sözleşme koşullarına uyma			
Pazar fiyatına uygunluk			
İndirim taahhüdü			
Satınalma Fiyatı			
İletişim Kolaylığı			
İletişimde açıklık			
İşbirliği potansiyeli			
Sürdürülebilir Performans			
Üretim tesisi ve kapasitesi			
Performans geçmişi			
Doğru ürün teslimatı			
Teslim Süresi			
Zamanında Teslimat			
Teslimat miktarının uygunluğu			

EK-12

Bu anket çalışmasında tedarikçilerin kriterlere göre değerlendirilmesi yapılmaktadır. Örneğin "TD1" in "Esneklik" konusunda "İyi" olduğunu düşünüyorsanız "İ" yazmanız yeterlidir.

Çok Kötü	ÇK
Kötü	K
Biraz Kötü	BK
Orta	E
Biraz İyi	Bİ
İyi	İ
Çok İyi	Çİ

	TD1	TD2	TD3
Esneklik	İ	Bİ	İ
Kalite	Bİ	Çİ	İ
Maliyet ve Fiyat	Çİ	E	İ
Tedarikçi İlişkileri	Bİ	E	Çİ
Tedarikçi Profili	Çİ	Çİ	Çİ
Teslimat	K	Çİ	Bİ
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	ÇK	Çİ	Bİ
Satış sonrası destek	İ	E	BK
Değişikliklere cevap verebilme	E	İ	İ
Red oranı	İ	İ	Bİ
Ürün kalitesi	E	Çİ	İ
Kalite problemleri için çözüm bulma	İ	Çİ	Bİ
Gizliliğe uyma	Çİ	Çİ	Çİ
Kalite iyileştirme taahhüdü	İ	Çİ	İ
Teknik yeterlilik	Çİ	Çİ	Çİ
Kalite Kontrol	İ	Çİ	Çİ
Yönetim yaklaşımı	İ	İ	İ
Kusurlu ürün oranı	Bİ	Çİ	E
Sözleşme koşullarına uyma	Çİ	Çİ	Çİ
Pazar fiyatına uygunluk	Çİ	E	Bİ
İndirim taahhüdü	İ	ÇK	Bİ
Satınalma Fiyatı	Çİ	E	Bİ
İletişim Kolaylığı	K	Çİ	Bİ
İletişimde açıklık	K	Çİ	Bİ
İşbirliği potansiyeli	E	E	E
Sürdürülebilir Performans	ÇK	Çİ	E
Üretim tesisi ve kapasitesi	İ	Çİ	Çİ
Performans geçmişi	K	Çİ	Çİ
Doğru ürün teslimatı	İ	İ	İ
Teslim Süresi	ÇK	Çİ	İ
Zamanında Teslimat	ÇK	İ	İ
Teslimat miktarının uygunluğu	İ	Çİ	İ

Bu anket çalışmasında tedarikçilerin kriterlere göre değerlendirilmesi yapılmaktadır. Örneğin "TD1" in "Esneklik" konusunda "İyi" olduğunu düşünüyorsanız "İ" yazmanız yeterlidir.

Çok Kötü	ÇK
Kötü	K
Biraz Kötü	BK
Orta	E
Biraz İyi	Bİ
İyi	İ
Çok İyi	Çİ

	TD1	TD2	TD3
Esneklik	Bİ	Çİ	E
Kalite	E	Çİ	İ
Maliyet ve Fiyat	Çİ	E	K
Tedarikçi İlişkileri	K	Çİ	Bİ
Tedarikçi Profili	K	Çİ	Çİ
Teslimat	ÇK	Çİ	BK
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	BK	E	E
Satış sonrası destek	E	İ	Bİ
Değişikliklere cevap verebilme	Bİ	İ	İ
Red oranı	BK	E	E
Ürün kalitesi	Bİ	İ	İ
Kalite problemleri için çözüm bulma	İ	Çİ	İ
Gizliliğe uyma	Bİ	İ	İ
Kalite iyileştirme taahhüdü	E	İ	İ
Teknik yeterlilik	Bİ	Çİ	Çİ
Kalite Kontrol	E	İ	Çİ
Yönetim yaklaşımı	E	Bİ	E
Kusurlu ürün oranı	BK	İ	Bİ
Sözleşme koşullarına uyma	İ	Bİ	İ
Pazar fiyatına uygunluk	Bİ	İ	E
İndirim taahhüdü	İ	E	Çİ
Satınalma Fiyatı	Çİ	İ	İ
İletişim Kolaylığı	İ	İ	İ
İletişimde açıklık	İ	Çİ	İ
İşbirliği potansiyeli	Bİ	Çİ	İ
Sürdürülebilir Performans	BK	İ	İ
Üretim tesisi ve kapasitesi	E	Çİ	İ
Performans geçmişi	E	İ	Bİ
Doğru ürün teslimatı	E	Çİ	İ
Teslim Süresi	BK	Çİ	İ
Zamanında Teslimat	E	Bİ	İ
Teslimat miktarının uygunluğu	E	Bİ	İ

Bu anket çalışmasında tedarikçilerin kriterlere göre değerlendirilmesi yapılmaktadır. Örneğin "TD1" in "Esneklik" konusunda "İyi" olduğunu düşünüyorsanız "İ" yazmanız yeterlidir.

Çok Kötü	ÇK
Kötü	K
Biraz Kötü	BK
Orta	E
Biraz İyi	Bİ
İyi	İ
Çok İyi	Çİ

	TD1	TD2	TD3
Esneklik	İ	İ	İ
Kalite	İ	Çİ	İ
Maliyet ve Fiyat	Çİ	E	İ
Tedarikçi İlişkileri	Bİ	E	Çİ
Tedarikçi Profili	Çİ	Çİ	Çİ
Teslimat	K	İ	Bİ
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	ÇK	Çİ	Bİ
Satış sonrası destek	İ	E	BK
Değişikliklere cevap verebilme	E	İ	İ
Red oranı	İ	İ	Bİ
Ürün kalitesi	E	Çİ	İ
Kalite problemleri için çözüm bulma	İ	Çİ	Bİ
Gizliliğe uyma	Çİ	İ	Çİ
Kalite iyileştirme taahhüdü	İ	Çİ	İ
Teknik yeterlilik	Çİ	İ	Çİ
Kalite Kontrol	İ	Çİ	Çİ
Yönetim yaklaşımı	İ	İ	İ
Kusurlu ürün oranı	Bİ	Çİ	E
Sözleşme koşullarına uyma	Çİ	Çİ	Çİ
Pazar fiyatına uygunluk	Çİ	E	İ
İndirim taahhüdü	İ	BK	Bİ
Satınalma Fiyatı	Çİ	E	İ
İletişim Kolaylığı	K	İ	Bİ
İletişimde açıklık	K	İ	Bİ
İşbirliği potansiyeli	E	E	E
Sürdürülebilir Performans	BK	Çİ	E
Üretim tesisi ve kapasitesi	İ	Çİ	Çİ
Performans geçmişi	K	Çİ	Çİ
Doğru ürün teslimatı	İ	İ	İ
Teslim Süresi	BK	Çİ	İ
Zamanında Teslimat	BK	İ	İ
Teslimat miktarının uygunluğu	İ	Çİ	İ

EK-13

X İŞLETMESİ BULANIK TOPSIS CEVAPLAR

	KATILIMCI 1						KATILIMCI 2						KATILIMCI 3						
	TD1		TD2		TD3		TD1		TD2		TD3		TD1		TD2		TD3		
	0,00	0,00	1,00	9,00	10,00	10,00	5,00	7,00	9,00	10,00	10,00	5,00	7,00	9,00	10,00	10,00	5,00	7,00	9,00
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00	1,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	10,00	5,00	7,00	9,00
Satış sonrası destek	3,00	5,00	7,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	10,00
Değişikliklere cevap verebilme	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	1,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	10,00	5,00	7,00	9,00
Red oranı	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	10,00	5,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	10,00
Ürün kalitesi	7,00	9,00	10,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	10,00
Kalite problemleri için çözüm bulma	9,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	10,00
Gizliliğe uyma	9,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00	5,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	10,00
Kalite iyileştirme taahhüdü	7,00	9,00	10,00	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Teknik yeterlilik	9,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00	5,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	10,00
Kalite Kontrol	7,00	9,00	10,00	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Yönetim yaklaşımı	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Kusurlu ürün oranı	5,00	7,00	9,00	9,00	10,00	10,00	1,00	3,00	5,00	7,00	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00
Sözleşme koşullarına uyma	9,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	10,00
Pazar fiyatına uygunluk	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00	5,00	7,00	9,00	10,00	5,00	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00
İndirim taahhüdü	7,00	9,00	10,00	0,00	0,00	1,00	7,00	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	1,00	3,00	5,00	7,00
Satılma Fiyatı	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00
İletişim Kolaylığı	0,00	1,00	3,00	9,00	10,00	10,00	5,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	0,00	1,00	3,00	5,00	7,00
İletişimde açıklık	0,00	1,00	3,00	9,00	10,00	10,00	5,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	0,00	1,00	3,00	5,00	7,00
İhbarlığı potansiyeli	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	5,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00
Sürdürülebilir Performans	0,00	0,00	1,00	9,00	10,00	10,00	1,00	3,00	5,00	7,00	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00
Üretim tesisi ve kapasitesi	7,00	9,00	10,00	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Performans geçmişi	0,00	1,00	3,00	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Doğru ürün teslimatı	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Teslim Süresi	0,00	0,00	1,00	9,00	10,00	10,00	1,00	3,00	5,00	7,00	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00
Zamanında Teslimat	0,00	0,00	1,00	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Teslimat miktarının uygunluğu	7,00	9,00	10,00	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00

EK-14

Bu anket çalışmasında tedarikçilerin kriterlere göre değerlendirilmesi yapılmaktadır. Örneğin "TDÇK" in "Esneklik" konusunda "İyi" olduğunu düşünüyorsanız "İ" yazmanız yeterlidir.

Çok Kötü	Ç K
Kötü	K
Biraz Kötü	B K
Orta	E
Biraz İyi	Bİ
İyi	İ
Çok İyi	Çİ

	TD1	TD2	TD3
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	İ	İ	BK
Satış sonrası destek	Bİ	Bİ	Bİ
Değişikliklere cevap verebilme	Bİ	İ	BK
Red oranı	E	Bİ	İ
Ürün kalitesi	Bİ	Bİ	Çİ
Kalite problemleri için çözüm bulma	İ	İ	İ
Gizliliğe uyma	Bİ	Bİ	Bİ
Kalite iyileştirme taahhüdü	İ	İ	İ
Teknik yeterlilik	İ	İ	E
Kalite Kontrol	Bİ	İ	Çİ
Yönetim yaklaşımı	Bİ	Bİ	Bİ
Kusurlu ürün oranı	E	Bİ	İ
Sözleşme koşullarına uyma	İ	İ	İ
Pazar fiyatına uygunluk	Çİ	K	İ
İndirim taahhüdü	Çİ	Bİ	İ
Satınalma Fiyatı	Çİ	E	Bİ
İletişim Kolaylığı	İ	İ	İ
İletişimde açıklık	İ	İ	İ
İşbirliği potansiyeli	İ	İ	İ
Sürdürülebilir Performans	Çİ	Çİ	E
Üretim tesisi ve kapasitesi	Çİ	Çİ	BK
Performans geçmişi	Bİ	İ	E
Doğru ürün teslimatı	Bİ	Bİ	Bİ
Teslim Süresi	İ	İ	E
Zamanında Teslimat	İ	İ	E
Teslimat miktarının uygunluğu	Çİ	Çİ	E

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ayşe Nur KARABAYIR
Uyruğu : TC
Doğum Yeri ve Tarihi : KARATAY / 1990
Telefon :
Faks :
e-mail : karabayirayse@hotmail.com.tr

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Karatay S.D.M.P. Anadolu Lisesi, Selçuklu, KONYA	2008
Üniversite	: Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, KONYA	2012
Yüksek Lisans	: Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram, KONYA	2018
Doktora	:	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2012-2014	Altuntaş Grup	Proje Mühendisi
2014-2016	Aydınlar Yedek Parça	Satınalma Mühendisi
2017-Halen	Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

YABANCI DİLLER

İngilizce