

**BİR KAMU KURULUŞUNDA SATIN ALMA FAALİYETİ
İÇİN TEDARİKÇİ SEÇİMİ - DEĞERLENDİRME
PROBLEMİ VE ÇÖZÜMÜ**

Yahya Sina KÜÇÜKÇE

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ŞUBAT 2011
ANKARA**

Yahya Sina KÜÇÜKÇE tarafından hazırlanan “BİR KAMU KURULUŞUNDA SATIN ALMA FAALİYETİ İÇİN TEDARİKÇİ SEÇİMİ - DEĞERLENDİRME PROBLEMİ VE ÇÖZÜMÜ” adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Feyzan ARIKAN ÖKTEMER
Tez Danışmanı, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İhsan ALP
İstatistik Anabilim Dalı, G.Ü.

Yrd. Doç. Dr. Feyzan ARIKAN ÖKTEMER
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, G.Ü.

Yrd. Doç. Dr. Bahar ÖZYÖRÜK
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, G.Ü.

Tarih: 10/02/2011

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Bilal TOKLU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Yahya Sina KÜÇÜKÇE

BİR KAMU KURULUŞUNDA SATIN ALMA FAALİYETİ İÇİN TEDARİKÇİ SEÇİMİ - DEĞERLENDİRME PROBLEMİ VE ÇÖZÜMÜ

(Yüksek Lisans Tezi)

Yahya Sina KÜÇÜKÇE

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Şubat 2011

ÖZET

Her alanda kıyasıya rekabetin yaşandığı günümüz dünyasında, işletmeler daha fazla kar edebilmek, sağlıklı bir büyüme sağlamak ve piyasada kalıcı olabilmek için yoğun çaba sarfetmektedir. Her işletmenin girdisinin aslında başka bir işletmenin çıktısı olduğu ve şirketlerin birbirleriyle karşılıklı bağımlı bulunduğu düşünüldüğünde kaliteli üretim yapan sağlıklı bir işletmenin istikrarlı ve sağlam bir tedarikçi ağına sahip olduğu görülmektedir. Yoğun rekabetin yaşandığı ticaret hayatında subjektif pazarlama teknikleriyle işletmeler etki altına alınmaya çalışılmakta ve işletmelerde karar alma sürecini yönlendiren yöneticiler subjektif kriterlere göre karar almaya zorlanmaktadır. Bu çalışma, işletmelerde karar vericilerin objektif kriterlere dayanarak firmalar arasındaki rekabetin hem yıpratıcı etkisini bertaraf etmeyi hem de kısa zamanda isabetli ve doğru karar vermeyi aynı anda sağlayan bir karar verme mekanizması oluşturmayı hedeflemektedir. Bu araştırmada, satın alma faaliyetleri yürüten bir kurumun, tedarikçilerinin ürünlerini fiyatlandırma süreci analiz edilmiş ve PROMETHEE sıralama yöntemi ile müşteri memnuniyetini artırmayı ve tedarikçiler arasındaki rekabeti korumayı hedefleyen bir tedarikçi seçim ve değerlendirme yöntemi uygulanmıştır. Bu çalışma ile satın alma süreci içinde yer alan tedarikçilerle yapılan pazarlık görüşmelerinde, tedarikçilerin performansları göz önünde bulundurularak firmaların eksikleri doğrultusunda yapılabilecek geri bildirimler belirlenmiştir. Kurumda tedarikçinin doğru

değerlendirilmemesinden kaynaklanan ekonomik kayıplar ve değerlendirme sürecindeki subjektif değerlendirmeler en aza indirilerek müşteri memnuniyetinin artırılması ve tedarikçiler arasındaki rekabetin korunması hedeflenmiştir.

Bilim Kodu : 906.1.141
Anahtar Kelimeler : Tedarikçi seçimi ve değerlendirme, PROMETHEE
Sayfa Adedi : 167
Tez Yöneticisi : Yrd.Doç.Dr.Feyzan ARIKAN (ÖKTEMER)

**SUPPLIER SELECTION - EVALUATION PROBLEM AND ITS SOLUTION
FOR PURCHASE ACTION IN A PUBLIC SETTING**

(M.Sc. Thesis)

Yahya Sina KÜÇÜKÇE

**GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

February 2011

ABSTRACT

In today's world, been experiencing a massive competitiveness in all fields; businesses exert an intensive effort to maximize their profits, to grow healthy and to stay permanently in the market. When it's considered that the interdependence of companies and the fact that the input of a business is actually the output of another business, the companies producing goods in high quality have consistent and stable supplier networks. In an intensive competitive world of commerce, businesses are tried to influence by subjective marketing techniques and the managers directing decision making progress in companies are forced to take decisions according to subjective criteria. This study aims to both eliminate the corrosive effect of competition by ensuring the decision makers rely on the objective criteria and reach a decision making mechanism that obtains the right and accurate decisions in a short time. In this study, the pricing process of the supplier of an institution in purchasing activities is analyzed and a supplier selection and evaluation method which aims to increase customer satisfaction and keep competitiveness among suppliers is applied by using PROMETHEE ranking method. In this thesis, the probable feedbacks about the firm's weaknesses are determined as a conclusion of bargains with suppliers. The institutions try to increase customer satisfaction and keep competitiveness among suppliers by minimizing economic losses comes

from inadequate evaluation of suppliers and subjective evaluations in decision making process.

Science Code : 906.1.141

Key Words : Supplier selection and evaluation, PROMETHEE

Page Number: 167

Adviser : Assist.Prof.Dr.Feyzan ARIKAN (ÖKTEMER)

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla ben yönlendiren Hocam Yrd. Doç. Dr. Feyzan Arıkan ÖKTEMER' e yine kıymetli tecrübelerinden faydalandığım hocam Doç. Dr. Metin DAĞDEVİREN' e, ayrıca Araş. Görevlisi Burcu Yılmaz' a, manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan çok değerli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	xii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xiv
RESİMLERİN LİSTESİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xvii
1. GİRİŞ	1
2. TEMEL KAVRAMLAR	4
2.1. Tedarikçi Seçimi ve Değerlendirmesi ile İlgili Temel Kavramlar	4
2.1.1. Tedarik zinciri	4
2.1.2. Tedarik zinciri yönetimi	7
2.1.3. Tedarik zinciri sürecini değerlendirme	10
2.1.4. Tedarikçi seçimi problemi	17
2.2. Anket Çalışması ve İstatistiksel Analizlerle İlgili Temel Kavramlar	18
2.2.1. Anket çalışması	19
2.2.2. İstatistiksel analizler ile ilgili kavramlar	22
2.3. Çok Kriterli Karar Verme, Çözüm Yöntemleri ve İlgili Temel Kavramlar	30
2.3.1. Çok kriterli karar verme yöntemlerinin sınıflandırılması	33
2.3.2. Analitik hiyerarşi prosesi (AHP)	36
2.2.3. PROMETHEE yöntemi (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations)	46

Sayfa

3. TEDARİKÇİ SEÇİMİ LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	53
3.1. Tedarikçi Seçimi ve Değerlendirme Problemi İçin Kullanılan Kriterlere Göre Literatür Araştırması	53
3.2. Tedarikçi Seçimi ve Değerlendirme Problemi İçin Kullanılan Yöntemlere ...	58
4. UYGULAMA VE SONUÇLARI	62
4.1. Kurumun Tanıtımı ve Temel Amacı	63
4.1.1. Tarihçesi ve görevleri	63
4.1.2. Kurumun amacı	65
4.1.3. Tedarikçilerin tanınması ve piyasaların takibi	65
4.1.4. Katalog satın alma faaliyetleri	67
4.2. Problemin Tanımlanması ve Analizi	68
4.3. Kriter Belirleme ve Ağırlıklandırma	70
4.3.1. Anket çalışması ve istatistiksel analizi	76
4.3.2. AHP yöntemi ile kriter ağırlıklandırma	96
4.4. Dış Kaynak Yönetimi	109
4.4.1. Promethee yöntemi ile tedarikçilerin sıralaması	110
4.4.2. Değerlendirme	120
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	131
KAYNAKLAR	133
EKLER	140
EK-1. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemlerinde kullanılan kriterlere göre literatür tablosu	141
EK-2. Anket örneği	143
EK-3. Ana kriterler SPSS 16 istatistik programı ile anket çalışması	144
EK-4. Ana kriterlerin frekans dağılımı	145
EK-5. Finansal pozisyon alt kriterleri frekans dağılım tabloları	155
EK-6. Kalite ana kriterin alt kriterlerini frekans dağılım tabloları	158
EK-7. Üretim tesisi ve kapasitesi alt kriterlerinin frekans tabloları	160

Sayfa

EK-8. AHP ana kriterlerinin Super Decision paket programında ikili karşılaştırmaların grafiksel olarak gösterimi	162
ÖZGEÇMİŞ.....	167

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. AHP skala değerleri.....	39
Çizelge 2.2. AHP tesadüflük göstergesi.....	44
Çizelge 2.3. PROMETHEE veri matrisi	49
Çizelge 2.4. PROMETHEE tercih fonksiyonları	49
Çizelge 3.1. Toplam kriter derecelmeleri.....	53
Çizelge 3.2. Yayınlar göre literatür araştırması.....	55
Çizelge 3.3. Yayınlar göre kriter kullanımları.....	56
Çizelge 3.4. Kullanılan yöntemlere göre literatür araştırması	59
Çizelge 4.1. Kalite kriterinin frekans dağılımı	80
Çizelge 4.2. Ana kriterlerin istatistikleri.....	82
Çizelge 4.3. Ana kriterlerin özet istatistikleri	84
Çizelge 4.4. Kalite ana kriterinin normallikten sapma ölçütleri.....	86
Çizelge 4.5. Kalite kriteri normallik testi.....	87
Çizelge 4.6. Ana kriterlerin normallik testleri.....	88
Çizelge 4.7. Kalite-Teslimat korelasyonu.....	90
Çizelge 4.8. Performans geçmişi ile işletme kontrolü arasındaki korelasyon.....	91
Çizelge 4.9. Anket 1.bölüm güvenilirlik istatistiği.....	92
Çizelge 4.10. Ana kriterlerin güvenilirlik değerleri.....	92
Çizelge 4.11. Finansal pozisyon alt kriterleri merkezi eğilim ölçüleri.....	94
Çizelge 4.12. Kalite alt kriterleri merkezi eğilim ölçüleri	95
Çizelge 4.13. Üretim tesisi ve kapasitesi alt kriterleri merkezi eğilim ölçüleri	96

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.14. Ana kriterlerin AHP yöntemi ile belirlenen ağırlıkları.....	102
Çizelge 4.15. Kalite alt kriterleri ağırlık, yüzde, kriter ağırlıkları dağılımı	104
Çizelge 4.16. Üretim Tesisi ve Kapasitesi alt kriterleri ağırlık, yüzde ve kriter ağırlıkları	104
Çizelge 4.17. Finansal pozisyon alt kriterleri ağırlık, yüzde ve kriter ağırlıkları	105
Çizelge 4.18. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme prob. etki eden kriterlerin ağırlıkları	108
Çizelge 4.19. Kriterlere göre tercih fonksiyon tipleri ve parametreleri.....	111
Çizelge 4.20. Promethee alternatifleri değerlendirme	113
Çizelge 4.21. Firmaların PROMETHEE I yöntemi sonucu pozitif ve negatif akış değerleri	115
Çizelge 4.22. Firmaların PROMETHEE II yöntemi net akış değerleri	118

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Tedarik zinciri.....	5
Şekil 2.2. Tedarik zinciri yapısı.....	6
Şekil 2.3. Tedarik zinciri akışı.....	7
Şekil 2.4. Çevrim bakış açısı	10
Şekil 2.5. İtme-Çekme Süreci.....	16
Şekil 2.6. AHP süreci.....	37
Şekil 2.7. PROMETHEE yöntemi süreç algoritması.....	48
Şekil 4.1. Çalışmanın akış diagramı	62
Şekil 4.2. İstatistiksel analiz süreci.....	79
Şekil 4.3. Kalite kriterinin ağırlık dağılımı	81
Şekil 4.4. Kalite kriteri yüzde dağılımı	81
Şekil 4.5. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme ana kriterleri	85
Şekil 4.6. Kalite Kriteri Normal Q – Q Nokta Tablosu	87
Şekil 4.7. Kalite – Teslimat Ana Kriterleri Arasındaki Korelasyon Dağılımı	90
Şekil 4.8. AHP Hiyerarşik yapısı.....	97
Şekil 4.9. Ana kriterlerin ağırlık dağılımı	102
Şekil 4.10. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemine etki eden alt kriterler.....	103
Şekil 4.11. AHP ana kriterlerin tutarlılık oranı	105
Şekil 4.12. Kalite alt kriteri tutarlılık oranı	106
Şekil 4.13. Üretim tesisi ve kapasitesi alt kriteri tutarlılık oranı	107

Şekil	Sayfa
Şekil 4.14. Finansal pozisyon alt kriteri tutarlılık oranı.....	107
Şekil 4.15. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemine etki eden kriterlerin ağırlıklar grafiği	109
Şekil 4.16. Alternatiflerin kısmi sıralanması.....	116
Şekil 4.17. A ve Z tedarikçilerin performans değerlendirmesi	122
Şekil 4.18. Tedarikçilerin performans değerlendirmesi.....	123

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 4.1. Super Decision paket programı hiyerarşik yapı görünümü	98
Resim 4.2. Ana kriterler ikili karşılaştırma	99
Resim 4.3. Kalite ana kriterinin alt kriterleri ikili karşılaştırma matrisi	100
Resim 4.4. tesisi ve kapasitesi alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi	101
Resim 4.5. Finansal pozisyon alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi	101
Resim 4.6. PROMETHEE I ile kısmi sıralama	114
Resim 4.7. PROMETHEE II ile tam sıralama.....	117
Resim 4.8. GAIA düzlemi.....	121

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklama

A	İkili karşılaştırma matrisi
c	Kriter kümesi
p(x)	Tercih fonksiyonu
l,m,q,p,a,r,σ	Tercih fonksiyon parametreleri
W	Özdeğer vektörü
π	Tercih indeksi
Φ	Tercih indeksi

Kısaltmalar

Açıklama

AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
DMO	Devlet Malzeme Ofisi
KHK	Kanun Hükmünde Kararname
KİT	Kamu İktisadi Teşebbüsleri
PROMETHEE	The Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TZY	Tedarik Zinciri Yönetimi

1. GİRİŞ

Bugünün yüksek rekabetçi ve küresel işleyen dünyasında, müşteri taleplerinin yüksek çeşitliliği, teknolojiadaki ilerlemeler, iletişim ve bilgi sistemlerinin artan öneminden dolayı firmalar kendi tedarik zincirleri yöntemine odaklanmaya mecbur kalmıştır. Genellikle bir tedarik zinciri, tedarikçiden müşteriye kadar olan bütün bağları içerir. Bu bağlar; tedarikçi, imalat tesisi, stok alanı ve dağıtım merkezlerini kapsamaktadır [1].

İşletmeler arası rekabetin artık tedarik zincirleri arasında olduğu gerçeği göz önüne alındığında, işletmelerin gücünün sadece kendi performanslarına bağlı olmadığı, tedarik zinciri içerisindeki tüm birimlerin performansının işletme başarısını etkilediği açıktır. Tedarik zinciri içerisinde kritik öneme sahip olan tedarikçi firmaların seçimi ve değerlendirilmesi de bu noktada karşımıza çıkan önemli konulardan birisidir. Tedarikçi seçimine verilen önem, tedarikçilerle sadece tedarik edilen ürünün fiyatına bağlı olmayan uzun süreli ilişkilerin gelişmesini sağlamak ve bu ilişkiler uzun dönemde işletmenin rekabet etme gücünü olumlu yönde etkilemektedir.[8]

Tedarikçi seçim sürecinin amacı imalatçı ihtiyaçlarını sürekli karşılamak için yüksek potansiyel ile kabul edilebilir toplam performans ölçüleriyle tedarikçiler tanımlanır. Çeşitli potansiyel ve yetkinliklere sahip çok sayıdaki tedarikçiden tedarikçi seçimleri yapmak çok zor bir görev ve çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemine bağlıdır. Tedarikçi seçim kararları, karar verme sürecinde birçok değişik kriter göz önünde bulundurulduğundan çok karmaşıktır [1].

Bu araştırmada, Devlet kurumları adına mal ve hizmetleri iç ve dış piyasadan en ekonomik biçimde mutad ticari usullerle tedarik eden Devlet Malzeme Ofisinin satın alma süreci incelenmiştir. Son zamanlarda Devlet kurumlarından DMO'ya iletilen aksaklıklar ve tedarikçilerin karşılaştıkları problemler irdelendiğinde tüm sorunun aslında Devlet Malzeme Ofisi (DMO)'nin teslim ve kalite yetkinliğini tamamen dış kaynaklara endekslemesinden kaynaklı olduğu anlaşılmaktadır. Dış kaynaklara bağlı bir DMO'nun etkin bir tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi yapmadan başarıya

ulaşması düşünülemez. Artan bu memnuniyetsizlikleri asgariye indirebilmek için DMO'da tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi problemi bu tezde ele alınmış ve çözüm önerileri getirilmiştir.

Bu araştırma, DMO'nun satın alma kapsamındaki firmaları değerlendirerek Devlet kurumlarına yaptığı mal ve hizmet satışlarında ekonomikliğini, kalite ve teslimatını sonuç olarak; müşteri hizmetlerini artırmayı ve tedarikçiler arasındaki rekabeti koruyucu bir fiyat politikasını hedeflemektedir.

Çalışmada, satın alma süreciyle ilgili problemler ve kurumun temel amaçları tanımlandıktan sonra, DMO ile çalışan tedarikçilerin seçim ve değerlendirilmesine etki edecek kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler belirlenirken karar vericilerin subjektif değerlendirmelerinden sakınmak ve objektif karar verilebilmesini sağlamak için en sık kullanılan veri toplama yöntemi olan anket yöntemi, bütün uzman kadrolara uygulanmıştır. Anket çalışması sonundaki veriler SPSS 16 paket programıyla analiz edilmiş ve DMO'daki tedarikçi seçim ve değerlendirme sürecine etki eden kriterler tarafsızca belirlenmiştir.

Anket sonucunda çıkan değerlendirme kriterlerinin birbirlerine göre göreceli değerlerini ve önem ağırlıklarının belirlenmesi için literatürde çok yaygın kullanılan AHP yöntemi kullanılmıştır.

Tedarikçilerden hiçbirisi bütün kriterler için en iyi çözüm değildir. Ancak bu seçim ve değerlendirme problemine belirlenen kriterler temelinde optimuma en yakın çözümü sunan, çok kriterli karar verme yöntemlerinden sıralama ve seçim metodu olan PROMETHEE yöntemi uygulanmıştır.

Her tedarikçi için belirlenen bu kriterler temelinde puanlamaları yapılmıştır. Tedarikçilerin kriterlere göre aldıkları puanlarının belli olmasının ardından kurumun amaçları doğrultusunda tercih fonksiyonları belirlenmiştir. Tercih fonksiyonlarının seçimi ile birlikte uygun fonksiyon parametreleri belirlenmiştir. Daha sonra tüm

veriler Decision Lab 2000 paket programına girilmiş ve PROMETHEE yöntemi ile alternatiflerin kısmi ve tam sıralamaları yapılmıştır.

Son aşamada tedarikçilerin her bir kriter bazında performansları değerlendirilerek tedarikçilere satın alma sürecinde gerekli geri bildirimler belirlenmiştir.

2. TEMEL KAVRAMLAR

Bu bölümde, yapılan çalışma doğrultusunda yer alan tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi ile ilgili temel kavramlara, kullanılan yöntemlere, anket çalışması ve istatistiksel analizlere ilişkin bilgilere değinilmiştir.

2.1. Tedarikçi Seçimi ve Değerlendirmesi ile İlgili Temel Kavramlar

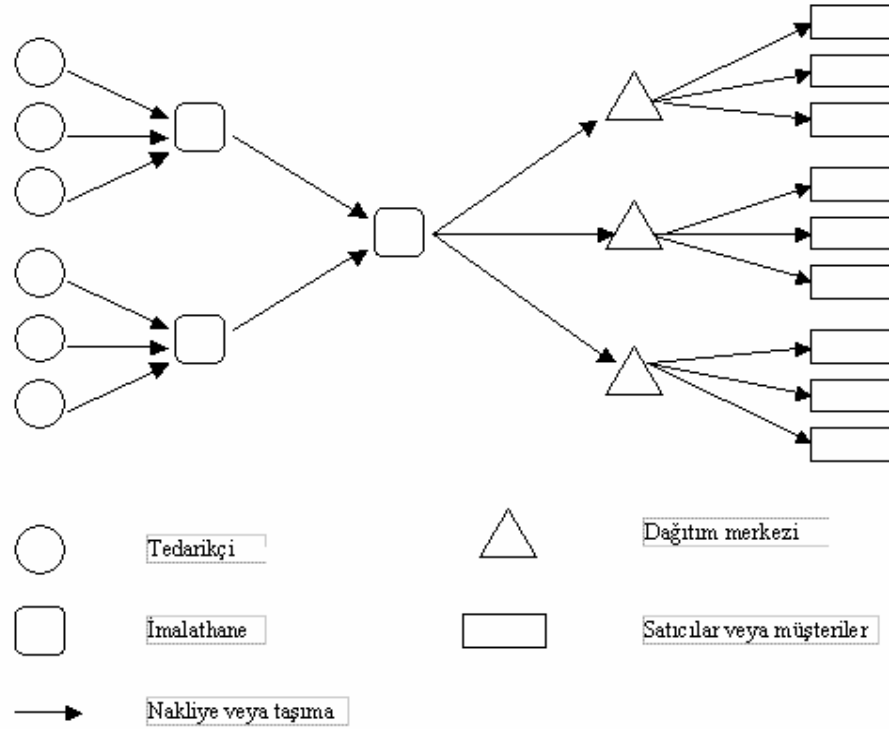
Tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi problemini doğru tanımlanabilmesi için öncelikle tedarik zinciri ile ilgili kavramların tam olarak algılanması gerekmektedir.

2.1.1. Tedarik zinciri

Tedarik zinciri genel olarak, hammaddelelerin tedarik edilmesinden başlayıp, bunları yarı mamul veya mamullere dönüşümünden ve dağıtım kanalıyla satıcılara ve müşterilere ulaştıran hizmet ve dağıtım seçeneklerinden oluşan bir şebekedir. Bu şebeke tedarikçiden müşteriye kadar uzanan fiziksel ve bilgi akışı olarak tanımlanabilir.

Tedarik zinciri yönetimi; tahminleme, satınalma, kaynak kullanımı, üretim planlama, akış ve süreç yönetimi, pazarlama, satış sonrası destek, hizmet, lojistik ve dolaylı olarak finans ve insan kaynakları yönetimi de dahil olmak üzere işletme bütününe ilgilendirmektedir.

Günümüzde uluslararası pazarlarda şirketler değil tedarik zincirleri rekabet etmektedir. Tedarik zinciri, ürün/hizmet akışlarını ve işletme iş süreçlerini bir bütün olarak ele almaktadır. Bu çerçevede yurtiçi ve uluslararası tedarikçilerle ilişkilerden fabrika ortamına, depo yönetiminden dağıtım planlamasına kadar bir dizi faaliyeti sürekli etkileşim halindedir. Basit bir tedarik zinciri yapısı Şekil 2.1. de gösterilmiştir.



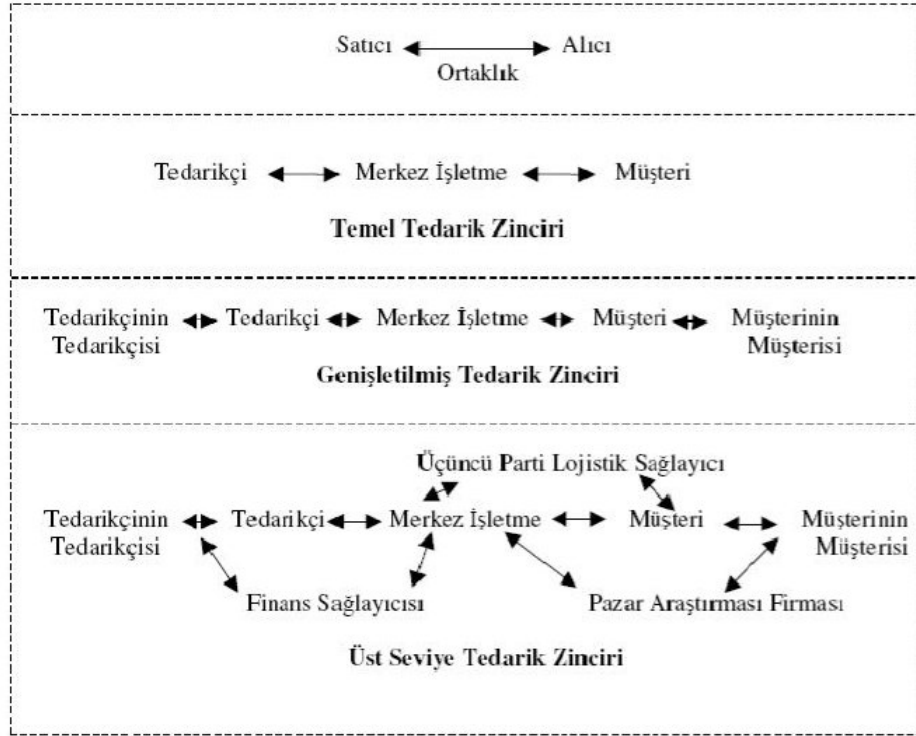
Şekil 2.1. Tedarik zinciri yapısı [4]

Tedarik Zincirini; "Temel Tedarik Zinciri", "Genişletilmiş Tedarik Zinciri" ve "Üst Seviye Tedarik Zinciri" olmak üzere üçe ayırmak mümkündür. Temel tedarik yalnız firma, müşteri ve tedarikçi varken, üst seviye tedarik zincirine üçüncü parti tedarikçi, müşteri ve sağlayıcılar da dahil olmuştur [4].

3.parti tedarikçi, tedarik zinciri içindeki temel lojistik faaliyetlerinden birkaçının (ardışık olarak en az üç farklı faaliyet – örneğin depolama, nakliye ve stok yönetimi) konusunda uzman olan tedarikçi firmaları tarafından üstlenmesidir.

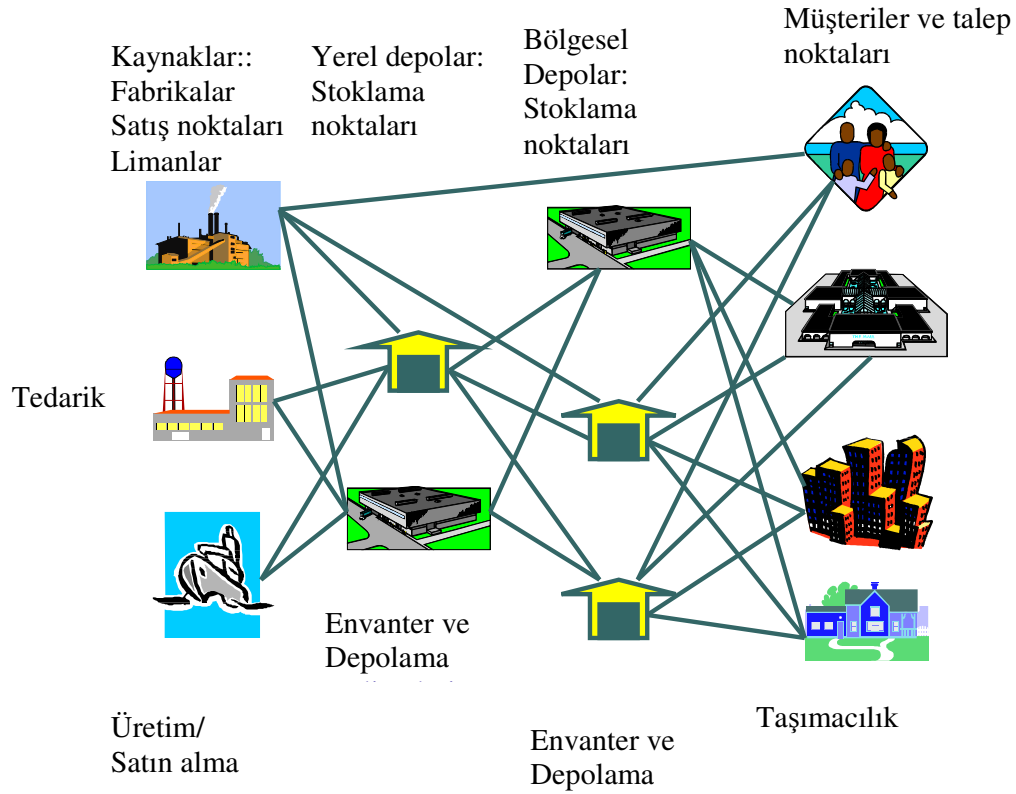
Günümüzde rağbet görmeye başlayan 4.parti tedarikçileri ise, tedarik zinciri yönetiminin içinde kalan ve zincirin halkalarını oluşturan tüm bileşenlerin bir arada veya parçalar halinde dış kaynak kullanımına açılması ve bu dış kaynak kullanımında, dış kaynak sağlayıcısının riskleri belli oranda paylaşacak şekilde,

tedarikçi hizmetlerine yeni bir boyut kazandırmasıdır. Şekil 2.2 de tedarik zinciri çeşitlerine yer verilmiştir.



Şekil 2.2. Tedarik zinciri çeşitleri [4]

Tedarik zincirinde ürün akışı, hammadde kaynakları, imalatçı, dağıtıcılar, tüketiciler vs. arasında, her iki yönde de akan arz talep işlem bilgisi tarafından denetlenmektedir. Böylece, tedarik zinciri yönetimi en basit haliyle, tedarik zinciri yönetimi sisteminin tümüne odaklanır. Bu, başarılması gereken önemli ve zor bir amaçtır. Çok az organizasyon, firmalarında çeşitli fonksiyonlar, takımlar ve diğer birimler arasındaki etkileşimi kavrayabilmiştir. Uygulamada, tedarik zinciri yönetimi, firmanın daha çok kendisine odaklandığı geleneksel yaklaşımdan farklı olarak tüm tedarik zinciri üyelerine odaklanır. Tedarik zinciri üyeleri ve bunlar arasındaki akış Şekil 2.3 de gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Tedarik zinciri akışı [3]

Tedarik zinciri; bir kurumun minimum seviyede kaynak kullanarak, bir ürünün ana kaynaktan tüketiciye akışını planlaması süreçlerinin bütünüdür. Tedarik zinciri planlaması ve tedarik zinciri uygulaması birlikte tedarik zinciri yönetimi” denilen kavramın temelini oluştururlar.

2.1.2. Tedarik zinciri yönetimi

Günümüzde artan rekabet koşullarında firmalar sürekli olarak pazar paylarını artırmaya çalışırken, bir yandan da maliyetlerini düşürmeyi hedeflemektedir. Bu yüzden potansiyel müşterilere gereken zamanda gereken ürünleri gereken şekilde ulaştırmak gerekirken, bir yandan da bunu gerçekleştirmek için tedarikçilerle etkin bir şekilde çalışarak gereken hammadde veya malzemeyi gereken zamanda ve en

düşük maliyetle tedarik etmek gerekmektedir. Böyle bir sistemin günümüzün devasa şirketlerinde oluşturulabilmesi ve rekabet düzeylerinin devamı için tedarik zinciri sisteminin kurulması gerekmektedir.

Bu ihtiyaca bağlı olarak 1980'li yıllardan itibaren gelişen Tedarik Zinciri Yönetimi, temel olarak örgütün dış çerçevesine odaklanan ve tedarikçileri ile bütünleşmeyi temel alan bir yönetim felsefesidir.

Tedarik zinciri yönetimi, en erken tedarikçiden nihai müşteriye kadar olan hattaki tüm akışların yönetiminin gelişmiş felsefesi olarak tanımlanabilir. Temel fikir, hattın, gerçek bir sistem olarak anlaşılması amacıyla, bir bütün olarak düşünülmesidir. Hattaki tüm üyeler, dolaylı ya da dolaysız olarak diğer hat üyelerini ve hat performansını etkiler. Bir şirketin tedarik zinciri; hammadde yarı mamulleri tedarik ettikleri yerlerden bitmiş ürünleri dağıtım kanallarıyla nihai tüketiciye kadar ulaştırması sırasında değer yaratan bütün unsurlardır. Bu tanımlı tüketici açısından ifade ettiğimiz taktir de, tedarik zinciri bir ürün veya hizmet için talepleri yerine getirmek üzere gereken değeri meydana getiren aşamaların veya unsurların toplamıdır.

Tedarik zincirinin yönetimi, hammaddenin sisteme girip son kullanıcıya teslim edilmesine kadar gerçekleşen zincirdeki hem yukarı (upstream, girdi sağlayanlar), hem de aşağı (downstream, dağıtım ve pazarlama sonrası hizmetler) tüm malzeme ve bilgi akışlarının kontrol ve koordinasyonunu kapsayan bir faaliyettir [7].

Tedarik zinciri yönetimi aynı zamanda tedarikçilerin performanslarını değerlendirerek tedarikçilere eksik oldukları hususları ele alınmasına yardımcı olur. Bir çok işletme gereğinden fazla sayıda tedarikçi firma ile ilgilenmek durumunda kalmaktadır. Bu tedarikçilerin performansları doğrudan işletmenin tedarik zinciri sürecini etkileyecektir. Bu yüzden; tedarik zinciri yönetimi, tedarikçilere geri bildirimlerde bulunarak tedarikçilerle daha iyi ilişkilerin geliştirilebilmesini sağlayan bir yönetim politikasıdır.

Tedarik zinciri yönetimi teknik bir faaliyetin ötesinde bir yönetim felsefesi olarak görülmesi elde edilebilecek yararı en üst düzeye çıkartacaktır. Tedarik zinciri yönetimi ile müşteri istekleri daha kısa sürede ve istenilen şekilde yerine getirilir ve maliyetler, katma değer yaratmayan faaliyetler ve gerekli olmayan malzemeleri eliminasyonunu ile azaltılmaktadır. Sonuçta etkin bir tedarik zinciri yönetimi, stokların azalmasına, daha düşük operasyonel maliyetlere, ürünlerin uygun zamanda müşterilere ulaştırılması sonucu müşteri tatmininin artmasına yol açacaktır.

Tedarik zinciri yönetimi; firmanın iç kaynaklarının entegre edilerek dış kaynaklarla etkin biçimde çalışmasının sağlanmasıdır. Amaç, geliştirilmiş üretim kapasitesi, piyasa duyarlılığı ve müşteri tedarikçi ilişkileri gibi firmanın tüm performansını oluşturan değerlerin arttırılmasıdır. Tedarik zinciri yönetimi, hammaddelerin edinilmesinden imalat ürünlerine ve buradan da tüketiciye işlenmiş ürünlerin dağıtımına kadar tüm tedarik zinciri boyunca bilgiye dayalı karar almamıza olanak vermektedir.

Tedarik zinciri yönetimini baştan sona tek uzmanlık alanı olarak algılamak yanlıştır. Bir satın alma prosesi ile gelen malın şirket içinde nasıl sirküle edileceği prosesi farklı bir iştir. Üretilmiş malın depolanması ile depodan malın alınıp tüketiciye ulaştırılması da farklı bir süreçtir. Her biri kendi içinde iyi bilinmesi gereken iş süreçleridir. Ama hepsi de birbirine bir zincirin halkaları kadar iyi kenetlenmiştir. Tüm halkaların sağlamlığı söz konusu olduktan sonra, zincirin sağlamlığından söz edilebilmektedir.

Tedarik zinciri yönetiminin faydaları;

- İşletme maliyetlerini azaltır
- Müşteri memnuniyetini artırır
- Verimliliği ve etkinliği artırır
- Stokların azaltılmasını sağlar
- Teslimat performansını artırır
- Üretimde sürekliliği sağlar

- Esnekliği sağlayarak pazardaki koşullara daha hızlı cevap verilmesini sağlar
- Lojistik maliyetlerinin azalmasını sağlar
- Sipariş karşılama oranını artırır
- Tedarik çevrim süresi kısılır
- Kaliteyi artırır

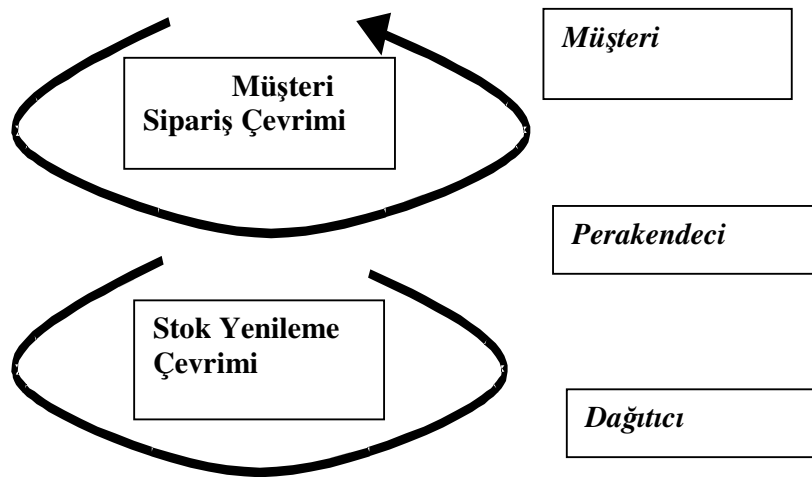
2.1.3. Tedarik zinciri sürecini değerlendirme

Bir tedarik zincirinde gerçekteştirilen süreçleri iki açıdan ele almak mümkündür:

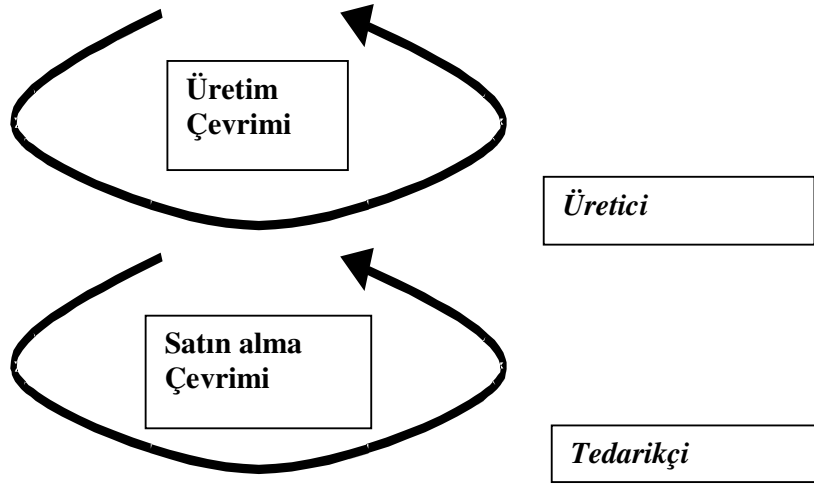
1. Çevrim Bakış Açışı
2. İtme/Çekme Bakış Açışı

Çevrim bakış açışı

Bu bakış açışında bir tedarik zincirindeki süreçler bir çevrimler serisine bölünür, çevrimlerin her biri tedarik zincirinin ardışık iki aşama arasındaki ara yüzde meydana gelir.



şekil 2.4. Çevrim bakış açışı



Şekil 2.4.(Devam) Çevrim bakış açısı

Her bir çevrim birbirinin takip eden iki tedarik zinciri aşamasının ara biriminde oluşuyordu. Yani 5 tane tedarik zinciri aşaması varsa 4 tane süreç çevrimi oluşur.

Bunlar;

- Müşteri sipariş çevrimi(müşteri-perakendeci arasında)
- Stok yenileme çevrimi (perakendeci-dağıtımıcı arasında)
- Üretim çevrimi (dağıtımıcı-üretici arasında)
- Satın alma çevrimi (üretici-tedarikçi arasında)

Tedarik zincirine çevrim bakış açısı, zincirde var olan süreçleri ve her bir sürecin sorumlusunu açık bir biçimde tanımlanmasını sağlar. Bu bakış açısı operasyonel kararlarda çok yararlıdır, çünkü bu bakış açısı sayesinde tedarik zincirinin her üyesinin rolü ve sorumlulukları, her bir sürecin hedeflenen sonuçları belirlenebilir [27].

Müşteri sipariş çevrimi

Müşteri sipariş çevrimi müşteri/perakendeci arabiriminde oluşur ve müşteri siparişinin alınması ve müşteri ihtiyacının karşılanması ile ilgili tüm süreçleri içerir. Müşteri sipariş çevrimindeki süreçler şunlardır:

- Müşteri Gelişi
- Müşteri Sipariş Girişi
- Müşteri Siparişi Karşılama
- Müşteri Siparişi Teslimi

Müşteri Gelişi: Müşterinin seçim yapabileceği ve satın alma kararı verdiği yere gelmesi sürecidir. Her tedarik zincirinin başlangıç noktası müşteri gelişidir.

- Müşteri bir mal satın almak için süpermarkete gelişi,
 - Müşteri bir posta ile sipariş alan bir şirketin çağrı merkezini araması,
 - Müşterinin bir Web linki ile posta siparişi vermesi,
- müşteri gelişi örnekleridir [27].

Müşteri Sipariş Girişi: Bu süreç, müşterilerin perakendeciye hangi ürünleri satın almak istediklerini bildirmesini ve perakendecinin bu ürünleri müşteri için ayırmasını kapsar. Bir süper markette örneğin bu süreç müşterinin satın almak istediği ürünleri raflardan alıp alışveriş arabasına koymasından oluşabilir. Posta siparişi alan bir şirkette ise müşteri siparişi girişi müşterilerin çağrı merkezini arayarak ya da web sayfasına girerek almak istedikleri ürünleri ve miktarlarını bildirmesi işlemlerinden oluşabilir. Müşteri sipariş girişi sürecinde amaç, müşteri siparişinin hızlı, doğru olması ve tedarik zincirinin ilgili tüm bileşenlerinin müşteri siparişinden haberdar edilmesidir.

Müşteri Siparişi Karşılama: Bu süreçte müşteri siparişi karşılanmakta ve müşteriye gönderilmektedir. Bir süper markette bu süreci müşteri kendisi gerçekleştirmektedir. Bir posta sipariş şirketinde ise bu süreç siparişin depodan alınması, paketlenmesi ve

müşteriye sevkinden oluşur. Bu süreçte tüm stoklar güncelleştirilmeli ve gerekiyor ise sipariş yenileme süreci başlatılmalıdır. Müşteri siparişi karşılama sürecinde amaç doğru müşteri siparişinin söz verilen zaman içerisinde en düşük maliyetle müşteriye ulaştırılmasını sağlamaktır.

Müşteri Siparişi Teslimi: Bu süreç sırasında müşteri siparişi alır ve malın mülkiyeti müşteriye geçer. Ürün ile ilgili kayıtlar güncelleştirilir ve ödeme yapılır. Bir süpermarkette teslimat kasada, bir posta siparişinde ise ürün müşteriye teslim edildiğinde gerçekleşir.

Stok yenileme çevrimi

Perakendecinin stok yenilerken kullandığı tüm süreçleri içerir. (Perakendeci burada müşteri konumundadır.)

- Perakendeci sipariş tetikleyici,
- Perakendeci sipariş girişi,
- Perakendeci siparişini yerine getirme,
- Perakendeci sipariş teslimi [27].

Perakendeci Sipariş Tetikleyici: Perakendeci müşteri siparişini karşıladığında stoklar azalır ve belirli bir noktanın altına düştüğünde stokların yenilenmesi gerekir. Yenileme çevriminde perakendecinin gerçekleştirdiği en önemli ve anahtar faaliyet bir önceki aşamadan siparişi tetikleyecek bir yenileme ya da sipariş politikası belirlemektir. Sipariş yenileme tetikleyicileri belirlemekte amaç ölçek ekonomisi sağlayarak ve ürün varlığı ile elde bulundurma maliyetini dengeleyerek karlılığı maksimize etmektir. Bu tetikleme sonucunda dağıtımçıya ya da imalatçıya gönderilecek stok yenileme siparişi oluşturulur.

Perakendeci Sipariş Girişi: Bu süreç, müşteri sipariş girişi gibidir. Tek fark, dağıtımçıya verilen siparişte müşteri perakendecinin kendisidir.

Perakendeci Siparişı Karşılama: Bu süreç, dağıtımıcı düzeyinde gerçekleşmesi dışında müşteri siparişi karşılama ile benzerdir. Tek fark, müşteri sipariş miktarlarının çok daha küçük olmasıdır.

Perakendeci Sipariş Teslimi: Yenileme siparişi perakendeciye vardığında, perakendeci siparişi alır ve stok kayıtlarını günceller. Bu süreç, dağıtımıcıdan perakendeciye mal akışının yanı sıra perakendeci bilgilerinin güncelleştirilmesi ve perakendeciden dağıtımıcıya fon akışını da içerir. Stok yenileme çevrimin amacı stokları ve rafları çabucak ve doğru olarak en az maliyet ile güncellemektir.

Üretim çevrimi

Dağıtımıcı (perakendeci) stoklarının yenilenmesi ile ilgili tüm süreçleri içerir.

- Dağıtımıcıdan, perakendeciden ya da müşteriden gelen sipariş gelişleri,
- Üretim Çizelgeleme,
- Üretim ve Sevkıyat,
- Dağıtımıcı, perakendeci yada müşteriye teslim [27].

Sipariş Gelişleri: Bu süreç sırasında nihai ürün deposu yada dağıtımıcı gelecekteki müşteri talebi tahminlerine dayanarak bir yenileme siparişi tetikleyicisi belirle ve sipariş miktarını imalatçıya iletir. Bazı durumlarda müşteri yada perakendeci doğrudan imalatçıya sipariş verebilir.

Üretim Çizelgeleme: Bu süreç sırasında siparişler üretim çizelgesine eklenir. İmalatçı istenen üretim miktarlarına bağlı olarak her ürüne ait üretim sırasını belirler. Eğer üretimde birden çok hat kullanılıyor ise imalatçı hangi ürünün hangi hatta üretileceğini de belirlemelidir. Bu süreçte amaç en düşük maliyetle, istenen kalite düzeyindeki ürünleri üretmek ve süz verilen teslimat zamanında ürünü sevk etmektir.

Teslimat: Bu süreçte ürün nihai ürün deposu, dağıtımıcı, perakendeci ya da müşteri tarafından teslim alınır. Depolama ve fon transferi ile ilgili faaliyetler de bu süreç içerisinde gerçekleştirir.

Satın alma çevrimi

- Üretimin çizelgeye uygun olarak gerçekleştirilmesi için gerekli malzemelerin elde olmasını sağlamasına imkan vermelidir.
- Satın alma çevriminde imalatçı hammadde ve yarı mamul stoklarını yenileyen tedarikçilere sipariş verir.
- Ancak, bileşenlerin siparişleri üretim çizelgesinden kesin olarak belirlenmelidir. (Perakendeciden farklı/kesin olmayan müşteri taleplerini esas alan dağıtıcı siparişleridir.)
- Hammadde ve yarı mamul siparişleri üretim çizelgesine bağlıdır [27].

TZ' nin itme/çekme bakış açısı

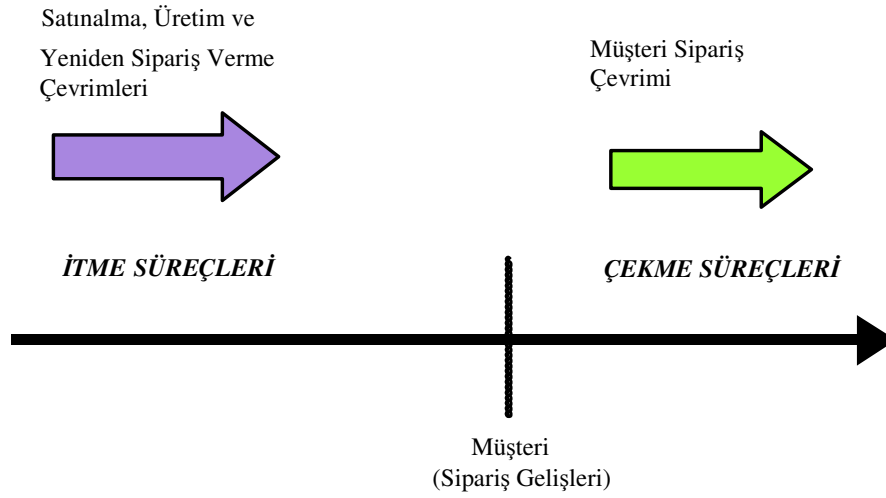
Tedarik zincirinde süreçler, müşteri siparişlerine cevap vermek ve müşteri siparişlerini tahmin etmek olmak üzere 2 kategoriye ayrılır:

- Çekme(pull) süreçleri müşteri siparişi ile başlar.
- İtme(push) süreçleri ise müşteri siparişlerinin tahmini ile başlar.

Çekme: Süreçleri müşteri siparişi ile başlar (reaktif). Buna aynı zamanda sipariş yapmak (make-to-order) denir.

İtme: Süreçleri müşteri siparişi ile başlar (speculative). Buna aynı zamanda stok yapmak(make-to-stock) denir.

İtme/çekme sınırı itme sürecini çekme sürecinden ayırır [27].



Şekil 2.5. İtme-Çekme Süreci (Fit & Scope., 2004)

Burada satın alma, üretim ve yeniden sipariş verme çevrimleri müşteri sipariş beklentisi ile başladığı için bu çevrimler itme süreçleri olarak değerlendirilir. Müşteri sipariş çevrimi ise müşteri siparişi ile başladığından çekme süreçleri olarak adlandırılır.

Çekme süreçleri, müşteri siparişlerine yanıt olarak başlatılan süreçlerdir. İtme süreçleri ise müşteri siparişleri beklentisi ile başlatılan süreçlerdir. Dolayısı ile bir çekme sürecinin icrası esnasında müşteri talebinin ne kadar olduğu kesin olarak bilinirken, itme süreçlerinin icrası sırasında talep bilinmez ve tahmin edilmek zorundadır.

İtme/Çekme bakış açısı, tedarik zinciri tasarımı ile ilgili stratejik kararların alınmasında çok faydalı bir müşteri siparişleri ile ilişkili bakış açısıdır. İtme ve çekme süreçlerinin oranları TZ performansı üzerinde bir etkiye sahiptir.

Çekme bazlı tedarik zincirleri

- Envanterde düşüş,

- Sipariş tabiatı hakkında daha doğru bilgi,
 - Teslim süreleri uzunken uygulaması zor,
 - Üretim ve taşımada ölçek ekonomisinin yakalanamaması
- gibi temel özelliklere sahiptir [27].

İtme bazlı tedarik zincirleri

- Değişen taleplere uyum gösteremez.
 - Bazı ürünlere talep azaldıkça eskimiş envanter sorunu yaşanır.
 - Güvenlik stoku nedeniyle fazla stok sorunu yaşanır.
- gibi temel özelliklere sahiptir [27].

2.1.4. Tedarikçi seçimi problemi

Firmalar arasında yoğun rekabetin yaşandığı günümüzde doğru tedarikçilerle çalışmanın önemi oldukça büyüktür. Bu amaçla firmalar, kendilerine istemiş oldukları kalite düzeyinde hizmet verebilecek, maliyet açısından uygun ve talep değişikliklerine karşı esnek olabilecek tedarikçilerle çalışmak istemektedirler. Tedarikçilerle çalışan ana firmaların beklentilerinin çeşitliliği ve fazlalığı nedeniyle tedarikçi seçimi problemleri, işletmelerin karşılaştıkları güç problemlerden birisidir.

İşletmeler arası rekabetin artık tedarik zincirleri arasında olduğu gerçeği göz önüne alındığında, işletmelerin gücünün sadece kendi performanslarına bağlı olmadığı, tedarik zinciri içerisindeki tüm birimlerin performansının işletme başarısını etkilediği açıktır. Tedarik zinciri içerisinde kritik öneme sahip olan tedarikçi firmaların seçimi ve değerlendirilmesi de bu noktada karşımıza çıkan önemli konulardan birisidir. Tedarikçi seçimine verilen önem, tedarikçilerle sadece tedarik edilen ürünün fiyatına bağlı olmayan uzun süreli ilişkilerin gelişmesini sağlamakta ve bu ilişkiler uzun dönemde işletmenin rekabet etme gücünü olumlu yönde etkilemektedir [8].

Organizasyonların önemli süreçlerinden biri tedarikçilerin değerlendirilmesi, seçimi ve sürekli ölçülmesidir. Doğru ve mantıklı bir tedarikçi seçimi gelecekte ortaya çıkabilecek sorunları engeller ve azaltır.

Çok kriterli karar verme problemlerinden biri olan tedarikçi seçimi problemleri, tedarik zinciri yönetimi içerisinde sıklıkla rastlanan problemlerdir. Bu problemlerin çözülmesinde; uygun kriterlerin belirlenmesi, etkileşimlerin net olarak ifade edilmesi, karşılaştırmaların tutarlı şekilde yapılması oldukça önemlidir.

Son yıllarda satın alma fonksiyonu birçok yönetici tarafından rekabetçi avantaj konumlandırmasını gerçekleştirmek için stratejik bir anahtar olarak görülmektedir. Diğer taraftan, daha fazla üretici firma toplam kalite yönetimini ve tam zamanında üretimi benimsedikçe tedarikçileri ve tedarik zinciri yönetimi daha önemli bir hale gelmektedir[5]. Bu nedenle bu alanda çalışmalar yapılmaktadır. Bazı araştırmalar, satın almadan üretime, ürünlerin son tüketiciye teslimine kadarki süreçler üzerindeki etkilerini de dikkate alarak tedarikçi değerlendirmesi ve seçimine ilişkin çalışmalar yapmıştır. Satın alma sürecinin farklı aşamaları ve etkileri de göz önüne alınarak karar modelleri ve karar destek araçları geliştirme konusunda büyük çabalar gösterilmiştir. Literatür araştırması başlığında bu çalışmalara detaylı biçimde yer verilmiştir.

2.2. Anket Çalışması ve İstatistiksel Analizlerle İlgili Temel Kavramlar

Tedarikçi seçimi ve değerlendirme probleminin aşamalarından biride tedarikçilerin değerlendirilmesinde kullanılacak kriterlerin belirlenmesidir. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme sürecine etki edecek kriterlerin belirlenmesi önemli bir husustur. Anket yöntemi, satınalma faaliyetlerinde belirli karar vericilerin yargılardan kurtararak bu karar sürecinde yer alan bütün kişilerin fikirlerine yer vermektedir. Böylece, subjektif yargılarından uzaklaşarak objektif bir bakış açısı sağlanır.

Bir araştırma veri olmadan yürütülemez. Veri, araştırmayı sonuca götürmeye yarayan her türlü bilgidir. Veri toplama yöntemlerinden biri olan anket yöntemi, bir defada

çok yoğun veri toplaması, ekonomik olması, geniş kitleye ulaşması avantajlarından dolayı en çok kullanılan yöntemdir. Anket çalışması ile elde edilen veriler istatistiksel analizlerle anlam kazanacaktır. Anket analizi sonuçları, çalışmanın temelini oluşturacağından büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden, anketin doğru hazırlanmasının yanı sıra sonuçlarının da doğru analiz edilmesi gerekmektedir.

2.2.1. Anket çalışması

Anket, çalışmanın amacına uygun olan verileri doğru kaynaklardan alınmasını sağlayan bir yöntemidir. Bunun içinde, anketin hazırlanmasına büyük özen gösterilmelidir.

Anket sorularının hazırlanışı

Anket uygulamasında en önemli noktalardan biri şüphesiz soruların doğru hazırlanmasıdır. Soruların seçimi anket analiz sonuçlarını doğrudan etkileyecektir. Bu yüzden anket soruları, çalışmanın temel amacına uygun biçimde hazırlanması gerekmektedir.

Ankette araştırmacı ile kaynak kişi arasındaki tek iletişim sorulardır. Bu nedenle sorular, her türlü yanlış anlamaları önleyecek nitelikte olmalıdır. Sorular ya “açık uçlu” ya da “kapalı uçlu” dur. Açık uçlu sorular için serbest cevaplar verilir. Kaynak kişi, genel sınırlar içinde soruyu istediği kapsam ve derinlikte ve kendi anlatımı ile cevaplama serbestliğine sahiptir. “Üniversite sınavları hakkında ne düşünüyorsunuz?” gibi. Oysa kapalı uçlu sorularda, cevap seçenekleri de önceden geliştirilip sorularla birlikte verilmektedir. “Medeni durumunuz nedir?” sorusu için: () 1. Evli () 2. Bekar, () 3. Dul seçenekleri gibi. Böylece ankete katılan kişi kendisine uygun olan cevabı seçer. Kolayca anlaşılabilmesi gibi kapalı uçlu soruların üç önemli yararı vardır. Cevaplama istenene davet etmesi, kaynak kişi için cevaplama kolaylığı sağlaması ve araştırmacı için değerlendirme (cevapları sayısallaştırma ve çözümleme) kolaylığı vermesidir.

Açık uçlu soruların hem değerlendirmesi hem de cevaplandırılması daha zordur. Zorunlu olmadıkça açık uçlu soru hazırlanmamalıdır.

Soruların kapalı ya da açık uçlu hazırlanması büyük ölçüde konu edilen değişkene bağlıdır. Cevap seçeneklerin “tümüyle” bilindiği durumlarda, kapalı uçlu sorular tercih edilmelidir.

Anketin hazırlanması ve uygulanmasında dikkat edilecek hususlar

Anket sonuçlarını doğru analiz edilebilmesi için anketin doğru biçimde hazırlanıp uygulanması gerekmektedir. Bu aşamalardan kısaca bahsederek;

- 1) Önce anketin konusu, amacı, anketi cevaplayacak olanların nitelikleri ve düzeyleri tespit edilmelidir.
- 2) Ankete; cevaplama güvenliğini ve katılım oranını yüksek tutmak için amacı, elde edilecek bilgilerin nerede kullanılacağını belirten bir açıklama konulmalıdır.
- 3) Anket konusunun, açık uçlu (doldurmalı) veya kapalı uçlu (seçmeli) sorulardan hangisiyle dile getirilmesinin daha uygun olacağı incelenerek soruların türü belirlenir. Bu işlem yapılırken, kapalı uçlu soruların kolay yanıtladığı, elde edilen bilgilerin ayırımının ve gruplanmasının daha kolay ve hata oranının az olduğu da göz önünde tutulur. Kimi zaman bu iki soru tipini birlikte kullanmak daha yararlı olabilir.
- 4) Anketteki sorular gruplandırılır ve genelden özele doğru sıralanır. Örneğin; ”Liseden sonra öğreniminizi sürdürmek istiyor musunuz?” biçimindeki bir soru “Liseyi bitirdikten sonra hangi okula gitmek istiyorsunuz?” sorusundan önce gelmelidir.
- 5) Anketin uzunluğu, anketi cevaplayanın fazla zamanını almayacak biçimde ayarlanır. Ankette yazılı kaynaklardan edinilebilecek bilgilerle ilgili sorular sormaktan kaçınılır.

6) Anketin hazırlanmasında her sorunun incelenen konu ile ilgili olmasına, açık, anlaşılır bir dille yazılmasına ve soruların konunun tümünü içermesine özen gösterilir.

7) Anketin geçerlik derecesinin yüksek olmasına çalışılır. Geçerliği yükseltmek için uzmanlardan, bu konuda bilgisi olanlardan yararlanılır. Bu sağlanamazsa, anketi yanıtlayanların bir bölümü ile görüşme yapılarak elde edilen veriler, anket sonuçlarıyla karşılaştırılması da geçerliği denetleme yollarından biridir.

8) Kimi anketler, asıl gruba verilmeden önce, ön deneme amacıyla bir gruba uygulanarak, geçersiz sorulardan arındırılır.

Araştırmacı, ilgililerin anket sorularına verdikleri cevaplara, önce karşılaştırmış olduğu istatistiksel teknikleri uygular ve elde ettiği bulguları yorumlayarak önerilerini belirler [7].

Anketin Avantajları ve Dezavantajları

Anketin Avantajları

1. Geniş kitlelere kısa sürede uygulanabilir, fazla zaman gerektirmez.
2. Büyük gruplar üzerinde bir anda uygulama imkanı verir.
3. Diğer tekniklere göre fazla masraf gerektirmez, ekonomiktir.
4. İmzasız da yazılabileceği için kişi cevapları hiç çekinmeden yazar. Bu da anketin diğer tekniklerden bir üstünlüğüdür.
5. Cevaplar sorunun hemen altında yazılı olarak yer aldığı için cevaplayıcı cevaplamada zorluk çekmez.
6. Fazla araç ve gerece ihtiyaç olmadan hazırlanır ve uygulanır.
7. Her yaştaki kişiler için anket hazırlanıp uygulanabilir.

Anketin Dezavantajları

- 1.Sorulara ayrı kişilerce ayrı anlamlar verilmesi anketin bir dezavantajıdır.
- 2.Cevapların ne derece bilinçli ve içtenlikle verildiği bilinmediğinden yazılanların geçerliliği şüphelidir.
3. Açık uçlu sorularda verilen cevapların anlaşılması güç olabilir [7].

2.2.2. İstatistiksel analizler ile ilgili kavramlar

Anket ile toplanan veriler, uygun istatistiksel teknikler kullanılarak analiz edilmediği ve analiz sonuçları doğru yorumlanmadığı takdirde araştırmanın bilimselliği ortadan kalkacaktır. Anketteki verilerin analizinde, bir istatistik paket programı olan SPSS (Statistical Packages for the Social Sciences- Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi) kullanılacağından öncelikle temel istatistik ve araştırma teknikleri bilgisi gerekmektedir. Bu nedenlerden ötürü, istatistiksel kavramlara kısaca değinilmiştir.

Değişken ve veri kavramları

Değişken, nicel ya da nitel anlamda bir özelliğin belirgin olarak bir durumdan diğerine farklılık göstermesi olarak tanımlanabilir. Değişkenle ilgili denek ya da objenin değerine veri denir. Birey ya da objenin belli bir özelliğe sahip olması miktar olarak açıklanabiliyorsa bu tür değişkenlere nicel değişken denir. Akademik başarı puanı, ağırlık ölçüsü, zeka puanı, gelir miktarı, kütüphanedeki kitap sayısı, bir ailenin sahip olduğu çocuk sayısı nicel değişkenlere örnek olarak verilebilir.

Nitel değişken ise birey ya da objelerin sahip olunan belli bir özellik açısından sınıflara ayrılmasını gösterir. Cinsiyet, yerleşim birimi, öğrenim görülen bölüm gibi değişkenler nitel değişkenlerdir [16].

Değişkenler aldıkları değerlere göre sürekli ve süreksiz değişkenler olarak da sınıflandırılmaktadır. Süreksiz (kesikli) değişken, sadece sınırlı sayıda değer alabilen

değişkendir. Örneğin, “ bir ailenin sahip olduğu çocuk sayısı”, nicel ancak süreksiz bir değişkendir. “ Medeni durum” ise nitel bir süreksiz değişkendir.

Sürekli (kesiksiz) değişken, iki ölçüm arasında sonsuz sayıda değer alabilen, bireylerin ya da objelerin özelliklerini miktar olarak gösteren ve miktarları kesirli sayılarla ifade edebilen değişkendir. Zeka, uzunluk ölçüsü, yaş gibi değişkenler sürekli dir.

Değişkenlerin bir başka sınıflandırması da denek ve çevresel değişkenlerdir. Denek değişkenleri, yaş ve boy gibi nicel olacağı gibi, cinsiyet ve meslek gibi nitel bir değişkende olabilir. Çevresel değişkenler ise izlenen bir film, düzenlenen bir eğitim programı, pekiştireç verilen ilaç dozu gibi araştırmacının manipüle edebildiği değişkendir.

Değişkenler neden sonuç ilişkisi içinde ise, bağımlı ve bağımsız değişkenler diye ikiye ayrılmaktadır. Bağımlı değişken (Y), araştırmacının manipüle edemediği, bağımsız değişkene bağlı olarak ortaya çıkan ve araştırmanın sonucu durumunda olan değişkendir. Bağımsız değişken (X) araştırmacının manipüle edebildiği, ilgisini yoğunlaştırdığı nicel ya da nitel olabilen bir değişkendir [16].

Ölçme

İstatistikle ilgili diğer bir önemli kavramda ölçmedir. Ölçme, gözlenen bir olaya belli kurallara göre değer verme, sayılaştırma işlemidir. Birey ya da objelerin sahip oldukları özellikler, dört ayrı ölçek türü ya da ölçme düzeyi ile açıklanabilir.

Ölçme gözlenen bir olaya belli kurallara göre değer verme, sayılaştırma işlemidir. Birey ya da objelerin sahip oldukları özellikler, dört ayrı ölçek türü ya da ölçme düzeyi ile açıklanabilir

Sınıflandırma Ölçeği ile elde edilen puanlar miktar göstermezler, bir kişi ya da nesneyi tanımlamak için kullanılır. Örneğin; deneklerin cinsiyet özelliklerini

tanımlamada kızların “1” ve erkeklerin “2” olarak kodlanması böyledir. Burada, bireyler ya da objeler, ait oldukları değişkenin düzeylerine göre ayrılırlar ve değişkenin düzeyleri arasındaki ayırt edicilik, sadece o düzeye ait olup olmamalıdır. Bu ölçek düzeyinde elde edilen veriler için frekanslar çıkartılabilir, yüzdeler hesaplanabilir ve kay-kare testi yapılabilir, ilişki ölçüsü olarak bağlantı katsayısı bulunabilir.

Sıralama Ölçeği ile elde edilen puanlar, bir sıra dizini gösterirler. Örneğin, “1” puanı değişkenin en düşük ya da en yüksek değerini gösterirken, “2” puanı ikinci en düşük ya da en yüksek değerini gösterir. Bu ölçekle kullanılan uygun istatistikler ortanca, yüzdelik, çeyrek sapma, sıra farkları korelasyon katsayısı, işaret testi, Mann-Whitney U-testi vb.dir.

Aralık Ölçeği ile bir değişken ölçüldüğü zaman, her puan bir miktarı gösterir ve her puanı ayıran eşit bir ölçme birimi vardır. Bir puan setindeki herhangi iki puan arasındaki fark, miktar olarak eşittir. Aritmetik ortalama, standart sapma, pearson korelasyon katsayısı, t-testi, F-testi (varyans analizi) vb.

Oran ölçeği ile eşit ölçme birimine ek olarak yokluğu tanımlayan gerçek bir sıfır noktasına sahip puanlar, değişkenin gerçek değerlerini yansıtırlar. Yaş, ağırlık ya da uzunluk ölçüleri bu ölçekte yer alır.

İstatistik Çeşitleri

Verilerin analizinde betimsel istatistik ve kestirimsel istatistik olmak üzere iki temel yaklaşım söz konusudur. Betimsel istatistik, bir değişkene ilişkin sayısal değerlerin toplanması, betimlenmesi ve sunulmasına olanak sağlayan istatistiksel işlemleri tanımlar. Betimsel istatistik, bir örneklem üzerinde ya da ulaşılabilen durumlarda evrenin tamamından gözlem yaparak elde edilen verileri kullanarak, araştırmaya katılan bireylerin ya da objelerin özelliklerini betimlemeyi amaçlayan süreçtir. Kısaca betimsel istatistik, bir grubun özelliklerini betimlemek amacıyla kullanılan

frekans, yüzde, merkezi eğilim ölçüleri değişkenlik ölçüleri, değişkenlik ölçüleri ve korelasyon katsayısı gibi teknikleri içerir.

Kestirimsel İstatistik; evrenin tamamı yerine, evreni temsilen yansız olarak seçilen örneklem üzerinde gerçekleştirilir. Bu durumda araştırmacı, ihtiyaç duyduğu verileri örnekleminden toplar. Ancak burada temel amaç, toplanan verilere dayalı olarak hesaplanan istatistiklerden hareketle evren hakkında tahminler yapmak ya da evreni bilmektir.

Veri analizi süreci

Sadece verilere bakarak verilerin yorumlanması ve anlamlı bir sonuç çıkarılması mümkün değildir. Bu verilerin bir takım özelliklerinin de sunulması gerekmektedir. Öncelikle, veri setinin ortalaması ve verilerin bu ortalama etrafında nasıl dağıldığı ve ortalamadan ne ölçüde saptığının değerlendirilmesi gerekmektedir.

Tanımlayıcı istatistikler kategorisi içinde; ortalama, medyan ve mod gibi merkez eğilim ölçütleri, standart sapma ve varyans gibi ortalamadan sapma ölçütleri ile çarpıklık ve basıklık gibi normalden sapma ölçütleri yer almaktadır.

Merkezi eğilim ölçüleri

Aritmetik ortalama; en yaygın kullanılan merkezi eğilim ölçüsüdür.

Medyan, bir veri setinde tam ortada yer alan değerdir. Yani, sıralanmış bir seride tam ortaya denk gelen ve seriyi iki eşit parçaya bölen değere meydan denir. Medyan uç değerlere karşı hassas olmadığından özellikle verilerin çarpık olduğu durumlarda, simetrik ve simetrik olmayan dağılımlarda ve veri setinin tamamının bilinmediği açık uçlu verilerde kullanılabilir.

Mod; bir veri setinde, en çok ortaya çıkan (bir başka deyişle en yüksek frekanslı) değere mod denir. Mod; aralıklı, oransal ve sıralı değişkenlerde kaba bir merkezi eğilim ölçüsü olarak kullanılabilir.

Ortalamadan sapma ölçütleri

Varyans; değerlerin ortalamadan sapmalarının karelerinin toplamının toplam değer sayısına bölünmesiyle bulunur.

Standart sapma, gözlemlerin ortalamadan ne kadar uzaklaştığını gösterir ve varyansın pozitif kareköküne eşittir [17].

Frekans dağılım

Frekans dağılımı; bir ya da daha çok değişkene ait değerlerin ya da puanlarının dağılımına ait özelliklerini betimlemek amacıyla verileri sayı ve yüzde olarak verir. Frekans dağılımı, tablo halinde verilebileceği gibi, uygun olduğu durumlarda çeşitli grafikler kullanılarak da gösterilebilir. Değişken süreksiz ise bar,daire; sürekli ise histogram (istenirse normal dağılım eğrisi ile birlikte) seçilebilir.

Değişken sürekli ise verileri betimlemede ek olarak merkezi eğilim (ortalama, ortanca, mod) ve değişkenlik ölçüleri (standart sapma,varyans) ile dağılıma ait değer istatistikler (yüzdelikler, çarpıklık ve basıklık katsayısı, en düşük ve en yüksek değerler bulunabilir [16].

Normallikten sapma ölçütleri

İstatistiksel çalışmalarda verilerin dağılımı çok önemlidir. Çünkü istatistik araştırmalarda yapılan bir çok testin uygulanabilmesi için, dağılımın normal veya normale yakın olması gerekir.

Normal dağılım sürekli bir dağılımdır. Örneğin, büyük bir öğrenci grubunun finans notlarının büyük bir bölümü ortalama dolayında toplanacak, bazı notlar ise, genişliği sabit bir aralık içinde kuyruklara doğru azalan biçimde dağılacaktır. Bu sınavın not ortalaması 70 ise 65-75 arasında not alan öğrenci sayısının, 85-95 arasındakinden çok olması beklenir. Bu da ortalama üst limitlere çıkan, uçlara doğru gittikçe azalan çan şeklini andıran bir olasılık yoğunluk fonksiyonudur. Normal dağılım simetrik bir dağılımdır. Aritmetik ortalaması, tepe değeri ve ortancası eşittir [17].

Bu ölçütte en önemli tanımlayıcı istatistikler basıklık (kurtosis) ve çarpıklık (skewness) ölçüleridir. Çünkü bu değerler veri setinin normal dağılıp dağılmadığını göstermektedir. Tam simetri durumunda (düzgün bir çan eğrisi) aritmetik ortalama, mod ve medyan birbirine eşit olup çarpıklık katsayısı sıfır olacaktır. Eğer bu eşitlik bozulursa dağılım çarpık hale gelecektir. Çarpıklık artıka mod ve aritmetik ortalama birbirinden uzaklaşacaktır. Eğer, ortalama medyandan küçük ise gözlemlerin dağılımı sola (negatif) çarpık olur. Çarpıklık katsayısı $-\infty$ ile $+\infty$ arasında değeri alabilmektedir. Fakat çarpıklık ± 3 aralığında değeri alması durumunda normal kabul edilmektedir [17].

Basıklık (kurtosis), normal dağılım eğrisinin ne kadar dik veya basık olduğunu gösterir. Tam bir çan eğrisinin basıklık katsayısı sıfırdır. Basıklık katsayısı pozitif ise, eğri normale göre daha diktir. Negatif ise, normale göre daha basıktır. Diklik değeri; $-1,96$ ve $+1,96$ arasında olması gerekmektedir [17].

İstatistiksel analiz yapılmadan önce, verilerin normal dağılımına uyulup uyulmadığında bakılır. Veriler normal dağılıma uyuyorsa Parametrik testler kullanılır. Eğer veriler normal dağılıma uygun değilse Parametrik olmayan testler uygulanır. Her testin uygulanabilmesi için gerekli koşulların neler olduğu ve verilerin bu koşullara uygunluğunun nasıl saptanacağını mutlaka iyi bilinmesi gerekmektedir.

Korelasyon analizi

Korelasyon analizi, iki değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi ve ya bir değişkenin iki veya daha çok değişken ile olan ilişkisini test etmek varsa bu ilişkinin derecesini ölçmek için kullanılan istatistiksel bir yöntemdir [17].

Korelasyon katsayısı (r) -1 ile +1 arasında değer alır. Katsayı +1 e yaklaşınca ilişkinin arttığını, 0 a yaklaştığında benzerlik ilişkisinin azaldığını, -1 e yaklaşınca ilişkinin birbirinin tersi yönünde arttığını da gösterir.

Pearson korelasyon katsayısı, iki sürekli değişkenin doğrusal ilişkisinin derecesinin ölçümünde kullanılır [17]. Pearson korelasyon katsayısı, iki değişkenin de sürekli olmasını ve değişkenlerin birlikte (ikili olarak) normal dağılım göstermesini gerektirmektedir [16].

PHİ katsayısı, aralarında ilişki araştırılan iki değişken, evet-hayır gibi ikili sonucu olan bir değişken ise kullanılır. Analiz sonucunda elde edilen r değeri, gözlemlerin her biri iki kutuplu olabilen değişkenler arasındaki korelasyon katsayısıdır [17].

Spearman sıra korelasyonu, değişkenlerin dağılımının normallikten uzak olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Değişkenlerin tam değerlerinin kullanılmadığı veya kesin değerlerinin bulunmadığı durumlarda elde bulunan verileri vasıflarına göre sayılarla sıralamak mümkün olmaktadır. Yani, Spearman'ın Sıra Korelasyonu Pearson'ın sıralı verilerle kullanılmak üzere tasarlanmış parametrik olmayan versiyonudur [16]. Spearman Sıra Korelasyonu da Pearson Korelasyon katsayı gibi -1 ile +1 arasında değer almaktadır.

Kısmi korelasyon katsayısı, iki değişken arasındaki ilişkinin, bir ya da daha çok değişkenin kontrol edilmesiyle hesaplanmasını sağlar.

Varsayımlar;

1. Aralarındaki ilişkinin miktarı bulunacak değişkenlerin ve bu değişkenlerdeki varyansların sabitleneceği, kontrol edileceği dışsal değişkenlerin sürekli olması,
2. Değişkenlerin normal dağılım göstermesi gerekmektedir [16].

Güvenilirlik Analizi

Güvenilirlik kavramı yapılan her ölçüm için geçerlidir, çünkü güvenilirlik bir test ya da ankette yer alan soruların birbirleri ile olan tutarlılığını ve kullanılan ölçeğin ilgilenilen sorunu ne derece yansıttığını ifade eder. Güvenilirlik, elde edilen ölçümler üzerindeki yorumlar ve daha sonra ortaya çıkabilecek analizler için bir temel teşkil eder [17].

Cronbach Alfa modeli, ölçekte yer alan k sorunun homojen bir yapı gösteren bir bütünü ifade edip etmediğini araştırır. Ağırlıklı standart değişim ortalamasıdır ve bir ölçekteki k sorunun varyansları toplamının genel varyansa oranlanması ile elde edilir. 0 ile 1 arasında değer alan bu katsayı Alfa katsayısı olarak adlandırılır.

Hesaplanan Alfa katsayısı, birime ait toplam skorun ölçekteki her bir soruya ait puanların toplanması ile elde edilen ölçeklerde, soruların benzerliğini yada yakınlığını ortaya koyan bir katsayıdır. Eğer sorular standartlaştırılmış ise bu katsayı soruların ortalama korelasyonundan yada kovaryansından elde edilir.[17]

Sorular arasındaki korelasyon negatif ise alfa yöntemi ile hesaplanan Cronbach Alfa katsayısı da negatiftir. Bu katsayının negatif çıkması güvenilirlik modelinin bozulmasına neden olur. Diğer bir değişle, kullanılan ölçeğin toplanabilirlik özelliğinin bozulduğunu ifade eder.

Çıkan alfa katsayıları;

Eğer;

$0.00 \leq \alpha \leq 0.40$ ise ölçek güvenilir değil.

$0.40 \leq \alpha \leq 0.70$ ise ölçek düşük güvenilirlikte

$0.70 \leq \alpha \leq 0.90$ ise ölçek oldukça güvenilir

$0.90 \leq \alpha \leq 1.00$ ise ankette tekrarlanmanın olduğunu gösterir.

İkiye bölünmüş model (Split Half), ölçekte yer alan soruları iki parçaya ayırır ve parçalar arasındaki korelasyonu hesaplar. Ayrıca her bir parça için yukarıda açıkladığımız Alfa (α) katsayıları da hesaplanır. Ölçekteki soru sayısı çift ise her bir parçada $k/2$ soru yer alır. Soru sayısının tek olması durumunda ise ilk parçadaki soru sayısı $(k + 1)/2$ dir ve kalan sorular diğer parçayı oluşturur. [17]

Guttman modelinde, güvenilirliği kovaryans yada varyans yaklaşımı ile hesaplayan gerçek güvenilirlik için Guttman alt sınırı ve lambda 1'den lambda 6'ya giden 6 güvenilirlik katsayısı hesaplanır. [17]

2.3. Çok Kriterli Karar Verme, Çözüm Yöntemleri ve İlgili Temel Kavramlar

Tedarikçi seçim sürecinin amacı; imalatçı ihtiyaçlarını sürekli karşılayacak yüksek potansiyele ve kabul edilebilir toplam performans ölçülerine sahip tedarikçileri seçmektir. Çeşitli potansiyel ve yetkinliklere sahip çok sayıdaki tedarikçiden tedarikçi seçimleri yapmak çok zor bir görev ve çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemine bağlıdır. Tedarikçi seçim kararları, karar verme sürecinde birçok değişik kriter göz önünde bulundurulduğundan çok karmaşıktır [1].

Bu çalışmada, çok sayıda tedarikçiden oluşan bir küme içinde çok sayıda kritere dayalı değerlendirme ve seçim yapıldığından Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ele alınmıştır.

Çok kriterli karar vermenin temel amaçlarından biri karar verme konusunda rahat ve güvenli hissettirerek, tüm ölçütleri dikkate alarak karar sonrası potansiyel pişmanlığı en aza indirmek suretiyle karar alıcıya yardımcı olmaktadır. Bu yüzden Çok Kriterli Karar Analizi ifadesini önemli kararları incelemek için bireylere ya da

gruplara yardımcı olmada çoklu ölçütleri dikkate alan biçimsel yaklaşımların bir koleksiyonu olarak nitelenebilecek bir şemsiye olarak ele alabiliriz [19].

Çok Kriterli Karar Analizinde vurgulanması gereken bazı noktalar şunlardır:

- Çok kriterli karar analizinde katlanılan çoklu kesin hesabı ve yardımcı karar oluşturmada zıt kriterleri araştırır;
- Çok kriterli karar analizi süreci, problemi yapılandırmaya yardımcı olur;
- Kullanılan modeller tartışma için bir dil ve odak oluşturmayı sağlar;
- Temel amaç karar mercilerinin kendi ve diğer değerleri ve kararlarıyla ilgili sentezler ve bilginin uygun gösterimiyle problem durumunu öğrenmelerine yardımcı olur;
- Analiz, sezgileri tamamlamak ve iddia etmek için çalışmakta, kararların test edildiği denek taşı gibi davranmaktadır;
- Süreç düşünülmüş, haklı ve açıklanabilir kararları yönetir;
- En faydalı yaklaşımlar basit ve şeffaftır;
- Önceki noktaya bakmadan, potansiyel kompleks doğasında basit araçların efektif kullanımı için önemli beceriler gereklidir [19].

Çok kriterli karar vermenin amacı;

- Karmaşık ve bütünüyle algılaması güç konuları analiz etmek,
- Karar verme süreçlerini sistematik bir şekilde yürütmek,
- Şeffaf ve hesabı verilebilir bir yönetim sağlamak,
- Birden çok karar vericinin bulunduğu ortamlarda ortak bir platform yaratmak, iletişimi kolaylaştırmak, müzakereleri mümkün kılmak,
- Alternatiflerin kriter değerlendirmelerinde gereken uzman görüşleri ile karar vericilerin öznel değerlendirmeleri birleştirmek,
- Çok büyük miktarlardaki veya dağınık veriyi değerlendirmeye almaktır

Sorunları ise;

- Öznel değerlendirmenin farklı zamanlarda farklı sonuçlar verebilmesi ve
- Grup kararları ve müzakerelerindeki sorunları tek başına çözemesidir [20].

Çok kriterli karar verme süreci altı adımdan oluşmaktadır. Bunlar:

Amaçların belirlenmesi: Amaçlar, iyileştirmeyi, geliştirmeyi hedeflediğimiz yönlerde olmalıdır. Amaçlar belli, üzerinde uzlaşmış, gerçekçi, zamana bağlı, ölçülebilir olmalıdır.

Kriterlerin oluşturulması: Kapsayıcı olmalıdır. Kriterlerin düzeyini bilirsek amaca ne kadar ulaşıldığını anlayabilmeliyiz. Karar vericinin öncelikleri kriterin her düzeyi için ölçülebilmelidir. Kriterler birden fazla tekrar ederek sonucu etkilememeli, yeterli olmalıdır. Karar problemi, mümkün olan en basit şekilde ifade edilmelidir.

Alternatiflerin belirlenmesi: Amaca göre gelişmeye yönelik olmalıdır. Birçok alternatif zaten önceden bellidir. Amaçlara ve kriterlere göre yeni alternatiflerde yaratılabilir.

Alternatiflerin kriterlere göre değerlendirilmesi: Her alternatif, her kriter üzerinde değerlendirilir. Nümerik olmayan tercihler de nümerik değerlendirmeye dönüştürülebilir. Bazı metotlarda da alternatifler kriterler üzerinden ikili karşılaştırma ile değerlendirilir.

Genel değerlendirme ve karar: Alternatiflerin birbirlerine göre önemleri (ağırlıkları) hesaplanır. Bir alternatifin toplam puanı, o alternatiflerin kriterler üzerinden aldığı puanların toplamıdır. Analizden gelen sonuç karar vericinin değerlendirmesine sunulur.

Kararın incelenmesi ve geri dönüş: Karar vericinin değerlendirmesiyle gerekli noktalarda değişiklikler yapılmalıdır. Duyarlılık analizi özellikle yakın sonuçlarda hangi kriter puan değeri değişikliklerinde sonucun yani seçimin farklılaşacağını gösterir.

Çok kriterli karar sorunu tiplerine bakacak olursak, üç aşamayla karşılarız. Bunlar:

Seçim (a): En tatmin edici eylemleri (seçenekleri) ya da diğer tüm eylemlere baskın eylemleri barındıran mümkün olduğunca sınırlandırılmış en küçük eylemler alt kümesinin oluşturulması.

Sıralama (b): Eylemlerin; azalan tercihler yönünde, en iyiden en kötüye, mümkün olduğunca zengin, kısmi veya tam bir sıralamasının oluşturulması.

Sınıflandırma/Ayırma (g): Önceden tanımlanmış kategorilere eylemlerin atanması.

Çok kriterli karar sorunu değişkenleri;

- Amaç (Objective): Bir kişinin ulaşmak istediği düzey
- Kriter (Criterion) : Belirli bir önem eksenini veya bakış açısına göre seçeneklerin karşılaştırılmasını sağlayan araç
- Ölçüt (Attribute): Amaca ne kadar ulaşıldığını gösteren ölçüdür.

2.3.1.Çok kriterli karar verme yöntemlerinin sınıflandırılması

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri iki ana başlık altında toplanmıştır:

- Çok Amaçlı Karar Verme
- Çok Ölçütlü Karar Verme

Çok Amaçlı Karar Verme

Alternatiflerin bir matematiksel program yapısı içinde dolaylı olarak tanımlandığı modellerdir. Sonsuz sayıda alternatifin olduğu sürekli durumlarda karar vermeye dayanır. 3 ana başlık altında sınıflandırılır;

- Hedef Programlama (Goal Programming)
- Dinamik Programlama
- Tam Sayılı Çok Amaçlı Programlama

Çok Ölçütlü Karar Verme

Çok ölçütlü karar verme, sonlu sayıda seçeneğin seçilme, sıralanma, sınıflandırma, önceliklendirme veya elenme amacıyla genellikle ağırlıklandırılmış, birbirleri ile çelişen ve aynı ölçü birimini kullanmayan hatta bazıları nitel değerler alan çok sayıda ölçüt kullanılarak değerlendirilmesi işlemidir.

Çok ölçütlü sorun çözüm yöntemleri

Değer/Fayda Temelli Yöntemler (Performans birleştirmeye dayalı)

- Çok Ölçütlü Değer Teorisi (SMARTS-Ağırlıklandırılmış Değer Fonksiyonu Modeli) (Kirkwood, 1997; Belton ve Vickers, 1990)
- Basit Toplam Ağırlıklandırma / Ağırlıklı Ortalama (Yoon ve Hwang, 1995)
- Ağırlıklı Çarpım (Yoon ve Hwang, 1995)
- TOPSIS (Hwang ve Lin, 1987)
- Analitik Hiyerarşi Süreci (Saaty, 1989)
- AHS Puanlama Yöntemi (Saaty, 1989)

Üstünlüğe Dayanan Yöntemler (Tercih birleştirmeye dayalı)

- ELECTRE (Roy, 1968)
- ELECTRE II (Roy ve Bertier, 1971)
- ELECTRE III (Roy, 1978)
- ELECTRE IV (Vincke, 1992)
- PROMETHEE (Brans ve Vincke, 1985)
- PROMETHEE II (Brans ve ark., 1986)

Etkileşimli Yöntemler

- PRIAM (Levine ve Pomerol, 1986)

- STEM (Benayoun ve ark., 1971)
- Değişen Hedef Yöntemi (Roy, 1976)
- İstek Tabanlı Etkileşimli Yöntem (Angur ve Lotfi, 1997)
- Görsel Etkileşimli Hedef Programlama (Korhonen ve Wallenius, 1990)
- Dışbükey Koniler (Korhonen ve diğ., 1984; Köksalan ve ark., 1984)
- Genişletilmiş Dickey-Fuller Testi

Basit (Diğer) Yöntemler

- İkili Değiştirme (Hammond ve ark., 1999)
- Ardışık Sırasal (Bodily, 1985)
- Ardışık Yarı Sırasal (Yoon ve Hwang, 1995)
- Özelliklerine Göre Eleme (Bodily, 1985)
- İyimserlik (Yoon ve Hwang, 1995)
- Kötümserlik (Yoon ve Hwang, 1995)
- Birleştiren (Kleindorfer ve ark., 1993)
- Ayıran (Kleindorfer ve ark., 1993)
- Ortanca Sıralama (Vincke, 1992)
- Uzaklık Fonksiyonuna Dayalı Atama (Yoon ve Hwang, 1995)
- Çoğunluk (Hwang ve Lin, 1987) [21].

Bu aşamada yapılacak en önemli adım; problemin yapısını iyi analiz ederek uygun yöntemin kullanılmasıdır. Kullanılacak yöntem ile kriterleri alternatiflere göre değerlendirilmelidir. Yeterli düzeyde olanlarla eksik olduğu hususlarda bilgi verip düzeltmelerini kontrol edilmelidir.

Bu çalışmada tedarikçi seçimi ve değerlendirme kriterlerinin ağırlıklandırılmasında AHP ağırlıklandırma yöntemi kullanılmıştır. Çünkü AHP yöntemi; hem nicel hem de nitel faktörleri dikkate alması, kolay kullanılır olması ve basit uygulanabilir olması nedeniyle çok karmaşık problemlerde bile kolaylıkla uygulanabilmektedir.

Alternatifler arasından seçim ve sıralamanın yapılması için üstünlüğe dayanan yöntemlerden biri olan PROMETHEE yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin kullanılmasındaki amaç; farklı bir tercih fonksiyonun ve eşik değerlerinin kullanılabilmesi ve alternatiflere ilişkin kısmi ve tam sıralamaların elde edilmesidir.

2.3.2. Analitik hiyerarşi prosesi (AHP)

1965 yılında L.Thomas Saaty tarafından ortaya konan AHP ilk olarak 1971 yılında ABD Savunma Bakanlığı'nda olasılık planlama problemlerinde kullanılmıştır. Daha sonra çeşitli alanlarda uygulanmış ve 1973 yılında Sudan ulaşım projesinde kullanılmasıyla tam olgunluğa ulaşmış ve teorik olarak tam olarak gelişimini 1974-1978 yıllarında tamamlamıştır.

AHP, çok sayıda alternatif arasında seçim ya da sıralama yaparken, çok sayıda karar vericinin bulunabildiği, çok kriterli, çok amaçlı, belirlilik ya da belirsizlik durumunda karar vermede kullanılır [9].

İnsanlar var olduğu günden bu yana bir problemle karşılaştığında içgüdüsel olarak karar verme durumunda kalmıştır. İçgüdüsel verilen kararlarda ise soyut kavramlar hakkında da karar verilebilmektedir. Soyut kavramlar hakkında verilen kararlar ise sezgisel kararlar olmakta ve kişiden kişiye değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle birçok yaklaşımla ele alınması zor ya da mümkün olmayan; ama kararları etkileyen bu soyut kavramlar AHP yardımıyla ele alınabilmekte ve bir çözüm yaklaşımı sunulabilmektedir.

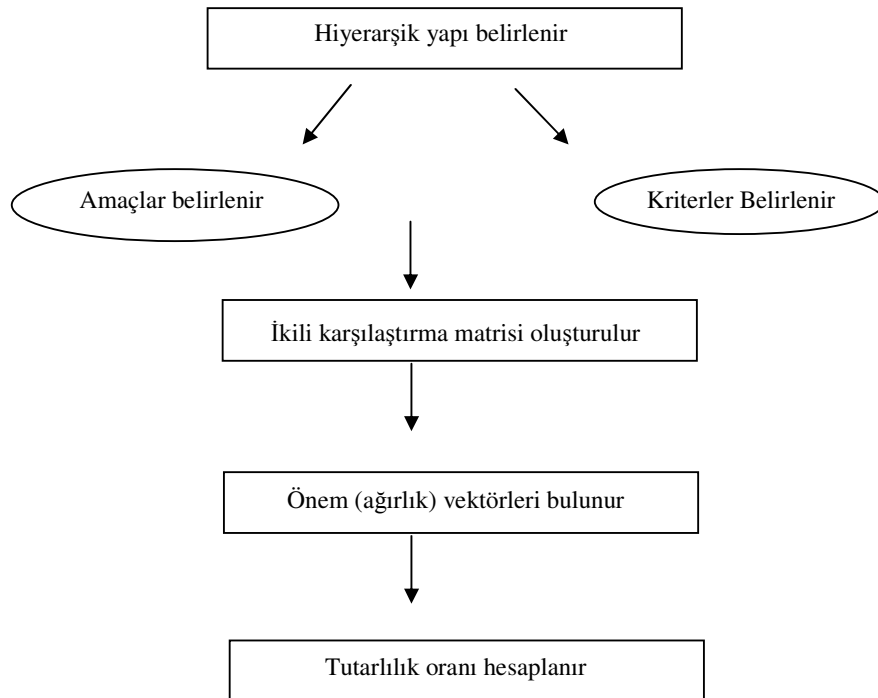
AHP, objektif ve subjektif tüm kriterleri ikili karşılaştırma yaparak ölçen ve bu kriterlerin birbirlerine göre önceliklerini bularak önem sıralarını belirleyen bir karar verme tekniğidir. Bu ikili karşılaştırmalarda bu iki durumdan hangisi daha önemli ya da hangisi diğerine göre daha çok tercih edilir. Bunlar belirlenerek bunların sayısal olarak değerlendirilmesi esasına dayanır. AHP karar verme durumunda olan insan için en iyi seçeneği belirlemenin yanında, seçenekler arasında sıralama yapmaya da imkan verir. Bu yöntem hem nicel hem de nitel faktörleri dikkate alması, kolay

kullanılır olması ve basit uygulanabilir olması nedeniyle çok karmaşık problemlerde bile kolaylıkla uygulanabilmektedir. AHP esnek ve kolay uygulanabilir olması yönüyle karar vericiye çok büyük bir kolaylık veriler kadar önemlidir [9].

AHP çok değişkenli karar verme metotlarından biridir. AHP de öncelikle problem belirlenir ve probleme ait kriterler alt kriterler ve alternatifler ortaya konur. Bu şekilde bir hiyerarşi oluşturulur. Hiyerarşi oluşturulduktan sonra ikili karşılaştırmalar yapılarak karşılaştırma matrisi elde edilir ve bu verilerden her kriterin önem derecesi belirlenir. En son olarak tüm kriterler birlikte değerlendirilerek en iyi seçenek ya da en iyi sıralama ortaya konmuş olur.

AHP Adımları

AHP de çözüm adımları şu şekilde sıralanır;



Şekil 2.6. AHP süreci

Hiyerarşi, her seviyede üst sıralara çıkıldıkça azalma eğilimi gösteren ve bir üst sırada yer alanın amacına uygun birçok karşılaştırmadan meydana gelen, derecelendirme vazifesini gören yapıya hiyerarşi denir [9].

Hiyerarşide en üst basamakta yer alan amaç, çok kriterli, objektif kararların yanında subjektif karar vermeyi de gerektiren, kriterleri, alt kriterleri ve alternatifleri bulunan bir yapıya sahip olmalıdır.

Burada eğer ele alınacak n tane eleman varsa ikili karşılaştırma yapılacağından n elemanın ikili kombinasyonu kadar karşılaştırma yapılması gerekir. Bu ise şu formülle hesaplanabilir:

$$C(n, 2) = \frac{n!}{2!(n-2)!}, \quad (n \geq 2) \text{ bu formül düzenlenirse, } \frac{n.(n-1)}{2} \text{ ifadesi elde edilir.}$$

İkili karşılaştırma matrisi

AHP uygulanması esnasında, ilgilenilen konuyla doğrudan doğruya ilgili kişilerle yüz yüze görüşerek bir anketle veya mülakatla onların seçenekler karşısındaki görüşleri alınır. Sonuçların tutarlı olması için bu kişilerin konularında uzman veya orta derecede bilgili olmaları tercih edilir. Kişilerin konuyu bilmeleri tercih edilir. Çünkü, AHP'nin sonuçları tamamen bu kişilerin vereceği ikili karşılaştırma yargılarına bağlıdır. Bu yargılara bağlı olarak AHP'de bir üstünlük, yargı veya ikili karşılaştırmalar matrisi oluşturulur. Sözü edilen bu matris yargıların sayısal değerlere dönüştürülmesi ile oluşturulur.

Saaty ve arkadaşları skala değer olarak 1-9 ölçeğini geliştirmiş ve çalışmalarında da kullanmışlardır. 1-9 ölçeği en iyi sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır. Bunun dışındaki 1-5, 1-7, 1-15 ve 1-20 gibi ölçekler uygun çözümü elde etmede yetersiz kalmaktadır. Çizelge 2.1.' de ölçek değerler ve anlamları açıklanmıştır.

Çizelge 2.1. AHP skala değerleri [30]

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemli	İki seçenekte eşit derecede öneme sahip
3	Orta derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı biraz üstün kılmakta
5	Kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı oldukça üstün kılmakta
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir kriter diğerine göre üstün sayılmıştır
9	Kesin önemli	Bir kriterin diğerinden üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir
2,4,6,8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerler

Eğer i kriteri j kriteri ile karşılaştırıldığında Çizelge 2.1’de bulunan değerlerden birini alıyorsa, j kriteri ile i kriterinin karşılaştırma değeri i ve j kriterlerinin aldığı değerın çarpmaya göre tersidir. Kısaca, $a_{ji} = 1/a_{ij}$ ’dir.

Nitelik bakımından farklılıkları oluşturma zayıf, vasat, orta, iyi ve çok iyi gibi 5 simge ile iyi bir şekilde temsil edilebilir. Bu 5 ana gruba ilave olarak, birbirine yakın cevaplar arasında uzlaşma olan ara değerlerde eklendiğinde toplam 9’a yükselmektedir. Bu rakam Çizelge 2.1’ de verilen 1-9 ölçeği ile uyusmaktadır.

AHP çözümlenirken Çizelge 2.1’de görüldüğü gibi üst sınır olarak 9 ile sınırlandırılmıştır. Bunun çeşitli nedenleri vardır:

1. Nitelik bakımından farklılıklar pratikte anlamlı olup, karşılaştırılan sayıların aynı büyüklük sırasından gelmesi ya da karşılaştırmayı yapmak için kullanılan özellikler ile ilgili olarak birbirine yakın olması yapılan çalışmaya büyük bir doğruluk kazandırmaktadır.

2. Nitelik bakımından farklılıkları oluşturma 5 simge tarafından (zayıf, vasat, orta, iyi ve çok iyi) iyi bir şekilde temsil edilebilir. Daha fazla doğruluk gerektiğinde, birbirine yakın simgeler arasında uzlaşmalar sağlanabilir.
3. Rakamlar değerlendirmek için çoğu kez kullanılan pratik bir yöntem, hislerimizi üç kategoride sınıflandırmaktadır. Bunlar yüksek, orta ve düşük seviyeleridir. Daha detaylı bir sınıflandırma için ise bu kategorilerin her biri tekrar kendi içinde yüksek, orta ve düşük sınıflamasına tabi tutulur. Buradan da anlaşılır ki anlam farklılıklarını her zaman 9 değişik tür ifade etmektedir. Bu nedenle 9 rakamının üstüne çıkılmaması gerekmektedir.
4. Anında yapılan karşılaştırmalarda 7 ± 2 maddenin psikolojik limiti şunu önerir. Eğer birinci sebepte verilen tarife uygun 7 ± 2 madde ele alınırsa ve bunların hepsi birbirinden çok az farklı ise bu farklılıkların gösterilebilmesi için dokuz noktaya ihtiyaç vardır. Bir kişi aynı anda 7 ± 2 durumu değerlendirebilir. Saaty'nin geliştirdiği bu metot $n < 10$ kriter için özellikle 7 kriter için en iyi sonuçları vermektedir [30].

İkili karşılaştırmaları elde etmek için göreceli veya mutlak ölçümler kullanılır. Bunlardan elde edilen bilgilere göre AHP' de yargılar bir matrise dönüştürülür. a_{ij} , i. özellik ile j. Özelliğin ikili karşılaştırma değeri olarak gösterilecek olursa, genel olarak ikili karşılaştırma matrisi olur. a_{ji} ise j.özellik ile i. özelliğin karşılaştırma değeridir. Aşağıda ikili karşılaştırma matrisi görülmektedir.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & \cdot & \cdot & \cdot \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & \cdot & \cdot & a_{nn} \end{pmatrix} \quad (2.1)$$

Bu değer a_{ij} değeri verilmişse; $a_{ji} = 1/a_{ij}$ eşitliğinden elde edilir. Bu özelliğe karşılık olma özelliği denir. Yukarıdaki ikili karşılaştırma matrisinin çözümünden elde edilecek öncelik veya öz değer vektörü $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ ile gösterilir. w_i , öncelik veya öz değer olarak tanımlanır. Bu değerlerden W^* matrisi elde edilir.

$$W^* = \begin{pmatrix} w_1/w_1 & . & . & w_1/w_n \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ w_n/w_1 & . & . & w_n/w_n \end{pmatrix} \quad (2.2)$$

Eğer sonuçlar tutarlı ise A ve W^* matrislerinin elemanları arasında çok büyük farkların olmaması gerekir [10].

Burada $a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}$ alındığında bunun anlamı A_i kriterinin A_j kriterine göre önemi

olarak düşünülür. Yani, $a_{12} = \frac{w_1}{w_2}$ ifadesinden 1.kriterle 2. kriterin karşılaştırıldığı

görülmektedir. Örneğin, $w_1 = 24$ br, $w_2 = 8$ br ise w_1 in w_2 ye göre önemi

$a_{12} = \frac{24}{8} = 3$ olur. Buradan 1.kriterin 2. kritere göre 3 kat daha önemli olduğu görülür.

İkili karşılaştırma matrisinin temel özellikleri:

1. Temel ölçek olarak AHP' de 1-9 skalası kullanıldığı için A matrisinin öğeleri daima pozitif ve kare matris olacaktır. Yani ikili karşılaştırma matrisi pozitif değerlerden oluşmaktadır.

$$a_{ij} > 0, \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (2.3)$$

2. İkili karşılaştırma matrisi veya yargı matrisi eğer tam tutarlı ise aşağıdaki eşitliği sağlar.

$$a_{ij}.a_{jk} = a_{ik} \quad i,j,k=1,2,\dots,n \quad (2.4)$$

$$a_{ij}.a_{jk} = (w_i / w_j).(w_j / w_k) = w_i / w_k = a_{ik} \quad i,j,k=1,2,\dots,n \quad (2.5)$$

Bu özelliğin yani tam tutarlılığın göreceli karşılaştırmalarda elde edilmesi oldukça zordur. Bu nedenle AHP' de ağırlıkların veya öncelik vektörünün hesaplanmasında bazı farklı yöntemler kullanılmaktadır. Eğer A matrisi tam tutarlı ise öncelik veya ağırlık vektörlerini elde etmek oldukça kolaylaştırmaktadır.

3. Eğer A matrisi tam tutarlı ise herhangi bir satırından matrisin diğer tüm öğeleri kolaylıkla elde edilebilir.
4. Toplam olarak $C(n,2)$ kadar karşılaştırma yapılır. Örneği 7 alternatifli bir durum için karar verici 21 ayrı ikili karşılaştırma yapacaktır.
5. Bu matrisin en büyük özdeğerine karşılık gelen özvektör matrisi AHP'de ağırlık veya öncelik vektörü olarak adlandırılır.
6. A matrisinin köşegen değerleri 1'e eşittir [30].

Ağırlık (Öncelik) Hesaplama

Ağırlık, kriter ve alt kriterlerin problemi ne ölçüde etkilediğini bulunmasını sağlamaktadır. Kriter ağırlıkları hesaplanırken 3 adım uygulanmaktadır.

Adım 1. İkili karşılaştırma matrislerinin sütun toplamaları hesaplanır.

Adım 2. Normalleştirilmiş İKM belirlenir. İKM'nin her bir elemanına karşılık gelen sütun toplamına bölünür.

Adım 3. Normalleştirilmiş matris satır ortalaması alınarak ilgili kritere karşılık gelen öncelik hesaplanır.

Örnek: 3 tane kriterin ikili karşılaştırma matrisi aşağıdaki şekilde olduğunu farz edelim.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>A</i>	1	2	1
<i>B</i>	1 / 2	1	2
<i>C</i>	1	1 / 2	1

Adım 1.

1.sütun toplamı $1 + 1/2 + 1 = 2,5$, 2.sütun toplamı $2 + 1 + 1/2 = 3,5$ ve 3.sütunun toplamı $1 + 2 + 1 = 4$ olmuştur.

Adım 2.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
<i>A</i>	1/2,5	2/3,5	1/4	=	<i>A</i>	0,4	0,57	0,25
<i>B</i>	0,5/2,5	1/3,5	2/4		<i>B</i>	0,2	0,29	0,50
<i>C</i>	1/2,5	0,5/3,5	1/4		<i>C</i>	0,4	0,14	0,25

şeklinde normalleştirilmiş matris oluşmuştur.

Adım 3.

$$A = (0,4 + 0,57 + 0,25) / 3 = 0,41$$

$$B = (0,2 + 0,29 + 0,5) / 3 = 0,33$$

$$C = (0,4 + 0,16 + 0,25) / 3 = 0,26$$

olarak her bir kriterin ağırlıkları hesaplanmıştır.

Tutarlılık oranı

Tutarlılık, ikili karşılaştırmalar sonucunda bulunan değerlerin yani önceliklerin birbirleriyle olan mantıksal ve matematiksel ilişkisi olarak tanımlanabilir.

İkili karşılaştırma matrisin görelî önem vektörü bulunduğundan sonra, bulunan bu değerlerin tutarlı olup olmadığını belirlemek amacıyla tutarlılık oranı hesaplanır. Bunun için, elde edilen görelî önem vektörü ile ikili karşılaştırma matrisi çarpılarak yeni bir vektör elde edilir. Bu son elde edilen görelî önem vektörü birinci elemanına, ikinci elemanı ikinciye ve n. elemanı n.'ye bölünerek üçüncü bir vektör elde edilir. Bu üçüncü vektörün elemanları toplanır ve eleman sayısına bölünürse, en büyük öz değer $\lambda_{\max}$ için yaklaşık bir değer elde edilir. Bu $\lambda_{\max}$ değeri n değerine ne kadar çok yakınsa bulunan sonuçlar da o kadar tutarlı olur.

$\lambda_{\max}$ değeri bulunduğundan sonra tutarlılık oranını bulmak için, tutarlılık göstergesi, tesadüflük göstergesine bölünür. Elde edilen oran 0,10 'dan daha küçük ise yapılan işlemlerin tutarlı olduğuna karar verilir.

$$\text{Tutarlılık Göstergesi} = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, \quad \text{Tutarlılık Oranı} = \text{Tutarlılık} / \text{Tesadüflük}$$

Tutarlılık göstergesi ve tutarlılık oranı yukarıda verilen formüller yardımıyla bulunur. Burada tesadüflük göstergesi, aşağıda Çizelge 2.2'de görüldüğü gibi 10 boyutlu matrisler için hesaplanan değerlerdir.

Çizelge 2.2. AHP tesadüflük göstergesi

Matris Boyutu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tesadüflük Göstergesi	0	0	0,52	0,89	1,22	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Tutarlılık oranının 0,10'dan daha büyük çıkması durumunda ikili karşılaştırma değerleri tekrar gözden geçirilerek hesaplamalar yeniden yapılır ve tutarlı sonuç elde edilinceye kadar devam edilir [9].

AHP' nin Diğer Özellikleri

AHP' nin kullanıldığı alanlar;

- İşletmeler için fabrika alanı seçimi, ürün formülasyonu, müşteri memnuniyeti değerlendirilmesi, tedarikçi ve satıcı seçimi,
- Her türlü örgüt için bütçelendirme, proje seçimi, eleman terfi ve zam değerlendirilmesi, risk analizi,
- Hastanelerde risk saptaması ve teşhis analizi,
- Okullarda öğrenci seçimi,
- Orduda yüksek maliyetli silah alımı gibi çok çeşitlidir.

AHP' nin eleştirildiği alanlar;

- Yeni bir alternatif eklendiğinde var olanlar arasındaki sıralama bozulabilir,
- Sayısal, sözel ve sözel metotlar farklı sonuçlar verebilir,
- Kriterlerin alternatifler gözetilmeden değerlendirilmesi sorun yaratabilir.
- Sıra değiştirme (rank reversal) olgusu AHP'nin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken bir konudur ve herhangi bir karar alternatifi probleme eklendiğinde veya çıkarıldığında karar alternatifleri sıralamasının değişmesi durumudur. Sıra değiştirme durumunun geçerliliği konusunda literatürdeki tartışmalar devam etmektedir.
- Modelleme sürecinin subjektif doğası AHP'nin bir kısıdı olarak görülmektedir. Bu, metodolojinin “kesinlikle doğru” kararları garanti edemeyeceği anlamına gelir.
- Bir karar hiyerarşisindeki kademe sayısı arttıkça ikili karşılaştırma sayısı da artar. Bu durum, AHP modelini kurmak için daha fazla zaman ve çabayı gerektirir. Expert Choice ve diğer yazılım programlarının kullanılması gereken zaman ve çabayı azaltmasına rağmen, metodolojinin yine de daha az biçimsel yöntemlere göre daha fazla zaman ve çabayı gerektirdiği ileri sürülmektedir [11].

AHP' nin yararları;

- Kullanması kolaydır, uzmanlık gerektirmez,
- Geniş katılım sağlar,
- İletişimi kolaylaştırır,

- Amacı bir hiyerarşi içinde düşünmek amaca yönelik düşünmesini sağlar,
- Tutarsızlık ölçülebilir [20].
- AHP karar vericinin hedefe ilişkin tercihlerini doğru bir şekilde belirlemesine olanak veren uygulaması kolay bir karar verme metodolojisi sağlar.
- Karmaşık problemleri basitleştiren bir yapısı/süreci vardır.
- Karar vericilerin karar probleminin tanımı ve unsurlarına ilişkin anlayışlarını arttırır.
- Bir karar problemine ilişkin hem objektif hem sübjektif düşüncelerle, hem nitel hem de nicel bilgilerin karar sürecine dahil edilmesine olanak verir.
- Karar vericinin duyarlılık analizi yaparak nihai kararın esnekliğini analiz etmesi mümkündür.
- Karar vericinin yargılarının tutarlılık derecesini ölçmesine imkan verir.
- Grup kararlarında kullanımı uygundur [11].

2.2.3. PROMETHEE yöntemi (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations)

Birçok ekonomik, endüstriyel, finansal, politik karar problemleri birden çok kriterden oluşmaktadır. Günümüzde hiç bir kimse yalnızca fiyat kriterini baz alarak bir araba satın almamaktadır. Konforu, kalitesi, yedek parçası, prestiji ve performansı gibi bazı kriterlerde göz önünde bulundurulmaktadır. Seçim kişisel tercihlere bağlıdır. İnsanlar bu kriterlere farklı değerler (ağırlıklar) vermektedir [12].

Alternatifler arasından en uygun olanın seçilmesi ile ilgili problemler ya da alternatifleri sıralama problemleri çok kriterli ve zor problemler arasındadır. Genellikle bu tür problemlerin bir optimal çözümü yoktur. Yani alternatiflerden hiç birisi, belirlenen tüm kriterlerin en iyi çözümü değildir.

Son yıllarda, belirlenen kriterlere uygun en iyi alternatifin seçilmesi için kullanılabilecek çok sayıda karar destek metodu geliştirilmiştir. Bu metodlardan bir tanesi de 1982 yılında Jean-Pierre Brans tarafından geliştirilmiş, çok kriterli bir

öncelik belirleme yöntemi olan “PROMETHEE” (The Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation) yöntemidir. PROMETHEE yöntemi literatürde yer alan mevcut önceliklendirme yöntemlerinin uygulama aşamasındaki zorluklardan hareketle geliştirilmiş ve günümüze kadar bazı çalışmalarda kullanılmıştır [19].

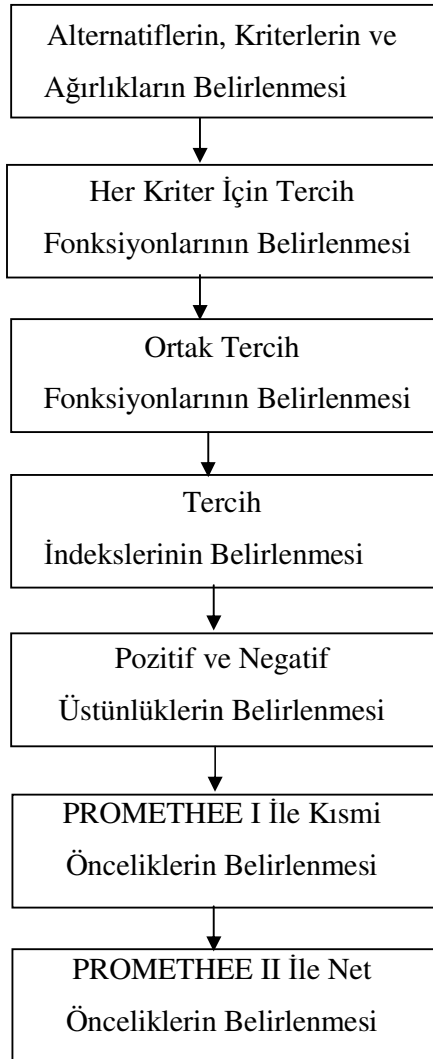
PROMETHEE yöntemi, çok kriterli problemlerin çözümünde alanındaki en etkili ve en kolay yöntem olarak bilinmektedir. Ayrıca PROMETHEE yöntemine ek olarak PROMETHEE I ve PROMETHEE II yöntemleri geliştirilmiştir. PROMETHEE I yöntemi kullanılarak alternatiflerin belirlenen kriterler temelinde karşılaştırılması ile kısmi öncelikleri ve PROMETHEE II yöntemi kullanılarak alternatiflerin belirlenen kriterler temelinde karşılaştırılması neticesinde net öncelikleri tespit etmek mümkündür [10].

PROMETHEE ile yapılan tedarikçi seçimi diğer sıralama yöntemlerine ek olarak iki önemli üstünlük taşımaktadır. Bu üstünlüklerden birincisi, alternatif tedarikçilerin değerlendirilmesinde kullanılan her bir faktör için farklı bir tercih fonksiyonun kullanılabilmesi; ikincisi ise, alternatiflere ilişkin iyiden kötüye kısmi ve tam sıralamaların elde edilmesidir.

Bahsedildiği gibi, PROMETHEE iyiden kötüye doğru seçenekli alternatiflerin sıralaması için kullanılmaktadır. Bu sıralamının görsel olarak anlatımı GAIA düzlemi ile sağlanır. GAIA düzleminde hangi kriter için hangi alternatifin uygun olduğu grafiksel olarak gösterilmektedir.

PROMETHEE yönteminin adımları

Birden çok alternatif ve alternatifler ile ilgili birden çok kriterden oluşan seçim ve sıralama problemlerinde kullanılan PROMETHEE yönteminin uygulama süreçlerinin algoritması Şekil 2.7. de görülmektedir.



Şekil 2.7. PROMETHEE yöntemi süreç algoritması [10]

Bu yöntemin diğer yöntemlerden en önemli farkı; her bir kriter için ayrı bir tercih fonksiyonu kullanılabilir. PROMETHEE yöntemi 7 adımdan oluşur;

Adım 1: $w = (w_1, w_2, \dots, w_k)$ ağırlıkları ile kriter tarafından $C = (f_1, f_2, \dots, f_k)$ değerlendirilen alternatiflerin kümesi oluşturulur.

Çizelge 2.3. PROMETHEE veri matrisi [13]

Kriterler/alternatifler	a	b	c		w
$f1$	$f1(a)$	$f1(b)$	$f1(c)$	...	$w1$
$f2$	$f2(a)$	$f2(b)$	$f2(c)$	...	$w2$
.....	...	...	...	...	...
Fk	$f_k(a)$	$f_k(b)$	$f_k(c)$	...	w_k

Adım 2: Kriterler için tercih fonksiyonları tanımlanır. Yöntemin uygulanmasında kullanılacak 6 farklı tercih fonksiyonu Çizelge 2.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 2.4. PROMETHEE tercih fonksiyonları [13]

Tip	Parametreler	Fonksiyon	Grafik, $p(x)$
Birinci Tip (olağan)	-	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases}$	
İkinci Tip (U-tipi)	l	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq l \\ 1, & x > l \end{cases}$	
Üçüncü Tip (V-tipi)	m	$p(x) = \begin{cases} x/m, & x \leq m \\ 1, & x \geq m \end{cases}$	
Dördüncü Tip (Seviyeli)	q, p	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq q \\ 1/2, & q < x \leq q + p \\ 1, & x > q + p \end{cases}$	
Beşinci Tip (Lineer)	s, r	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq s \\ (x-s)/r, & s \leq x \leq s+r \\ 1, & x \geq s+r \end{cases}$	
Altıncı Tip (Gaussian)	σ	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1 - e^{-x^2/2\sigma^2}, & x \geq 0 \end{cases}$	

Adım 3: Tercih fonksiyonları temel alınarak alternatif çiftleri için ortak tercih fonksiyonları belirlenir. a ve b alternatifleri için ortak tercih fonksiyonu Eş. (2.6) ile belirlenir.

$$p[f(a), f(b)] = p[f(a) - f(b)] \quad (2.6)$$

Adım 4: Ortak tercih fonksiyonlarından hareketle her alternatif çifti için tercih indeksleri belirlenir. w_i ($i=1,2,\dots,k$) ağırlıklarına sahip olan k kriter tarafından değerlendirilen a ve b alternatiflerinin tercih indeksi ile hesaplanır.

$$\pi(a,b) = \frac{\sum_{i=1}^k w_i \times P_i(a,b)}{\sum_{i=1}^k w_i} \quad (2.7)$$

Adım 5: Alternatifler için pozitif (Φ^+) ve negatif (Φ^-) üstünlükler belirlenir. a alternatifi için pozitif ve negatif üstünlükler hesaplanır.

$$(\Phi^+) = \sum \pi(a, x) \quad x=(b,c,d,\dots) \quad (2.8)$$

$$(\Phi^-) = \sum \pi(x, a) \quad x=(b,c,d,\dots) \quad (2.9)$$

Adım 6: PROMETHEE I ile kısmi öncelikler belirlenir. Kısmi öncelikler alternatiflerin birbirlerine göre tercih edilme durumlarının, birbirlerine göre tercih edilme durumlarının, birbirinden farksız olan alternatiflerin ve birbirleriyle karşılaştırılamayacak olan alternatiflerin belirlenmesini sağlar. a ve b gibi iki alternatif için kısmi önceliklerin belirlenmesinde aşağıda verilen durumlar söz konusudur.

Aşağıdaki koşullardan herhangi biri sağlanıyorsa, a alternatifi b alternatifine tercih edilir.

$$\text{i. } \Phi^+(a) > \Phi^+(b) \text{ ve } \Phi^-(a) < \Phi^-(b) \quad (2.10)$$

$$\text{ii. } \Phi^+(a) > \Phi^+(b) \text{ ve } \Phi^-(a) = \Phi^-(b) \quad (2.11)$$

$$\text{iii. } \Phi^+(a) = \Phi^+(b) \text{ ve } \Phi^-(a) < \Phi^-(b) \quad (2.12)$$

Eş. 2.13 de verilen koşul sağlanıyor ise a alternatifi ile b alternatifi farksızdır.

$$\text{i. } \Phi^+(a) = \Phi^+(b) \text{ ve } \Phi^-(a) = \Phi^-(b) \quad (2.13)$$

Aşağıdaki koşullardan herhangi biri sağlanıyor ise, a alternatifi b alternatifi ile karşılaştırılmaz.

$$\text{i. } \Phi^+(a) > \Phi^+(b) \text{ ve } \Phi^-(a) > \Phi^-(b) \quad (2.14)$$

$$\text{ii. } \Phi^+(a) < \Phi^+(b) \text{ ve } \Phi^-(a) < \Phi^-(b) \quad (2.15)$$

Adım 7: PROMETHEE II ile alternatifler için tam öncelikler hesaplanır. Hesaplanan tam öncelik değerleri ile bütün alternatifler aynı düzlemde değerlendirerek tam sıralama belirlenir.

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a) \quad (2.16)$$

a ve b gibi iki alternatif için hesaplanan tam öncelik değerine bağlı olarak aşağıda verilen kararlar alınır.

$\Phi(a) > \Phi(b)$ ise, a alternatifi daha üstündür,

$\Phi(a) = \Phi(b)$ ise, a ve b alternatifleri farksızdır [13].

PROMETHEE yöntemini kullanan karar vericiler problemle ilgili tüm verileri kolay anlaşılabilir çok kriterli bir tabloda görebilmektedir. Ayrıca bu yöntem için bir Kanada firması olan Visual Decisions tarafından geliştirilen Decision Lab 2000 programı ile çok kriterli karar verme ve sıralama problemlerini PROMETHEE

yöntemi temelinde çözebilmek daha kolay ve pratik hale gelmiştir. Decision Lab 2000 programını kullanan karar vericiler programın analitik yardımları, bilgisayar desteği ve yapısal prosedürleri sayesinde etkin ve güvenilir bir karar verme süreci yaşamaktadırlar. PROMETHEE yöntemi kullanılarak geliştirilen Decision Lab 2000 programının avantajları sıralanmıştır:

- Karar vericiler tarafından sisteme girilen temel karar verileri alternatifler için belirlenen sayıda ana parametre ile sınırlandırılabilir. Bu durum sonuçların istenilen kalitede olmasını sağlamaktadır.
- Tercih fonksiyonları ve bu fonksiyonlarda kullanılan eşik değerleri her bir karar vericiye kolayca açıklanabilmektedir.
- Alternatiflerin sıralanmasının grafiksel gösterimine ek olarak karar vericilere çeşitli istatistiksel analizler yapabilme imkanı tanımaktadır.
- Karar verme sürecini bilimsel bir temele dayandırarak, çok kısa zamanda ve etkin karar verebilme imkanı sunmaktadır.
- Geniş ve kapsamlı görsel raporlama olanağı ile karar vericiye yardımcı olmaktadır [10].

3. TEDARİKÇİ SEÇİMİ LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölüm tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi üzerine yapılan geniş kapsamlı bir literatür araştırması sunmaktadır. Uluslararası hakemli dergileri ve bilimsel çalışmaları bir arada toplayan kaynak olan SCI (Science Citation Index)'da Tedarikçi Seçimi (Supplier Selection), Tedarikçi Değerlendirme (Supplier Evaluation) ve Dışkaynak (Outsource) başlıkları taranmıştır. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemi, literatürde bu konulara ilişkin çalışmalarda kullanılan yöntemlere ve kriterlere göre 2 başlık altında incelenmiştir.

3.1. Tedarikçi Seçimi ve Değerlendirme Problemi İçin Kullanılan Kriterlere Göre Literatür Araştırması

Tedarikçi seçimiyle ilgili literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, farklı kriterlerin ve yöntemlerin kullanıldığı çeşitli çalışmalar görülebilmektedir. Tedarikçi seçim kriterleri açısından baktığımızda; literatürde en kapsamlı çalışma, Dickson'ın 1966 yılında gelecekteki gelişmelere temel oluşturacak çalışmalarında özellikle sanayi firmalarından oluşan 300 ticari organizasyona uyguladığı bir anket araştırmasıdır. Dickson, tedarikçi seçimi çalışmalarında bireysel karar mercileri tarafından uygulanan, farklı ürünleri kapsayan 4 esas satın alma senaryosu üzerinde çalışmış ve tedarikçi seçim kararı kadar önemli satın alma literatüründe önceden belirlenmiş 23 kriter listelemiştir. Her bir satın alma müdürüne tedarikçi seçiminin önemli kriterleri tanımlamaları ve her bir kriterin önemini 0-4 skalada (4 yüksek önem seviyesini, 0 düşük önem seviyesini) oylamaları istenmiştir. Çizelge 3.1' de anket sonuçları görülmektedir.

Çizelge 3.1. Toplam kriter derecelemeleri [14]

Sıra	Kriter	Ortalama	Bağıl Önem
1	Kalite	3,508	Yüksek Önem
2	Teslimat	3,417	Önemli

Çizelge 3.1. (Devam) Toplam kriter derecelemeleri

3	Performans Geçmişi	2,998	Önemli
4	Garanti	2,849	
5	Üretim Tesisi ve Kapasitesi	2,775	
6	Ücret	2,758	
7	Teknik Kapasite	2,545	
8	Finansal Pozisyon	2,514	
9	Usul Uygunluğu	2,488	Ortalama Önem
10	Kominikasyon Sistemi	2,426	
11	Sanayideki İtibar ve Pozisyonu	2,412	
12	İşletme Eğitimi	2,256	
13	Yönetim ve Organizasyon	2,216	
14	İşletme Kontrolü	2,211	
15	Tamirat Servisi	2,187	
16	Davranış	2,120	
17	Etki	2,054	
18	Paketleme Yeteneği	2,009	
19	İşçi-İşveren İlişkileri Kayıtları	2,003	
20	Coğrafi Konum	1,872	
21	Geçmiş İşletme Miktarı	1,597	
22	Eğitim Katkısı	1,537	
23	Mütekabiliyet Anlaşması	0,610	Düşük Önem

Dickson [14] 1966 yılında yaptığı anket çalışmasından sonra; Weber ve ark. [53] 1966-1990 yılları arasındaki, Cheraghi ve ark. (2001) [15] ise 1990-2001 yılları arasındaki literatürdeki tedarikçi seçimi ve değerlendirmesiyle ilgili çalışmaları incelemişlerdir.

Çizelge 3.2 de yıllara göre bilimsel dergilerde yayınlanan tedarikçi seçimi ve değerlendirmesiyle ilgili makalelerin sayısı ve yayınlanan makalelere göre yüzdesi verilmiştir.

Çizelge 3.2. Yayınlar göre literatür araştırması [15]

Yayınlar	1966-1990 Arası Makale Sayısı		1990-2001 Arası Makale Sayısı	
Computers and Industrial Engineering			1	3%
Computers and Operations Research	2	3%	1	3%
Decision Sciences	2	3%	2	5%
European Journal of Operational Research	1	1%	1	3%
Harvard Business Review	1	1%		
IIE Transactions			1	3%
Industrial Marketing Management	2	3%	1	3%
Integrated Manufacturing Systems			1	3%
Interfaces	1	1%		
International Journal of Operations and Production Management	2	3%	3	8%
International Journal of Physical Distribution and Logistics Management			4	10%
International Journal of Production Economics			1	3%
International Journal of Production Research	3	4%		
International Journal of Purchasing and Materials Management	33	45%	9	23%
Journal of Applied Business Research			2	5%
Journal of Business Logistics	3	4%		
Journal of Marketing	4	5%		
Journal of Marketing Research	2	3%		
Journal of Operational Research Society	1	1%		
Journal of Operations Management	1	1%	2	5%
Journal of Purchasing	5	7%		
Journal of Retailing	1	1%		
Journal of Small Business Management			1	3%
Journal of Supply Chain Management			3	8%
Management Science	5	7%		
Omega			1	3%
Operational Research Quarterly	1	1%		
Production and Inventory Management Journal	3	4%	1	3%
Purchasing			1	3%
Purchasing and Supply Management			1	3%
Supply Chain Management: An International Journal			2	5%

1966-1990 yılları arasındaki ve 1990-2001 yılları arasındaki literatürdeki tedarikçi seçimi ve değerlendirmesiyle ilgili çalışmalarda kullanılan kriterler yayınlandığı makale sayısı ve makalelerde kullanılma yüzdesi Çizelge 3.3 de belirlenmiştir.

Çizelge 3.3. Yayınlara göre kriter kullanımları [15]

Kriter	1966 - 1990		1990 - 2001		Toplam	
	Makale	Yüzde	Makale	Yüzde	Makale	Yüzde
Kalite	40	%54	31	%79	71	%63
Teslimat	45	%61	30	%77	75	%66
Performans Geçmişi	7	%9	4	%10	11	%10
Garanti	1	%1	0	%0	1	%1
Üretim Tesisi ve Kapasitesi	25	%34	10	%26	35	%31
Ücret	55	%74	26	%67	81	%72
Teknik Kapasite	19	%26	11	%28	30	%27
Finansal Pozisyon	8	%11	7	%18	15	%13
Usul Uygunluğu	2	%3	2	%5	4	%4
Kominikasyon Sistemi	3	%4	4	%10	7	%6
Sanayideki İtibar ve Pozisyonu	9	%12	1	%3	10	%9
İşletme Eğitimi	2	%3	0	%0	2	%2
Yönetim ve Organizasyon	10	%14	7	%18	17	%15
İşletme Kontrolü	5	%7	0	%0	5	%4
Tamirat Servisi	7	%9	11	%28	18	%16
Davranış	9	%12	5	%13	14	%12
Etki	4	%5	2	%5	6	%5
Paketleme Yeteneği	5	%7	0	%0	5	%4
İşçi-İşveren İlişkileri Kayıtları	3	%4	1	%3	4	%4
Coğrafi Konum	15	%20	2	%5	17	%15
Geçmiş İşletme Miktar	1	%1	0	%0	1	%1
Eğitim Katkısı	3	%4	0	%0	3	%3
Mütekabiliyet Anlaşması	3	%4	2	%5	5	%4

2001 yılından bu yana yapılan tedarikçi seçimi ve değerlendirmesiyle ilgili çalışmalarda Bhutta ve Hug (2002) [66]; imalat maliyetleri, kalite, teknoloji ve hizmet kriterlerini kullanmışlardır. Ding vd.[67](2003); teslimat zamanı ve satın alma maliyetlerine önem vermişlerdir. Barla [68], güvenilirlik, yetenek, kalite, coğrafi koşullar, finansal durum, hizmet ve fiyat özelliklerini dikkate alırken, Çerçioğlu vd. (2004) [69]; kalite, fiyat, deneyim, finansal altyapı ve şirket kültürü kriterlerini kullanmışlardır. Ting (2004) [70] ise yaptığı çalışmada maliyet, tam zamanında teslimat, satış sonrası servis, esneklik gibi kriterleri dikkate almıştır. Bharadwaj (2004) [71], tedarikçi seçimine yönelik karar verme kriterlerini incelediği çalışmasında en önemli kriterlerin; teslimat, fiyat, kalite ve servis düzeyi olduğunu belirtmiştir [8].

Hwang vd. (2005) [64]; hizmet yeteneği, tedarik kapasitesi, kalite ana faktörlerini göz önünde bulundururken, Öz ve Baykoç (2004) [6]; fiyat, kalite ve teslim ana kriterleri çerçevesinde çeşitli alt kriterler oluşturmuşlardır. Çoban vd. (2006) [72] ise kalite, ürün geliştirme, çalışan teknik personel sayısı, ürün çeşitliliği gibi faktörleri kullanmışlardır [8].

Haq ve Kanan (2006) [65], yapmış oldukları çalışmada; kalite, teslimat, üretim kapasitesi, hizmet, teknik kabiliyet, işletme yapısı ve fiyat kriterlerini göz önünde bulundurmuşlardır. Kubat ve Yüce (2009) [73]; maliyet, kalite, hizmet performansı, tedarikçi profili ve risk faktörü kriterlerini kullanarak tedarikçi seçimini gerçekleştirmişlerdir. Soner ve Önüt (2006) [62]; maliyet, mesafe, teknoloji kullanımı, hız ve kalite kriterlerini kullanırken, Ayağ vd. (2006) [74]; kaynaklar, üretim çeşitliliği, problem çözme yeteneği, imalat teknolojisi ve yönetimi, kalite politikası, uygulama kontrolü, teknik kapasite ve ürün geliştirme gibi kriterler kullanmışlardır [8].

Faez vd. (2007) [60] yapmış oldukları çalışmada; maliyet, teslimat ve kalite kriterlerini, Gencer ve Gürpınar (2007) [40] ise ana kriterler olarak; tedarikçinin işletme yapısı, tedarikçinin üretim kabiliyeti ve tedarikçinin kalite sistemi kriterlerini kullanmışlardır. Wadhwa ve Ravindran (2007) [75]; kalite düzeyi, teslim ve üretim

zamanı, üretim kapasitesi kriterlerini göz önünde bulundururken, Şevkli vd. (2007) [76]; performans, insan kaynakları, kalite sistemleri, imalat, işletme özellikleri ve bilişim teknolojileri kriterlerini dikkate almışlardır. Dağdeviren ve Eraslan (2008) [13] ise; kalite, fiyat, tedarik performansı, esneklik, teknoloji, uzaklık kriterlerini kullanmışlardır.

Ha ve Krishnan (2007) [77] çalışmalarında kalite, teslimat, yönetim ve organizasyon kriterlerini esas alırken, Lung (2008) [78] tedarik çeşitliliği, kalite, uzaklık, teslimat ve fiyat kriterlerini, Junyan vd. (2008) [79] ise çalışmalarında maliyet, kalite ve teslimat miktarı kriterlerini göz önüne almışlardır. Son zamanlarda yapılan diğer bir çalışmada ise Chan vd.(2008) [27]; kalite, maliyet, coğrafi konum, finansal durum, performans ve risk faktörlerini dikkate almışlardır. Araz vd. [1] tedarikçi seçimi yaklaşımına kalite,teslim,ıdari ve finansal kriterlerine göre değerlendiren bir çalışma yapmışlardır (2007) [8]. Ek-1 de tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesinde kullanılan kriterlere göre literatür araştırması verilmiştir.

3.2. Tedarikçi Seçimi ve Değerlendirme Problemi İçin Kullanılan Yöntemlere Göre Literatür Araştırması

Literatür araştırmasının 2. aşamasında, kullanılan yöntemlere göre sınıflandırmalar yer almaktadır.

Tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemine ilişkin çalışmalar ele alındığında birçok farklı metot kullanıldığı belirlenmiştir. Karar verme metotlarının tekil veya bir arada bütünlük olarak kullanıldığı bu seçim modelleri; doğrusal programlama modelleri, doğrusal programlama ve veri zarflama analizi, karma tam sayılı programlama, analitik hiyerarşi süreci, analitik hiyerarşi süreci ve doğrusal programlama, hedef programlama, bulanık mantık, analitik hiyerarşi süreci ve hedef programlama, analitik hiyerarşi süreci ve bulanık mantık, analitik hiyerarşi süreci ve ELECTRE, analitik hiyerarşi süreci, bulanık programlama, simülasyon ve genetik algoritma, bulanık analitik hiyerarşi süreci ve genetik algoritma, veri zarflama analizi, analitik hiyerarşi süreci ve veri zarflama analizi, analitik ağ süreci, analitik ağ

süreci ve çok periyotlu hedef programlama, çok amaçlı programlama, çok amaçlı programlama ve hedef programlama, Bulanık TOPSIS, PROMETHEE, yapay sinir ağları, uzman sistemler, çok özellikli fayda teorisi-MAUT, örüntü tanıma sistemi, insan yargısı modeli, veri madenciliği, temel bileşen analizi, kümeleme analizi, olay tabanlı çıkarsama-CBR ve bulanık mantık, olarak ifade edilebilir [8].

Tedarikçi seçimi ile ilgili yapılan literatürdeki çalışmaları kullandıkları yöntemlere göre 7 ana başlık altında toplanmıştır. (Çizelge 3.4.). Bu çalışmalar, yöntemlerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır;

- Değer/Fayda Temelli Yöntemler (Performans birleştirmeye dayalı)
- Üstünlüğe Dayanan Yöntemler (Tercih birleştirmeye dayalı)
- Matematiksel Programlama Modelleri
- Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleri
- İstatistiksel Modeller
- Yapay Zeka Tabanlı Modeller
- Melez Yöntemler

Çizelge 3.4. Kullanılan yöntemlere göre literatür araştırması

Değer/Fayda Temelli Yöntemler	Analitik Hiyerarşi Süreci	Narasimhan, 1983 [20]
		Nydick ve Hill, 1992 [21]
		Barbarosoglu ve Yazgaç, 1997 [32]
		Yahya ve Kingsman, 1999 [33]
		Masella ve Rangone, 2000 [34]
		Tam ve Tummala, 2001 [35]
		Akarte ve ark., 2001 [36]
		Bhutta ve ark., 2002 [66]
		Chan ve Kumar, 2007 [37]
	Analitik Ağ Süreci	Sarkis ve Talluri, 2002 [38]
		Bayazit, 2006 [39]
		Gencer ve Gürpınar, 2007 [40]

Çizelge 3.4. (Devam) Kullanılan yöntemlere göre literatür araştırması

Değer/Fayda Temelli Yöntemler	Fayda Teorisi	Dyer ve ark., 1992 [18]
		Min, 1994 [41]
	TOPSİS	Chen ve ark., 2006 [42]
		Wang ve ark., 2009 [43]
	SMART	Chou ve Cheng, 2008 [44]
Üstünlüğe Dayanan Yöntemler	ELECTRE	De Boer ve ark., 1998 [22]
	PROMETHEE	Dulmin ve Mininno, 2003 [31]
		Dağdeviren ve Eraslan, 2008 [13]
Matematiksel Programlama Modelleri	Doğrusal Programlama	Turner, 1988 [45]
		Talluri ve Narasimhan; 2003 [46]
	Veri Zarflama Analizi	Narasimhan ve ark., 2001 [47]
		Saen, 2007 [48]
Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleri	Hedef Programlama	Karpak ve ark., 1999 [49]
		Kumar ve ark., 2006 [50]
		Lee ve ark., 2009 [51]
	Karışık Tamsayılı Programlama	Chaudry ve ark., 1993 [52]
		Weber ve Current, 1993 [53]
		Hong ve ark., 2005 [25]
		Degraeve ve ark., 2005 [54]
		Huo ve Wei, 2008 [26]
	Tamsayılı Çok Amaçlı Programlama	Weber ve Current, 1993 [53]

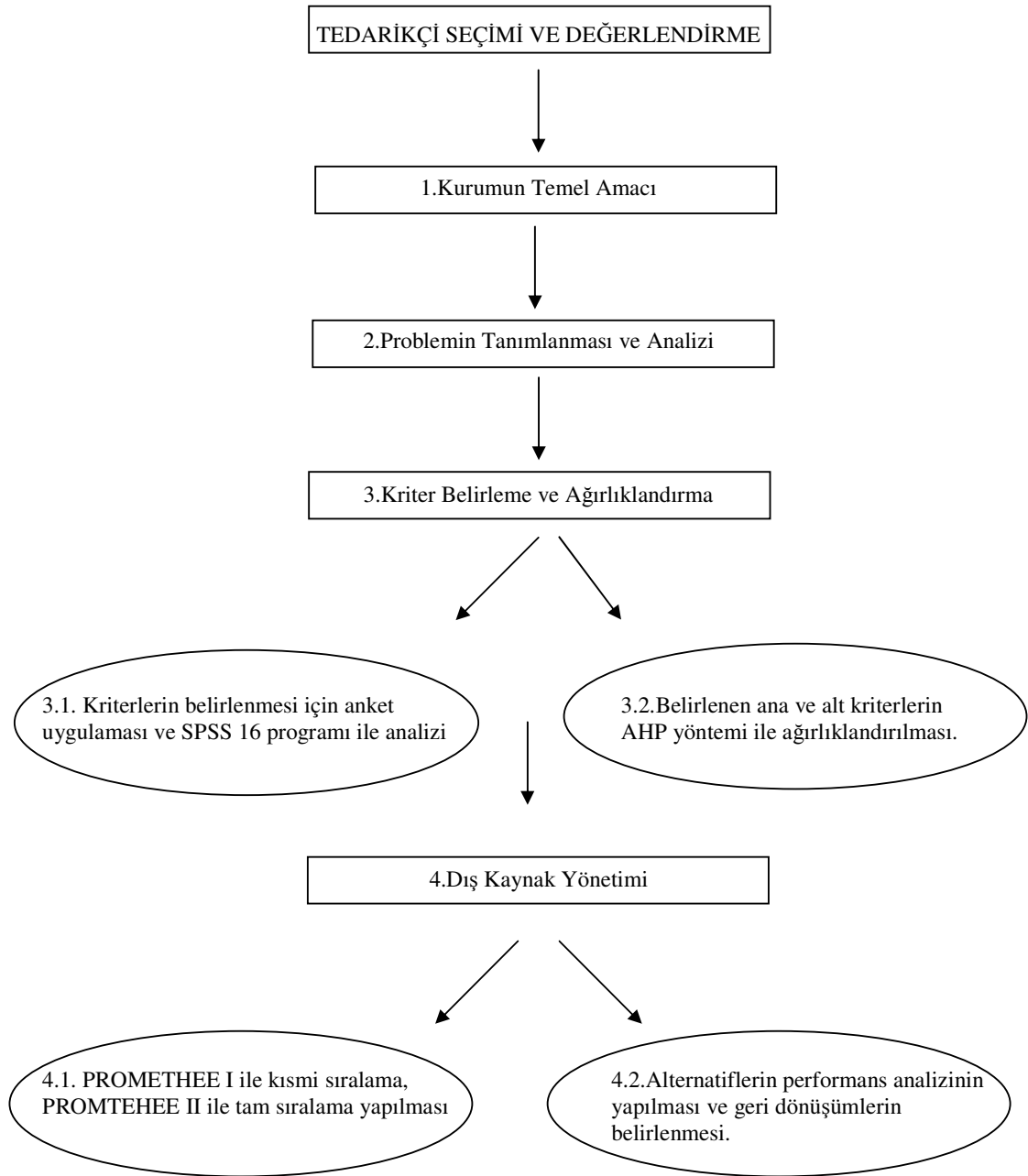
Çizelge 3.4.(Devam) Kullanılan yöntemlere göre literatür araştırması

İstatistiksel Modeller	Kümeleme Analizi	Hinkle ve ark., 1996 [55]
		Holt, 1998 [56]
	Doğrulayıcı Faktör Analizi	Tracey ve Tan, 2001 [57]
Yapay Zeka Tabanlı Modeller	Yapay Sinir Ağları	Wu, 2009 [58]
	Bulanık Mantık	Taşkın ve ark.,2004 [59]
Melez Yöntemler	AHP VE DP	Ghodsypour ve O'Brien, 1998 [60]
	AHP VE HP	Çebi ve Bayraktar, 2003 [61]
		Dağdeviren ve Eren;2001 [29]
	AHP VE ELECTRE	Soner ve Önüt, 2006 [62]
	ANP VE HP	Demirtaş ve Üstün, 2007 [63]
	AHP VE PROMETHEE	Araz ve ark.,2007 [1]
	AHP VE BULANIK MANTIK	Hwang ve ark.,2005 [64]
		Kanan,2006 [65]
		Chan ve ark.,2008 [37]

Bu çalışma, AHP ve PROMETHEE yöntemlerini bütünleşik olarak ele alındığından literatürde Melez Yöntemler başlığı altında incelenmiştir. Araz ve arkadaşlarının bir tekstil firmasındaki dış kaynak kullanımı için geliştirdikleri melez yöntem, kamu kurumları adına satınalma faaliyetlerini yürüten DMO'da uygulanmıştır.

4. UYGULAMA VE SONUÇLARI

Bu çalışmada Tedarikçi Seçimi ve Değerlendirme süreci, karar vericilerin sağlıklı bir şekilde karar vermeleri için gerekli 4 aşamadan oluşmuştur.



Şekil 4.1. Çalışmanın akış diagramı

Bu araştırmada, Devlet kurumları adına mal ve hizmetleri iç ve dış piyasadan en ekonomik biçimde mutad ticari usullerle tedarik eden Devlet Malzeme Ofisinin satın alma süreci incelenmiş olup buradaki tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemine ilişkin Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden biri olan PROMETHEE ile çözüm yöntemi geliştirilmiştir.

4.1. Kurumun Tanıtımı ve Temel Amacı

Firmanın ya da kurumun temel problemine eğilmemiz ve odaklanmamız için öncelikle firmanın temel amaçlarından, firmanın görevleri ve görev yapısını, firmanın çalışma koşullarını, firmanın teknik ve sosyal yapısını çok iyi belirlememiz gerekmektedir. Bu aşama bizi firmanın ana yetkinliğini (core competency) ortaya çıkarmamıza ve yaşanan sorunların ana çerçevesini oluşturmamızı sağlamaktadır. Temel amacını en iyi şekilde tanımlayan firmalar elbette ki sorunlarına daha çabuk, daha kolay ve net çözümler elde edecektir.

4.1.1. Tarihçesi ve görevleri

Cumhuriyetin ilanından 1926 yılına kadar geçen dönemde Devlet kuruluşlarının kırtasiye ve diğer ihtiyaçlarının nasıl karşılanacağı konusunda herhangi bir düzenleme olmaması nedeniyle, her daire ihtiyaç duyduğu malzemeyi bütçe imkanları çerçevesinde piyasadan temin etmekte iken bu konuda ilk düzenleme, 1926 yılında Maliye Bakanlığı bünyesinde "Kırtasiye Baş Memurluğu" kurulmasıyla yapılmıştır. Aynı bakanlık bünyesinde daha sonraları "Kırtasiye Müdürlüğü" ve "Devlet Kağıt ve Basım Genel Müdürlüğü" adı altında faaliyet gösteren bu teşkilat giderek artan fonksiyonları dikkate alınarak yeniden yapılandırılmıştır [2].

Devlet kağıt, karton, kırtasiye, büro makineleri ve benzeri malzeme ihtiyacının tek elden, topluca ve uygun fiyatlara karşılanmasının sağladığı tasarruflar, Devlet Kağıt ve Basım Genel Müdürlüğü'nün daha bağımsız bir kuruluş şeklinde örgütlendirilmesini gerektirmiş ve 11.03.1954 tarih ve 6400 sayılı "Devlet Malzeme

Ofisi Kurulması Hakkında Kanun" ile DMO; Maliye Bakanlığı'na bağlı, tüzel kişiliğe sahip, faaliyetlerinde özerk ve sorumluluğu ile sınırlı, Genel Muhasebe Kanunu ile Devlet İhale Kanunu hükümlerine ve Sayıştay denetimine tabi olmayan 100 milyon TL sermayeli bir iktisadi devlet teşekkülü olarak kurulmuştur [2].

Devlet Malzeme Ofisi Genel Müdürlüğü Maliye Bakanlığı ile ilgili ve tüzel kişiliğe sahip, faaliyetlerinde özerk ve sorumluluğu sermayesi ile sınırlı bir İktisadi Devlet Teşekkülüdür. DMO Ana Statü kapsamındaki mal ve hizmetler için iç ve dış piyasadan, öncelikle yerinden ve ilk elden, toplu alımların sağladığı fiyat avantajlarından azami ölçüde yararlanılarak en ekonomik biçimde mutad ticari usullerle tedarik edilir [2].

Genel Bütçeye dahil dairelerle, katma ve özel bütçeli idarelerin, belediyelerin, 233 sayılı Kanun Hükmünde kararname kapsamına giren teşebbüs, kuruluş, müessese ve bağlı ortaklıkların, özel kanunla kurulmuş tüzel kişiliği haiz banka, Ofis, Kurum, Sandık ve Kuruluşlar ile, sermayesinin yarısından fazlası bunlara ait ortaklıkların, istedikleri ve teşekkülce uygun görüldüğü takdirde kamu yararına çalışan derneklerin, tüzel kişiliği haiz Kamu Kurumu niteliğindeki meslek kuruluşlarının, vakıfların ve özel kanunlarına istinaden kurulmuş tarım satış ve tarım kredi kooperatif birliklerinin ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kurulmuştur.

Yukarıda yazılı müşteri dairelerin;

- 1) Kağıt, karton, mukavva ve mamullerini,
- 2) Kırtasiye ve Büro malzemesini,
- 3) Büro makine ve aletlerini,
- 4) Büro mefruşatını,
- 5) Aydınlatma ve ısıtma araçlarını (Sabit tesisler hariç),
- 6) Temizlik Malzemesini,
- 7) Daire hizmetlerinde kullanılan motorlu taşıt araçlarını (Bisikletler dahil),
- 8) Sair döşeme, demirbaş, makine ve teçhizatından müşteri dairelerde ortak kullanım yeri olanlarını,
- 9) Motorlu taşıt araçlarının iç ve dış lastiklerini,

10) Matbuaların (formların) basım ve diğer basım işleri gruplarından elektronik satış sitesinde yayınlanan malzeme ve fiyat listelerinde yer alan malzemeleri sağlamaktadır [2].

4.1.2. Kurumun amacı

DMO kurumunun amacı; kamu kurum ve kuruluşlarının ihtiyacı olan mal ve hizmetlerin kamu yararı gözetilerek, kamu kaynaklarının etkin ve verimli biçimde kullanılması, savurganlığın önlenmesi, faaliyet alanına giren ihtiyaç konusu malzemenin standart ve kalitesinin azami ölçüde sağlanması, şeffaflık, rekabet, hesap verebilirlik prensipleri doğrultusunda iç ve dış piyasadan tedarik edilmesi ve dağıtımı için kamu kurum ve kuruluşları adına merkezi satınalma işlevini yürütmek üzere, satın almak veya alıcı kurum ve kuruluşlar ile üretici veya satıcıları buluşturmak suretiyle ihtiyaçlarının teminini sağlanabilmesidir.

Mal ve hizmetler iç ve dış piyasadan, öncelikle yerinden ve ilk elden, toplu alımların sağladığı fiyat avantajlarından azami ölçüde yararlanılarak en ekonomik biçimde mutad ticari usullerle tedarik edilir.

Teşekkülün, faaliyet alanına giren mal ve hizmet gruplarından hangilerini sağlayacağı katalogda gösterilir. Katalogun hazırlanması, uygulanması ve yayımlanmasıyla ilgili hususlar ile katalogda yer alacak ürünler ofisçe belirlenir. Katalogda yer alacak firmaların ülke düzeyinde taahhüdünü yerine getirecek yeterliğe sahip olması ve rekabeti engellemeyecek şekilde belirlenmesi esastır. Ancak, yerel olarak üretilen ürünlerin ve küçük ölçekli firmaların da ekonomiye kazandırılması amacıyla, belli bir il veya bölgeye hizmet veren firmaların katalogda yer almalarını sağlayacak tedbirler alır.

4.1.3. Tedarikçilerin tanınması ve piyasaların takibi

Tedarikçilerin tanınması ve piyasaların takibinde aşağıdaki işlemler uygulanır;

a) Katalog Daire Başkanlığı, satın alınacak mal ve hizmetler için bunların satışları ile iştigal eden firmaların isim ve adreslerini tespit ederek bunların ithalatçı, imalatçı, toptancı veya acente gibi durumlarıyla, sermaye ve iş kabiliyetlerini resmi ve/veya özel kaynaklardan bilgi alarak inceledikten sonra, bu hususlarda her firma için temin ettikleri bilgileri bilgisayar kayıtlarına veya düzenleyecekleri tedarikçi repertuarına geçirerek muhafaza eder.

b) İlgili birimler, malın fiyatı ile ilgili değişiklikleri veya yerine geçerli olabilecek yeni ürünleri ve firmaları takip ederler. Teşekkülde satınalma organı ve komisyonlar, satın alınacak mal ve hizmetlerin iç piyasaya ait fiyat dalgalanmalarının yönlerini tayine ve bu hususta mümkün olduğu kadar özel ve resmi kaynak ile yayınlardan yararlanarak gerçekçi etüdler yapmaya özen gösterirler.

c) Dış piyasa alımları için ilgili birimlerce, piyasa ve firmalara ait bilgiler ve varsa bunların Türkiye'deki mümessilleri tespit edilerek kayıtları tutulur [2].

Ofis, kamu kurum ve kuruluşlarınca yapılacak mal ve hizmet taleplerini aşağıdaki usullerde tedarik eder.

a) Stok ürünleri ile tedarik; talep konusu malın, alımı yapılan ve stoklanan maldan temin edilmesidir.

b) Katalog ürünleri ile tedarik; talep konusu mal ve hizmetin, tedarikçilerden Açık Satışlara Ait Satınalma Sözleşmesi, Protokol ve Çerçeve anlaşmalar kapsamında temin edilmesidir.

c) Müteferrik tedarik; talep konusu mal ve hizmetin, Ana Statüde yer alan mal veya hizmet olmakla birlikte, stok ürünleri arasında bulunmadığı veya mevcudu olmadığı veya katalog ürünleri arasında yer almadığı hallerde temin edilmesidir.

4.1.4. Katalog satın alma faaliyetleri

Katalog; piyasa araştırması ve pazarlık yöntemiyle tespit edilen ürünlerin teknik özellikleri ile fiyatlarının gösterildiği, Ofisle müteşebbisler arasında muayyen bir dönem için yapılan, karşılıklı olarak alım ve satım taahhüdünü içeren bir sözleşmeye, çerçeve anlaşmaya veya protokole dayanan ve elektronik ortamda da sunulan hizmeti kapsamaktadır.

Katalog Komisyonu, Genel Müdür tarafından görevlendirilecek Genel Müdür Yardımcısının başkanlığında, ürün grubuna göre ilgili satınalma daire başkanı, Pazarlama Daire başkanı, Kalite Kontrol Daire başkanı, Katalog Daire başkanı ile Katalog Daire başkanlığından ürün grubuna göre ilgili şube müdürü ve ürün sorumlusundan veya bu sayılanların yerlerine görevlendirilenlerden oluşur.

Devlet Malzeme Ofisinin alım şekillerinden biri olan katalog alımı elektronik ortamda kurumların mal ve hizmet alımlarını sağlayan bir yöntemdir. Kataloga alınacak malzeme çeşitleri, Ofis tarafından belirlenir. Katalogda yer alacak malzemenin; cinsi, marka, model, tip, üretici firma, ürün kodu veya parti numaraları ile benzeri tanıtıcı özellikleri ve teknik özelliklerinin firma tarafından açıkça belirtilmesi zorunludur.

Katalog anlaşmaları sırasında satın alma komisyonu firmaların ürünlerini teknik özelliklerini inceleyerek fiyat belirlemektedir. Satın alma komisyonun görevleri; ürünlerin teknik özelliklerine göre uygun fiyat vermek, firmalar arasında fiyat dağılımını adaletli bir şekilde yerine getirerek firmalar arasındaki rekabeti korumak, kamu kurumlarının kaliteli ürünleri hesaplı bir şekilde alımına yardımcı olmaktır.

Kurumlar elektronik ortamdan katalog ürünlerini seçer ve bu ürünlerin kodlarını yazarak sipariş verirler. Sipariş DMO ulaştıktan sonra buradan tedarikçilere gelen siparişler ürünleri olan firmalara iletilir ve sözleşmedeki tedarik süresinde bu ürünleri ambalajlı bir şekilde kurumlara teslim eder ve burada montajını yapar.

Kurumlar alımlarında sadece DMO'ya talepte bulunabilir ve irtibat kurabilir. Gelen sipariş ve şikayetleri sadece DMO kendi sözleşmesi çerçevesinde uygulama yapar.

4.2. Problemin Tanımlanması ve Analizi

Problemleri belirlerken firmanın amaçları arasında bağlantı kurulmalıdır. Problemler; kurumun istenilen bir hedefe ulaşmak için topladığı mevcut güçlerin karşısına çıkan engellerdir. Bu problemler, tedarikçi seçimi ve değerlendirmesinde tam olarak neyi başarmak istediğimizi anlamamıza yardımcı olacaktır.

DMO, kamu kurum ve kuruluşları adına hizmet ve mal alımı gerçekleştirmek için iç ve dış piyasada ki tedarikçilerle katalog sözleşmesi imzalar. Bu sözleşmeler imzalanmadan önce satın alma birimlerince tedarikçi firmaların ürünlerinin teknik özelliklerini gösteren form incelenerek ürünlere ait uygun fiyatlar belirlenir ve tedarikçilerle bu fiyatlar üzerinden pazarlık yapılır. Pazarlık sonucunda satın alma komisyonu tarafından onaylanan ürünler elektronik satış ortamında satışa çıkmaktadır.

Satın alma komisyonu kurumun temel amacı olan ihtiyaç konusu malzemenin standart ve kalitesinin azami ölçüde sağlanması, şeffaflık, rekabet, hesap verebilirlik prensipleri doğrultusunda iç ve dış piyasadaki tedarik edilmesi ve dağıtımını için kamu kurum ve kuruluşları adına merkezi satınalma işlevini yürütmektedir. Bu yüzden satın alma komisyonu en uygun fiyatları belirlemek zorundadır. Satın alma birimleri pazarlıklar esnasında tedarikçilerin ürünlerine fiyat belirlerken bir takım sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Yanlış fiyatlandırma hem müşteri memnuniyetsizliğine hem de tedarikçiler arasındaki rekabetin zarar görmesine yol açacaktır. Bu çalışma aşağıdaki sıkıntılar ve aksaklıklardan dolayı çıkmıştır:

Problemler:

1.Devlet Kurumları (müşteri) tarafından iletilen aksaklıklar ve sorunlar;

a) ürünlerin zamanında teslim edilmemesi

b) kalitesi düşük ürünlerin daha pahalı olması yada ürün fiyatlarının piyasaya göre yüksek olması.

c) hatalı ürünlerin geri alınmaması yada tamirinin uzun sürmesi

d) ürünleri yerinde teslim edilmemesi

e) hatalı ürün oranının yüksek olması

2. Firmalar ile yapılan Katalog Sözleşmesi kapsamındaki fiyat pazarlıkları sırasında karşılaşılan sorunlar;

a) Kalitenin pazarlık sırasında ölçülememesinden ötürü daha kalitesiz ürünlere daha fazla fiyat biçilmesi.

b) Firmaların dış ve iç piyasadaki finansal pozisyonu ve itibarı dikkate alınmaması. Küçük ölçekli yatırımı düşük olan firmaların ürünlerine daha yüksek fiyat biçilme olasılığının çıkması.

c) Üretim kapasitesi ve ölçeğinin göz ardı edilmesi. Örnek verirsek, merdiven altı firmalara ve taşeron firmalara büyük ölçekli firmalara göre daha yüksek fiyat verme olasılığı.

d) Çalışan sayısı, servis sayısı, bayi sayının göz ardı edilmesi.

e) Firmaların kurumda geçmiş yıllarda yaptıkları satışlardan dolayı müşterilerden (Devlet kurumlardan) gelen şikayetlerin göz ardı edilmesi.

f) Diğer fiyatlandırmayı etkileyecek unsurlar.

Bu sorunlar, DMO ve tedarikçileri arasında gerçekleşen katalog pazarlıklarında doğru ürün fiyatlandırmasına esas teşkil etmiştir. Bu çalışma ile DMO katalog kapsamındaki firmaların bu problemleri temel alan değerlendirme kriterleri belirlenerek uygun fiyatlandırma politikası geliştirilmiştir. Bu problemlerin giderilmesiyle, DMO'nun ana misyonu olan ürünlerin kalitesinin azami ölçüde sağlanması, şeffaflık, rekabet, hesap verebilirlik prensipleri doğrultusunda kamu kurumlarının memnuniyeti artırılmaya çalışılmıştır.

DMO katalog satışları çerçevesinde binlerce tedarikçi ve binlerce ürün bulunmaktadır. Bu çalışmada bu ürünlerin hepsini ele almak çok fazla zaman alacağından sadece pilot çalışma olarak büro mefruşatı bölümünde ki 32 tedarikçi ile çalışma yapılmıştır. Büro mefruşatı bölümüne II nolu satın alma birimi tarafından değerlendirme yapılmıştır.

Sonuç olarak DMO kurumlara mal ve hizmet satışını tedarikçiler vasıtasıyla yapmasından dolayı sıkıntılar tedarikçiler tarafından yaşanmaktadır. Bu çalışma tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemi içerisine girmektedir. Doğru bir yöntemle tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesi yapılması kurumun temel amacına müşteri memnuniyetinin artışına götürecektir.

4.3. Kriter Belirleme ve Ağırlıklandırma

Tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemlerinin çözüm aşamasının en önemli basamaklarından biri problemin çözümüne ve çıkışına sebep olan kriterlerin belirlenmesidir. Tedarikçilerin değerlendirmesine etki edecek bu kriterlerin doğru belirlenmesi ve ağırlıklandırılması problem çözümünün temelini oluşturacaktır. Elbette ki bir tedarikçiyi değerlendirecek onlarca kriter vardır. Ama bu kriterlerin hepsiyle çözüme gidilmesi hem zaman kaybına yol açacak hem de problemin çözümünü zorlaştıracaktır. Ele almamız gereken husus, çalışmanın amacını yani tedarikçi seçimini ve değerlendirmesini en çok etkileyen kriterlerin belirlenmesi ve kriterlerin önem derecelerine göre ağırlıklandırılmasıdır.

Dickson'ın (1966) çalışmasından yola çıkarak literatür araştırmalarında kullanılan kriterler baz alınarak çalışmanın temelini oluşturacak kriterler, II nolu satın alma komisyonu ve DMO mühendisleri tarafından bir veri toplama yöntemi anket çalışmasıyla belirlenmiştir. Belirlenen kriterlerin ağırlıklarını belirlemek için Saaty'nin geliştirdiği AHP yönteminden yararlanılmıştır.

Literatürde sık geçen 23 kriteri (Çizelge 3.1, sayfa 54), uzman görüşleri sonucunda 20 ana kritere indirilmiştir. Davranış ile etki kriterleri, diğer ana kriterlerin tanımlamalarıyla ilişkili olması ve mütekabiliyet (karşılıklı) antlaşması kriterinin satın alma faaliyetlerinde göz önünde bulundurulamaması nedeniyle çalışmaya uygun 20 ana kriter belirlenmiştir. 20 ana kriterlerden DMO satın alma faaliyetlerinde önemli olanları ele almak için veri toplama yöntemlerinden biri olan anket çalışması kullanılmıştır. Anket çalışmasında ele alınan kriterler açık bir biçimde ve çalışmanın amacına uygun olacak şekilde belirlenmiştir. Ana kriterler belirlenmesinin yanında alt anket sorularıyla ana kriterleri etkileyebilecek alt kriterleri belirleyecek soruları bu anket çalışmasına eklenmiştir

Bu ana kriterler aşağıdaki şekildedir;

Kalite, genel olarak, beklenenlere uyumu sağlama ya da kullanıma uyum olarak tanımlanabilir. Çok yüzlü bir elmas gibi kalite 5 temel yönden algılanabilir:

- Üstün kalite bir fikirdir, bir mükemmeliyet durumudur.
- Ürün bazlı kalite ürün özelliklerine bağlıdır.
- Kullanıcı bazlı kalite kullanma uygunluğu yansıtır.
- Üretim bazlı kalite beklentilere uyumdur.
- Değer bazlı kalite kabul edilebilir bir fiyattaki mükemmeliyet derecesidir.

Tüketiciler, belli kalitedeki ürünlerin belli bir zamanda ve paranın değerini yansıtan bir fiyatta teslim edilmesini beklerler. Bunlar tüketicilerin ihtiyaçlarıdır. Bir

organizasyon ancak tatmin edilmiş müşteriler yaratarak ayakta durabilir ve bu da yalnızca müşterilerin ihtiyaçları ve beklentileri karşılanırsa mümkün olabilir.

Kalite, kullanım esnasında ürün ya da servisin başarıyla kullanıcıya hizmet etmesi ile sağlanır. Yani, yalnızca satış sırasında değil, kalitenin etkisi fiyat ve teslimatın yarattığı çekicilikten sonra da uzun süre devam eder. Bu yüzden, kalitenin tedarikçi seçim sürecindeki kritik kriterlerin en başında yer alması şarttır.

Kalite kriteri DMO'dan alışveriş yapan kurumlar için önem arz etmektedir. Kurumlar mevcut ödenekleri ile en kaliteli ürünü en ucuza almayı hedeflemektedir. Kurumlar ürünleri alırken teknik özellikleri yeterince inceleyemediklerinden bu görev DMO tarafından gerçekleştirilir.

C.Araz ve ark. [1], kalite ana kriterini; kalite hatalı ürün oranı, kalite belge sayısı ve kalite kontrol çalışması olmak üzere 3 alt kritere ayırmıştır. DMO tedarikçi seçimi ve değerlendirme sürecinde kalite alt kriterleri olarak, yukarıda belirtilen alt kriterler değerlendirilmeye alınmıştır.

Teslimat, kaliteyle birlikte, tedarikçi seçimindeki diğer bir ön koşuldur. 45 yıl sonra dahi Dickson'ın kalite gereksinimlerini ve teslimat zamanını en iyi karşılayan çalışması hala en önemli tedarikçi seçim kriteridir. Temel anlamıyla, bunlar firmalar alıcı-tedarikçi ilişkisinde tedarikçileri stratejik ortak olarak seçmeden önce tümüne uyguladıkları eşik kriterlerdir.

Bu kriter kurumların ödenekleri için büyük önem arz etmektedir. Kurumlar kendilerine ayrılan ödenekleri yıl sonunda kalan miktarı ile eksiklerini gidermeye çalışır, eğer kuruma tedarikçilerin teslimatı gecikirse kurumların ödeneklerinden yararlanamaması gibi sorunlar ortaya çıkabilir. Teslimat performansı ne kadar iyi olursa kurumların DMO'dan satın almaları ve müşteri memnuniyeti o kadar artar.

Tamir servisi, tüketici tatminini sağlayan bir ön koşuldur. 1980'lerin başı gibi zamanlarda bile tedarikçiler alıcı-satıcı ilişkisindeki en büyük pazarlık gücünü

kullanmışlardır. Birçok piyasa seri üretim ve pazarlama yapan birkaç tedarikçiden oluşmaktadır. Bununla birlikte, 1980'lerin başından beri alıcının pazarlık gücünde gözle görülür bir yükseliş olmuştur. Gereksinimlerini tanımlama konusunda daha çok bilgi sahibi olan tüketiciler ve tedarikçilerce karşılaşılan artan rekabetle birlikte tüketiciler satın alma konusunda daha yönlendirici olmaya başlamışlardır [15].

Servis ağının geniş olmasının müşteri sipariş dönüşlerine daha çabuk cevap verilebileceği anlamına gelmektedir. DMO satışlarını bütün coğrafi bölgelerdeki kurumlara yapmaktadır. Buradaki kurumlarda satın alınan hatalı ürünlerin tamiri için geri dönüşleri, geniş tamir servisi ağına sahip tedarikçiler için DMO ile çalışmalarında avantaj sağlayacaktır.

Teknik kapasite, tedarikçi seçim problemindeki potansiyel satıcının değerlendirilmesinde önemli bir kriter haline gelmiştir. Alıcı, yalnızca tedarikçinin kullandığı teknolojiyi göz önüne almaz, aynı zamanda gelecekteki kapasitesini de dikkate alır. Bu, tedarikçinin bir ürünü geliştirme aşamasından üretim aşamasına taşıma hızı olduğu kadar tedarikçinin dizayn kapasitesini de içerir. Potansiyel tedarikçinin alıcı firmanın yeni ürünlerinin dizaynına dahil olma ve katkı yapma yeteneğinin değerlendirilmesi de gelecekteki teknolojik kapasitesinin değerlendirilmesiyle ilintilidir. Aynı şekilde, tedarikçinin hızlı hareket edebilmesi ve böylece yeni ürünlerin daha hızlı tanıtılabilmesi alıcı organizasyon için önemli bir değer haline gelmektedir [15].

Finansal pozisyon, devam eden tedarikçi-alıcı ilişkilerinin büyüme trendinde gittikçe önem kazanan bir faktördür. Hem alıcılar hem de satıcılar şimdiki ve gelecekteki ilişkilerine finansal katkı sağlayabilecek ortaklar aramaktadırlar. İstikrarsızlık yaşayan bir tedarikçi ortaklık girişimine katkıda daha fazla zorluk çıkaracaktır ve bu yüzden finansal sağlamlık konusuna odaklanmalıdır. Dolayısıyla, hem tedarikçiler hem de alıcılar karar vermede potansiyel ortaklarının finansal pozisyonları konusunda daha dikkatli hale gelmektedirler.

Literatürde, Finansal pozisyonunun alt kriterleri olarak Satışlar, Karlılık, Likitide, Borç Oranı, Finansal Şeffaflık kriterleri kullanılmıştır. Buradaki satışlar alt kriteri DMO satış hacmi ve genel satış hacmini kapsamaktadır.

Yönetim ve organizasyonun kritik başarı faktörü birkaç soyut ögeyi kapsar; yönetimin tutumu, geleceğe bakış, güven duygusu, alıcı ve tedarikçi firmaların basamakları arasında uyumluluk ve tedarikçinin organizasyonel yapısı ve personeli kapsar. Elbette en zorlu faktörlerden biri güven duygusudur. Tedarikçi firmanın dikkat etmesi gereken stratejik konu yönetimin tutumu, geleceğe bakışı ve bu stratejiyi alıcı firmanın stratejisine uydurma isteğidir. Amaçların uyumu hayati bir öneme sahiptir çünkü ortaklıklar devamlı süreceği hedefiyle kurulur. Stratejiler zamanla değişse de alıcı ve satıcı arasındaki stratejiye bakış açısı ve gelecek planları konusundaki başlangıçtaki uyum yakın ve uzun soluklu bir ilişki için ön koşul olarak görülmektedir. Tepe yönetimin uyumu da firma için yönelimi ve ilişkilerin tarzını belirler [15].

Coğrafi konum, gelişen dünyayla birlikte ortaya çıkan yeni bir ön koşuldur. Lojistik ve bilgi teknolojisindeki ilerlemelerle birlikte iş dünyası coğrafi sınırları aşmıştır. Dünya ekonomisinin küreselleşmesi yerel kaynaklarını değiştiren firmaların sayısında artış sağlamıştır. Bilgi teknolojisi tedarik zincirlerinin yakın koordinasyonu için daha ileri metotlar getirdikçe tedarikçi seçim kararı probleminde satıcının coğrafi konumunun önemi daha da azalmaktadır.

Farklı coğrafi konumdaki bütün kurumlar ihtiyaçlarının büyük kısmını DMO'dan gerçekleştirir. Tedarikçilerin ürünlerinin fiyatlandırılmasında hammaddeye yakın olması gibi faktörler göz önüne alınarak rekabet edebilecek fiyatlar belirlenmelidir.

Performans geçmişi, tedarikçilerin DMO'daki kurumlara sattıkları mal ve hizmetlerinden dolayı gelen şikayetlerinin sayını belirten bir kriterdir. Tedarikçiler arasında fiyatlandırmayı sağlarken rekabet unsurunu göz ardı edilmemelidir. Müşteri memnuniyetini sağlayan tedarikçi ile sağlamayan arasında fiyat farkı olmalıdır.

Garanti, tedarikçilerin ürünleri için belirledikleri güvence teminatıdır. DMO katalog sözleşmelerinde tedarikçilerin belirledikleri garanti süresi belirtilir. Bu garanti süresi ürünlerin pazarlandığı elektronik ortamda alış veriş yapan kurumlar için belirtilir. Kurumlar satın alımlarında ürünlerin garanti süresini göz önünde bulundurur. Garanti süresi katalog sözleşmesinde en az 2 yıl olarak belirtilmiştir. Uzun süreli garanti, firmaların güvenilirliğini göstermektedir.

Üretim Tesisi ve Kapasitesi, firmanın büyüklüğünü belirlemektedir. Bu kriter tedarikçileri değerlendirirken büyük firma ile orta ve küçük ölçekli firma arasındaki farkları fiyat farkına yansıtmak için kullanılır. Bu kriter gerçek üretici ile merdiven altı üreticiyi ayırmamıza yardımcı olan kriterdir. Alt kriter olarak; üretim tesisi, çalışan sayısı ve kalifiye elaman oranı kriterleri belirlenmiştir. Bu alt kriterler, firmanın hangi ölçeğe girdiğini gösteren kriterlerdir.

Ücret, tedarikçilerin hangi aşamada üretim yaptıklarının göstergesidir. Ücretlerin yüksek olması çalışanların ürünlerin gelişim ve oluşum aşamalarında motivasyonunu sağlayan büyük bir etkidir. Asgari ücretle çalıştıran firma ile yüksek ücretle kalifiye eleman yetiştiren tedarikçi arasındaki maliyeti ürünlerin fiyatlandırılmasına yansıtılmalıdır.

Komünikasyon Sistemi, tedarikçilerin kurum ve müşteriler arasındaki teknik iletişimi göstermektedir.

Sanayideki İtibar ve Pozisyon, tedarikçilerin yaptıkları işlerinde ne denli başarılı olduğunun göstergesidir. Başka bir deyişle referanslarını gösteren bir kriterdir.

İşletme Eğitimi, çalışanların kurum kültürü ile hareket etmelerini ve müşteri memnuniyetini sağlayacak davranışların sergilemesidir.

İşletme Kontrolü, işletmelerin teslim ettikleri ürünlerin yerinde kontrol etmesini ve yapılan işlemlerin kayıt altına alması anlamına gelmektedir.

Paketleme Yeteneği, tedarikçilerin DMO tarafından belirlenen ambalaj standartlarını yerine getirmesidir. Tedarikçiler farklı coğrafi bölgelerdeki kurumlara ürünlerini gönderirken zarar görmemelidir.

İşçi-İşveren İlişkileri, tedarikçilerin pazara bakış açısını gösteren bir kriterdir.

Geçmiş İşletme Miktarı, tedarikçilerin geçmiş yıllarda DMO’da ne kadar satış hacmine ulaştıklarını gösteren bir kriterdir.

Eğitim Katkısı, tedarikçilerin çalışanlarını ne kadar önemsediklerini ve onların gelişmesinde ne gibi katkıları olduklarını gösteren bir kriterdir. Bu kriter dış kaynakların pazarı ne kadar ciddi aldıklarının bir göstergesidir.

Esneklik, tedarikçilerin müşterilerin isteklerine cevap verebileceği ürün çeşitliliğini göstermektedir. DMO katalog kapsamında ürünlerin teknik özellikleri katalog bölümünce kurum ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde sınırlandırıldığından bu kriter yeteri kadar etkili olamamaktadır.

4.3.1. Anket çalışması ve istatistiksel analizi

Literatürde sık kullanılan 20 ana kriterden ve bunları etkileyen alt kriterlerden hangileri DMO satın alma sürecindeki tedarikçi seçimi ve değerlendirmesinde ele alınacağı bu aşamada belirlenmiştir. Şüphesiz ki, tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesinde kullanılan bütün kriterler bu çalışmadaki satın alma sürecini etkileyecektir. Fakat buradaki amaç, DMO tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi problemine etki edecek önemli kriterlerin belirlenmesidir. Bütün kriterlerin ele alınması zaman kaybına yol açacağı gibi problemin çözümünü de zorlaştıracaktır.

Anket, katalog alımı içerisinde yer alan bütün satın alma mühendislerine, kalite kontrol mühendislerine ve diğer uzmanlara uygulanmıştır. Toplam 40 kişi anketi değerlendirmiştir.

Anketin Hazırlanışı

Uygulanan anket, 4 bölümden oluşmuştur. 1.bölümde DMO'da tedarikçi seçimi ve değerlendirmesine etki edecek ana kriterler yer almaktadır. Bu ana kriterleri etkileyecek ve bu kriterlerin başlığı altında toplanacak alt kriterler belirlenmiştir. 2. bölümde finansal pozisyon ana kriterine, 3.bölümde kalite ana kriterin, anketin son bölümünde ise üretim tesisi ve kapasitesi ana kriterine etki edecek alt kriterler bulunmaktadır. Satın alma faaliyetlerinde yer alan mühendis ve uzmanların tecrübe ve bilgileri doğrultusunda anket değerlendirilmesi yapılmıştır.

Anketin bütün sorularında, yanıtlardaki farklılığı önlemek ve anketin değerlendirilmesinde yapılacak analizin sonucunu kolaylaştırmak için kapalı uçlu soru tipi kullanılmıştır. Katılımcıların yanıt şıkkında verilen cetveldan kendilerine en uygun olan değeri seçmeleri için ölçekli yanıtlar kullanılmıştır. Tedarikçi seçimi ve değerlendirmesinde önemli olan kriterleri belirlemek için basit ağırlıklandırma yönteminin 1-5 Likert skalası (1-önemsiz, 5-çok önemli) kullanılmıştır. Skalanın geniş tutulması anket sonuçlarının daha tutarlı ve güvenilir olmasını sağlamıştır.

Likert skalasında,

1-önemsiz

2-az önemli

3-orta

4-önemli

5-çok önemli olarak dilsel değişken olarak tanımlanmıştır.

DMO tedarikçi seçimi ve değerlendirmesine önemli ve çok önemli sayılan kriterler ele alınacaktır. Ankette kullanılan 1-5 Likert skalasına göre 4 ve 5 ağırlıklı olan kriterler dikkate alınacaktır.

Anketin geçerlilik derecesinin yüksek olması için anketi yanıtlayanların tümüyle yüz yüze görüşülerek uygulanmıştır. Böylece, çalışmanın temel amacı ve kriterlerin seçimindeki önem belirtilmiştir. Anket örneğini Ek-2 de gösterilmektedir.

Anketin istatistiksel analizi

Verilerin özelliklerine, ölçeğin ve istatistik yaklaşımının çeşidine göre analiz teknikleri değişmektedir. Anketin doğru analiz edilmesi için önce veri ve değişkenlerin doğru tanımlanması, kullanılan ölçeğin ve istatistik yaklaşımının belirtilmesi gerekmektedir.

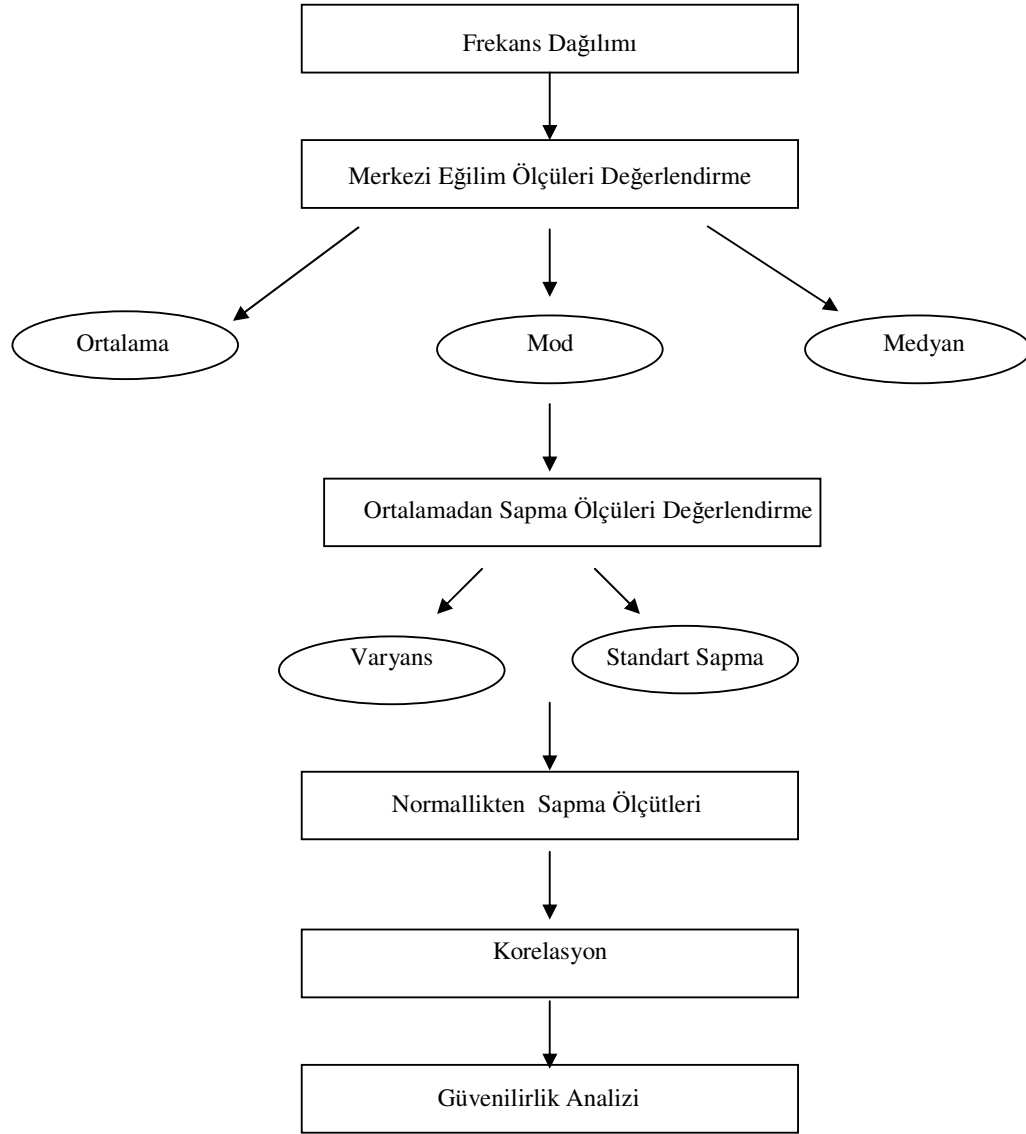
Anketin veri özelliklerine baktığımızda;

- Likert 5 li skalası kullanıldığından yani sınıflandırma yapıldığından veriler nitel veriler olarak değerlendirilir.
- veriler (1-5) arasında değer olduğu için süreksiz (kesikli) değişkendir.
- Bağımsız değişkendir.

Likert tipi derecelenmeli ölçekler kullanılarak ölçülen tutum, kaygı, ilgi vb. değişkenlerin gerçekte sıralama ölçeğine girmekle birlikte, araştırmacılar tarafından daha güçlü istatistikler kullanabilmek amacıyla aralık ölçeğinde kabul edildiği görülmektedir. Sıralama ölçeği teknikleri; ortanca, yüzdelik, çeyrek sapma, sıra farkları korelasyon katsayılarıdır. Aralık ölçeği teknikleri; aritmetik ortalama, standart sapma, pearson korelasyon katsayısıdır.

Uygulanan anket, bir örneklem üzerinde ya da ulaşılabilen durumlarda evrenin tamamından gözlem yaparak elde edilen verileri kullandığından betimsel istatistik yaklaşımı uygun olmuştur. Betimsel istatistik, frekans, yüzde, merkezi eğilim ölçüleri değişkenlik ölçüleri, değişkenlik ölçüleri ve korelasyon katsayısı gibi teknikleri içerir.

İstatistiksel analizler ile ilgili temel kavramlar, çalışmanın temel kavramlar başlığı altında detaylı bir biçimde anlatılmıştır.



Şekil 4.2. İstatistiksel analiz süreci

Anket sonuçları değerlendirilirken Şekil 4.2 deki istatistiksel analiz süreci adımları izlenir.

Anket 1.bölüm analizi

Anket çalışmasının 1.sorusu DMO’da tedarikçi seçimi ve değerlendirmesinde kullanılacak olan ana kriterleri belirlemeye yöneliktir. Satınalma uzmanlarına anket

uygulanmış ve uzmanların fikirleri doğrultusunda tedarikçilerin değerlendirilmesi yapılmıştır.

SPSS 16 programıyla 40 kişinin 20 kritere verdiği yanıtlar 1-5 skalasıyla hazırlanmıştır. Ek-3 te verilmiştir.

Anket 1.bölüm frekans dağılımı

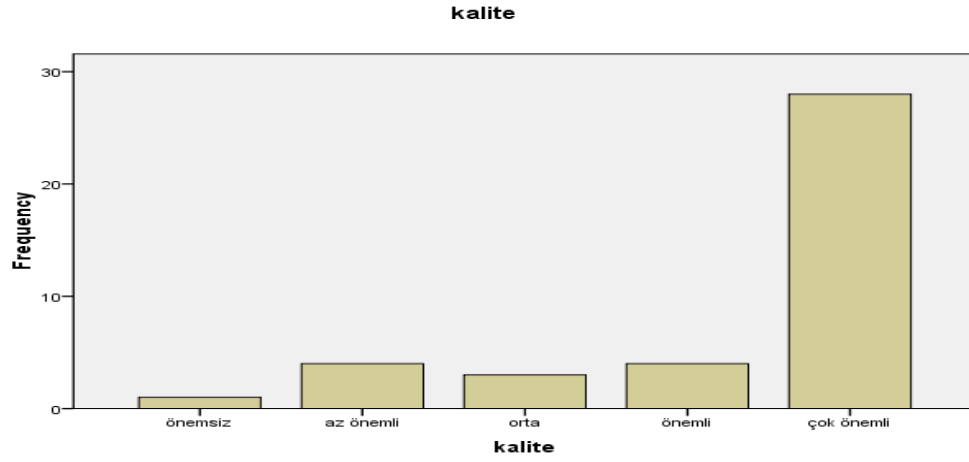
Frekans dağılımı; bir ya da daha çok değişkene ait değerlerin ya da puanlarının dağılımına ait özelliklerini betimlemek amacıyla verileri sayı ve yüzde olarak verir.

Çizelge 4.1. Kalite kriterinin frekans dağılımı

Kalite

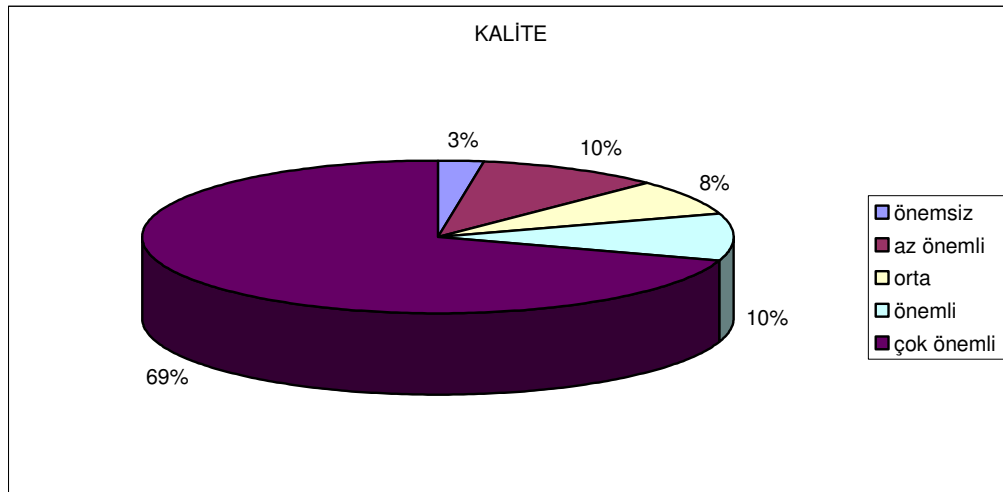
	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
önemsiz	1	2,5	2,5	2,5
az önemli	4	10,0	10,0	12,5
orta	3	7,5	7,5	20,0
önemli	4	10,0	10,0	30,0
çok önemli	28	70,0	70,0	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge 4.1 de ana kriterlerden kalite kriterinin frekans dağılımı örnek verilmiştir. Kalite kriterini önemli ve çok önemli diyen kişilerin sayısı 32 (4+28) dir. Buda şu anlama gelmektedir; toplam çalışanların % 80 ni kalite kriterinin, DMO tedarikçi seçimi ve değerlendirme sürecine etkilediğini düşünmektedir. Anket çalışmasının 1.sorusundaki 20 ana kriterin frekans dağılımları Ek.4 de verilmiştir.



Şekil 4.3. Kalite kriterinin ağırlık dağılımı

Şekil 4.3 den anlaşılacağı üzere kalite kriterine, ankete katılan çalışanlarından yarısından çoğu çok önemli olarak görmektedir.



Şekil 4.4. Kalite kriteri yüzde dağılımı

Şekil 4.4 de yüzde dağılım paylarına bakıldığında kalite ana kriterine çok önemli diyen sayısının yarından fazla olduğu gözükmekte olup bu ana kriterin tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemi için göz önünde bulundurulmuştur.

Anket 1. bölüm merkezi eğilim ve ortalamadan sapma ölçüleri değerlendirme

Ankette yer alan kriterlerin tedarikçi seçim ve değerlendirilmesinde kullanılması merkezi eğilim ölçülerinin değerlendirilmesi sonucunda belli olmaktadır. Merkezi eğilim ölçüleri ortalaması 4 ün üzerinde olan yani önemli ve çok önemli sayılan kriterler tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemi kriterleri olmuştur.

Çizelge 4.2. Ana kriterlerin istatistikleri

Frekanslar , yüzdeler ve ağırlıklar		5	4	3	2	1	ortalama
1	Kalite	26	4	5	4	1	4,25
		87,50%	10,00%	12,50%	0,00%	0,00%	
		130	16	15	8	1	
2	Teslimat	19	10	9	2	0	4,15
		47,50%	25,00%	22,50%	5,00%	0,00%	
		95	40	27	4	0	
3	Performans Geçmişi	16	18	5	1	0	4,225
		40,00%	45,00%	12,50%	2,50%	0,00%	
		80	72	15	2	0	
4	Garanti	2	12	18	8	0	3,2
		5,00%	30,00%	45,00%	20,00%	0,00%	
		10	48	54	16	0	
5	Üretim Tesisi ve Kapasitesi	14	16	7	3	0	4,025
		35,00%	40,00%	17,50%	7,50%	0,00%	
		70	64	21	6	0	
6	Ücret	4	8	11	10	7	2,8
		10,00%	20,00%	27,50%	25,00%	17,50%	
		20	32	33	20	7	
7	Teknik Kapasite	7	21	8	3	1	3,75
		17,50%	52,50%	20,00%	7,50%	2,50%	
		35	84	24	6	1	
8	Finansal Pozisyon	14	19	3	2	2	4,025
		35,00%	47,50%	7,50%	5,00%	5,00%	
		70	76	9	4	2	

Çizelge 4.5. (Devam) Ana kriterlerin istatistiksel verileri

9	Kominikasyon Sistemi	7	21	8	4	0	3,775
		17,50%	52,50%	20,00%	10,00%	0,00%	
		35	84	24	8	0	
10	Sanayideki İtibar ve Pozisyonu	8	17	9	5	1	3,65
		20,00%	42,50%	22,50%	12,50%	2,50%	
		40	68	27	10	1	
11	İşletme Eğitimi	4	16	12	7	1	3,375
		10,00%	40,00%	30,00%	17,50%	2,50%	
		20	64	36	14	1	
12	Yönetim ve Organizasyon	4	12	17	6	1	3,3
		10,00%	30,00%	42,50%	15,00%	2,50%	
		20	48	51	12	1	
13	İşletme Kontrolü	11	20	5	3	1	3,925
		27,50%	50,00%	12,50%	7,50%	2,50%	
		55	80	15	6	1	
14	Tamirat Servisi	15	22	3	0	0	4,3
		37,50%	55,00%	7,50%	0,00%	0,00%	
		75	88	9	0	0	
15	Paketleme Yeteneği	8	21	7	2	2	3,775
		20,00%	52,50%	17,50%	5,00%	5,00%	
		40	84	21	4	2	
16	İşçi- İşveren İlişkileri	4	12	15	8	1	3,25
		10,00%	30,00%	37,50%	20,00%	2,50%	
		20	48	45	16	1	
17	Coğrafi Konum	6	15	10	7	2	3,4
		0,15	0,375	0,25	0,175	0,05	
		30	60	30	14	2	
18	Geçmiş İşletme Miktarı	5	8	10	13	4	2,925
		12,50%	20,00%	25,00%	32,50%	10,00%	
		25	32	30	26	4	
19	Eğitim Katkısı	4	10	11	12	3	3
		10,00%	25,00%	27,50%	30,00%	7,50%	
		20	40	33	24	3	
20	Esneklik	14	11	4	4	7	3,525
		0,35	0,275	0,1	0,1	0,175	

Çizelge 4.2 de tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesinde kullanılacak ana kriterleri belirlemek için sadece aritmetik ortalama kullanılırsa, 4 (önemli) ve 5 (çok önemli) aralığına giren kriterler; kalite, teslimat, performans geçmişi, üretim tesisi ve kapasitesi, finansal pozisyon ve tamirat servisi ana kriterleri olmuştur.

Tedarikçi seçimi ve değerlendirme sürecine etki eden ana kriterlerin seçimi merkezi eğilim ölçüleri değerlendirilerek yapılmaktadır.

Çizelge 4.3. Ana kriterlerin özet istatistikleri

Kriterler (Değişkenler)	Ortalama	Medyan	Mod	Varyans	S.Sapma	Genel Ortalama
Kalite	4,35	5,00	5,00	0,182	0,427	4,78
Teslimat	4,15	5,00	5,00	0,349	0,591	4,38
Performans Geçmişi	4,22	4,00	4,00	0,589	0,768	4,07
Garanti	3,20	3,00	3,00	0,677	0,823	3,07
Üretim Tesisi ve Kapasitesi	4,02	4,00	4,00	0,487	0,698	4,01
Ücret	2,80	3,00	3,00	1,549	1,244	2,93
Teknik Kapasite	3,75	4,00	4,00	0,859	0,927	3,92
Finansal Pozisyon	4,02	4,00	4,00	0,508	0,713	4,01
Kominikasyon	3,55	4,00	4,00	0,818	0,904	3,85
Sanayideki İtibar	3,65	4,00	4,00	1,054	1,027	3,88
İşletme Eğitimi	3,38	3,50	4,00	0,958	0,979	3,63
Yönetim ve Organizasyon	3,30	3,00	3,00	0,882	0,939	3,10
İşletme Kontrolü	3,92	4,00	4,00	0,943	0,971	3,97
Tamirat Servisi	4,30	4,00	4,00	0,369	0,608	4,10
Paketleme Yeteneği	3,78	4,00	4,00	0,999	1,000	3,93
İşçi-İşveren İlişkisi	3,25	3,00	3,00	0,962	0,981	3,08
Coğrafi Konum	3,40	4,00	4,00	1,221	1,105	3,80
Geçmiş İşletme Miktarı	2,92	3,00	2,00	1,456	1,207	2,64
Eğitim Katkısı	3,00	3,00	2,00	1,282	1,132	2,67
Esneklik	3,52	4,00	4,00	2,256	1,502	3,84

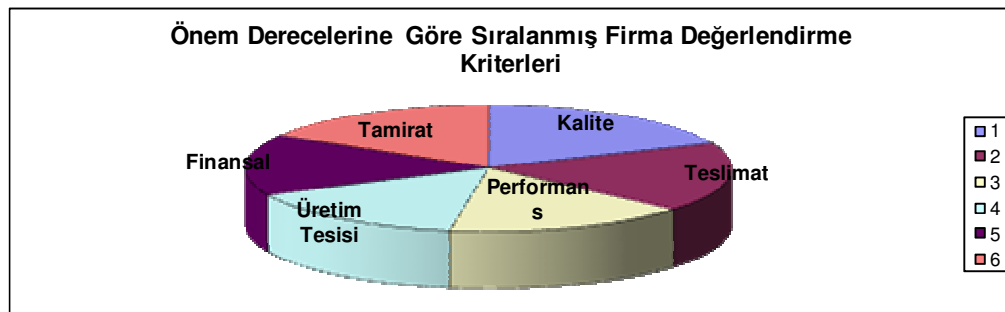
Medyan değerlerine göre kriterler değerlendirmeye alınırsa, 4 (önemli) ve 5 (çok önemli) aralığına giren kriterler; kalite, teslimat, performans geçmişi, üretim tesisi ve

kapasitesi, teknik kapasite, finansal pozisyon, kominikasyon, sanayideki itibar, işletme kontrolü, tamirat servisi, paketlenme yeteneği, coğrafi konum, esneklik ana kriterleridir.

Mod değerlerine göre tezdeki kriterler değerlendirmeye alınırsa, 4 (önemli) ve 5 (çok önemli) aralığına giren kriterler; kalite, teslimat, performans geçmişi, üretim tesisi ve kapasitesi, teknik kapasite, finansal pozisyon, kominikasyon, sanayideki itibar, işletme eğitimi, işletme kontrolü, tamirat servisi, paketlenme yeteneği, coğrafi konum, esneklik ana kriterleridir.

Sonuç olarak merkezi eğilim ölçülerinin genel bir ortalaması alındığında, , tez çalışması için 4 (önemli) ve 5 (çok önemli) aralığına giren kriterler; kalite, teslimat, performans geçmişi, üretim tesisi ve kapasitesi, finansal pozisyon ve tamirat servisi ana kriterleri olmuştur.

Değişkenlerin varyans değerleri ne kadar küçük olursa o kadar sapma az olur ve istenilen sonuca yakın olunur. Çizelge 4.3 den de anlaşılacağı gibi DMO tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesinde kullanılan ana kriterlerin varyansları ve standart sapmaları küçük çıkmıştır. Yani istenilen sonuca yakındır.



Şekil 4.5. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme ana kriterleri

Şekil 4.5 de belirtilen kriterler, tedarikçi seçimi ve değerlendirme sürecinde ana kriterler olarak belirlenmiştir.

Anket 1. bölüm normallikten sapma ölçütleri

Bir verinin normal dağılımdan sapması yani normal dağılım gösterip göstermediği değerlendirme yöntemlerinin kullanımını etkileyecektir. Veriler normal dağılıma uyuyorsa Parametrik testler kullanılır. Eğer veriler normal dağılıma uygun değilse Parametrik olmayan testler uygulanır. Kalite ana kriterinin dağılımı örnek olarak ele alınmıştır.

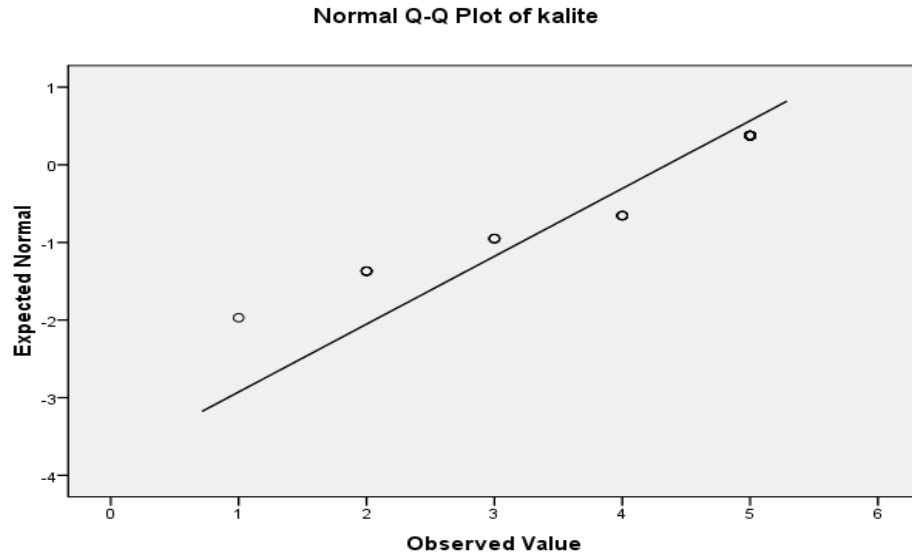
Çizelge 4.4. Kalite ana kriterinin normallikten sapma ölçütleri

				İstatistik	Std. Hata
Kalite	Ortalama			4,35	,181
	95% Ortalama için	Alt Sınır		3,98	
	Güvenilirlik Aralığı	Üst Sınır		4,72	
	Çarpıklık			-1,608	,374
	Basıklık			1,336	,733

Çizelge 4.4 de yer alan - 1,608, Fisher'in çarpıklık katsayısıdır. Bu katsayının çarpıklık standart hatasına bölünmesiyle çarpıklık değerini verir. Çarpıklık katsayısı kendi standart hatasına bölünmesiyle standartlaştırılmaktadır. Daha sonra elde edilen bu standart değer kritik tablo değeriyle karşılaştırılmaktadır. Bu sonuç, normal dağılım eğrisi açısından yorumlanabilir. Bu elde edilen çarpıklık değeri (%5 anlamlılık düzeyine göre), 1,96'nın üzerinde veya -1,96'nın altındaki değerler 0,05 anlamlılık düzeyinde, kabul edilmektedir.

Çünkü, normal dağılımdaki değerlerin %95'i ortalamadan +1,96 ve -1,96 standart sapma aralığında yer alır. Bu durumda tablodaki çarpıklık katsayısı -3,013 çarpıklığın standart hatası 0,374'e bölündüğünde $(-1,608 / 0,374)$ 4,30 değeri bulunur. Bu değer, verilerin normale yakın dağılmadığını gösterir. Çünkü bu değer +1,96 ve -1,96 arasında yer almaz. Bu değer negatif çıkması sola çarpık olduğunu gösterir. Değerin büyük olması çarpıklığın fazla olduğunu kanıtlar.

Çizelgede Fisher'in basıklık katsayısı 1,336 dir. Söz konusu değeri, dikliğin standart hatası 0,733'e böldüğümüzde $(1,336/0,733)$ 1,82 değeri bulunur. Basıklık değerinin -1,96 ve +1,96 arasında olması sebebiyle dik olmadığı söylenebilir.



Şekil 4.6. Kalite Kriteri Normal Q – Q Nokta Tablosu

Şekil 4.6 da verilerin normalliğine bakıldığında veriler bir doğru üzerinde dağılmadığı yani sapmalar olduğu için veri grubunun normale yakın olduğu söylenemez.

Çizelge 4.5. Kalite kriteri normallik testi

Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	Sig.	İstatistik	df	Sig.
Kalite	,415	40	,000	,626	40	,000

Normallik grafikleri görsel olarak bazı noktaları anlamamıza yardımcı olur. Ancak veri grubunun normallik testleri Kolmogrov-Smirnov ve Shapiro Wilk testlerine bakılarak anlaşılabilir. Gözlem sayısı 29 dan az olduğunda Shapiro Wilk testi, gözlem sayısı 29 ve daha büyük olduğunda ise, Kolmogrov-Smirnov testi kullanılır. Bu testin sıfır (H_0) ve karşıt (H_a) hipotezleri aşağıdaki gibi yazılmaktadır.

Ho: Verilerin dağılımı normal dağılıma uyar.

Ha: Verilerin dağılımı normal dağılıma uymaz.

%5 anlamlılık düzeyine göre her iki test için de Çizelge 4.5 de verilerin sig. değerini (0,000) %5 ten küçük olduğu için H_0 hipotezi rededilir. Yani veriler normal dağılıma uymamaktadır.

Çizelge 4.6. Ana kriterlerin normallik testleri

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	Sig.	İstatistik	df	Sig.
Kalite	,415	40	,000	,626	40	,000
Teslimat	,290	40	,000	,798	40	,000
performans geçmişi	,244	40	,000	,805	40	,000
Garanti	,246	40	,000	,864	40	,000
üretim tesisi ve kap	,264	40	,000	,806	40	,000
Ücret	,165	40	,008	,913	40	,005
teknik kapasite	,306	40	,000	,847	40	,000
Finansal pozisyon	,315	40	,000	,770	40	,000
Kominikasyon	,316	40	,000	,830	40	,000
sanayideki itibar	,258	40	,000	,884	40	,001
işletme eğitimi	,238	40	,000	,897	40	,002
Yönetim ve organizasyon	,225	40	,000	,902	40	,002
işletme kontrolü	,306	40	,000	,823	40	,000
tamirat servisi	,314	40	,000	,756	40	,000

Çizelge 4.6. (Devam) Ana kriterlerin normallik testleri

Paketleme yeteneği	,314	40	,000	,822	40	,000
işçi-işveren ilişkisi	,201	40	,000	,908	40	,003
coğrafi konum	,231	40	,000	,903	40	,002
geçmiş işletme miktarı	,203	40	,000	,907	40	,003
eğitim katkısı	,186	40	,001	,914	40	,005
Esneklik	,249	40	,000	,819	40	,000

Çizelge 4.6 da verilen değerlere göre tüm kriterlerin normal dağılıma uymadığı gözükmemektedir. Veriler normal dağılıma uymadığından analizler, parametrik olmayan yöntemler kullanılarak gerçekleştirilir.

Anket 1. bölüm korelasyon

Korelasyon analizi, iki değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi ve ya bir değişkenin iki veya daha çok değişken ile olan ilişkisini test etmek varsa bu ilişkinin derecesini ölçmek için kullanılan istatistiksel bir yöntemdir [17].

Korelasyon katsayısı (r) -1 ile +1 arasında değer alır. Katsayı +1 e yaklaşıncı ilişkinin arttığını, -1 e yaklaştığında benzerlik ilişkisinin zıt yönde arttığını gösterir.

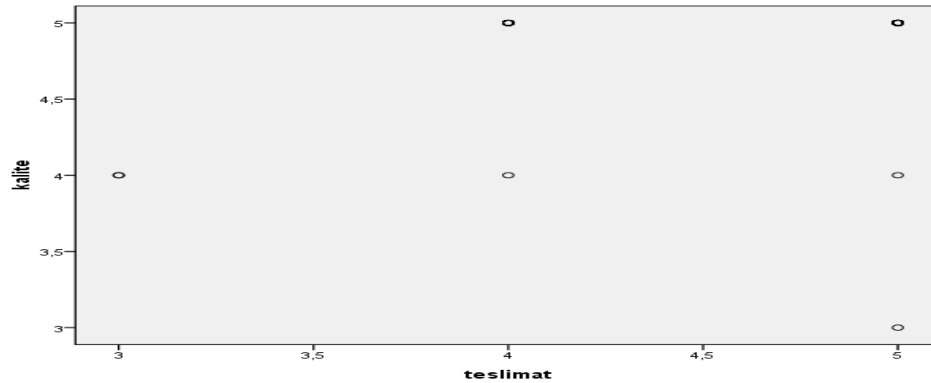
Tez çalışmasında Spearman Sıra Korelasyonu kullanılmaktadır. Çünkü; Spearman'ın Sıra Korelasyonu Pearson'ın sıralı verilerle kullanılmak üzere tasarlanmış parametrik olmayan versiyonudur.

Kriterlerin tamamının 2 li korelasyonu incelenmiş olup bu çalışmada korelasyonu düşük ve yüksek olmak üzere 2 örnek olarak korelasyon ilişkisi ele alınmıştır.

Çizelge 4.7. Kalite-Teslimat korelasyonu

			kalite	teslimat
Spearman's rho	kalite	Korelasyon Katsayısı	1,000	,181
		Sig. (2-tailed)	.	,263
		N	40	40
	teslimat	Korelasyon Katsayısı	,181	1,000
		Sig. (2-tailed)	,263	.
		N	40	40

Çizelge 4.7 de 2 değişken olan kalite ve teslimatı ele alınmıştır. Kalite artınca teslimat artar mı diye bir soru halini alır. Korelasyon katsayısı (r) 0,181 olup düşük korelasyon ilişkisi olduğunu göstermektedir. Yani bu iki değişken arasında fazla benzerlik yoktur. Korelasyon sayısının düşük olması bu iki ana kriterin birbirinden bağımsız hareket ettiklerinin göstergesidir. Ana kriterlerde aranan temel özellik, birbirinden bağımsız olması başka bir deyişle birbirlerini etkilememesidir. Kalitenin sürekli arttığı noktalarda, teslimatta artsaydı ya da tam tersi olduğunda 2 kriter bağımlı olacak ve tek bir kriter başlığı altında incelenecekti.



Şekil 4.7. Kalite – Teslimat Ana Kriterleri Arasındaki Korelasyon Dağılımı

Şekil 4.7. korelasyon dağılımını verir orta çizgiye yani 1 e ne kadar yaklaşırsa o kadar benzerlik yani korelasyon vardır. Bu iki kriter arasında korelasyon katsayısı düşük olduğundan orta çizgi etrafında toplanmamıştır.

Çizelge 4.8. Performans geçmişi ile işletme kontrolü arasındaki korelasyon

Korelasyon			performans geçmişi	işletme kontrolü
Spearman's rho	performans geçmişi	Korelasyon Katsayısı	1,000	,483**
		Sig. (2-tailed)	.	,002
		N	40	40
	işletme kontrolü	Korelasyon Katsayısı	,483**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,002	.
		N	40	40

** . Korelasyon önem seviyesi 0.01 dir (2-tailed).

Çizelge 4.8 de çift ** iki alternatif arasında korelasyon olabileceğini gösterir. Performans geçmişi ile işletme kontrolü ana kriterleri arasında pozitif bir korelasyon bulunmaktadır. Yani bu değişkenlerin verileri bazı noktalarında beraber aynı doğrultuda hareket etmektedir. Buna rağmen bu iki kriter arasındaki kısmi benzerlikten dolayı bu değişkenlerin birbirine bağımlı olduğunu söyleyemeyiz. Korelasyon bir neden sonuç ilişkisi değildir.

Anket 1.bölüm güvenilirlik analizi

Güvenilirlik kavramı yapılan her ölçüm için geçerlidir, çünkü güvenilirlik bir test ya da ankette yer alan soruların birbirleri ile olan tutarlılığını ve kullanılan ölçeğin ilgilenilen sorunu ne derece yansıttığını ifade eder.

Çizelge 4.9. Anket 1.bölüm güvenilirlik istatistiği

Cronbach's Alpha	N değişken
,848	20

Eğer;

$0.00 \leq \alpha \leq 0.40$ ise ölçek güvenilir değil.

$0.40 \leq \alpha \leq 0.70$ ise ölçek düşük güvenilirlikte

$0.70 \leq \alpha \leq 0.90$ ise ölçek oldukça güvenilir

$0.90 \leq \alpha \leq 1.00$ ise ankette tekrarlanmanın olduğunu gösterir.

Çizelge 4.9 da ana kriterlerin Cronbach alfa değeri 0,848 değeri olarak belirlenmiştir. Bu değer aralık tablosuna göre 0.70 ile 0.90 aralığına girdiğinden anket çalışması oldukça güvenilir çıkmıştır. Buda çalışmanın tutarlı ve güvenilir olduğunu ispatlamaktadır.

Çizelge 4.10. Ana kriterlerin güvenilirlik değerleri

	Ölçek Ortalaması	Cronbach's Alpha Değeri
Kalite	68,15	,856
Teslimat	68,35	,845
Performans geçmişi	68,28	,836
Garanti	69,30	,844
üretim tesisi ve kap	68,48	,854
Ücret	69,70	,832
teknik kapasite	68,75	,844
finansal pozisyon	68,48	,851
Kominikasyon	68,95	,842
sanayideki itibar	68,85	,828
işletme eğitimi	69,12	,828
yönetim ve organizasyon	69,20	,832
işletme kontrolü	68,58	,839

Çizelge 4.10. (Devam) Ana kriterlerin güvenirlik değerleri

tamirat servisi	68,20	,841
paketleme yeteneği	68,72	,840
işçi-işveren ilişkisi	69,25	,837
coğrafi konum	69,10	,846
geçmiş işletme miktarı	69,58	,849
eğitim katkısı	69,50	,827
Esneklik	68,98	,855

Çizelge 4.10 a göre her bir ana kriterin Cronbach Alfa değeri yüksek güvenilir sonuçlar vermektedir.

Ana kriterlerin alt kriterlerin belirlenmesine yardımcı olan 2., 3. ve 4. bölümlerde istatistiksel analiz aşamaları adım adım devam ettirilmiştir olup analiz yorumları kısaca belirtilmiştir.

Anket 2.bölüm analizi

Anketin 2. bölümü Finansal Pozisyon ana kriterinin alt kriterlerinin seçimi için oluşturulmuştur. Finansal Pozisyon ana kriterinin alt kriteri olarak Satışlar, Karlılık, Likitide, Borç Oranı ve Finansal Şeffaflık alt kriterleri olarak belirlenmiştir. Bu bölüm; alt kriterlerden hangilerinin, Finansal Pozisyon ana kriterini önemli ölçüde etkileyeceği sorusunu cevaplamamıza yardımcı olacaktır.

Finansal pozisyon ana kriterinin alt kriterlerinin frekans dağılım tabloları Ek-5 de gösterilmiştir.

Alt kriterlerin önem derecelerini belirlemek için merkezi eğilim ölçüleri Çizelge 4.11 de analiz edilmiştir.

Çizelge 4.11. Finansal pozisyon alt kriterleri merkezi eğilim ölçüleri

Kriterler (Değişkenler)	Merkezi Eğilim Ölçüleri			
	Ortalama	Medyan	Mod	Genel Ortalama
Satışlar	4,02	4,00	5,00	4,34
Karlılık	3,15	3,00	4,00	3,38
Likite	3,05	3,00	4,00	3,35
Borç Oranı	2,55	3,00	1,00	2,18
Finansal Şeffaflık	2,42	2,00	1,00	1,81

Merkezi eğilim ölçülerinin genel bir ortalaması alındığında, , tez çalışması için 4 (önemli) ve 5 (çok önemli) aralığına giren kriter; Satışlar alt kriteri olacaktır.(Çizelge 4.16) Satışlar alt kriteri, DMO satış hacmi ve genel satış hacmi olmak üzere 2 başlığa ayrılmıştır.

Anket 2 .bölüm istatistiki analiz aşamaları devam ettirildiğinde;

%5 anlamlılık düzeyine göre her iki test içinde verilerin sig. değerini (0,000) %5 ten küçük olduğu için veriler normal dağılıma uymamaktadır.

Korelasyon ilişkileri incelendiğinde kriterler arasında ciddi bir oranda korelasyon olmadığı belirlenmiştir.

Finansal pozisyonun alt kriterlerinin Cronbach alfa değeri 0,772 değeri olarak belirlenmiştir. Bu değer aralık tablosuna göre 0.70 ile 0.90 aralığına girdiğinden anket çalışması güvenilir çıkmıştır. Finansal pozisyonun alt kriterlerinin Cronbach Alfa değerleri güvenilirlik sınırı içerisinde yer almaktadır.

Anket 3. bölüm analizi

Anketin 3.bölüm kalite ana kriterinin alt kriterlerinin belirlenmesi için hazırlanmıştır. Kalite alt kriterlerinin frekans gösterimleri Ek-6 de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Kalite alt kriterleri merkezi eğilim ölçüleri

Kriterler (Değişkenler)	Merkezi Eğilim Ölçüleri			
	Ortalama	Medyan	Mod	Genel Ortalama
Hatalı Ürün Oranı	4,28	5,00	5,00	4,76
Kalite Belge Sayısı	2,40	2,00	1,00	1,80
Kalite Kontrol Çalışması	4,02	5,00	5,00	4,67

Merkezi eğilim ölçülerinin genel bir ortalaması alındığında, , tez çalışması için 4 (önemli) ve 5 (çok önemli) aralığına giren kriterler; hatalı ürün oranı ve kalite kontrol çalışması alt kriterleri olmuştur.(Çizelge 4.12)

Anket 3.bölüm istatistiki analiz aşamaları devam ettirildiğinde;

%5 anlamlılık düzeyine göre her iki test içinde verilerin sig. değerini (0,000) %5 ten küçük olduğu için veriler normal dağılıma uymamaktadır.

Korelasyon ilişkileri incelendiğinde kriterler arasında ciddi bir oranda korelasyon olmadığı belirlenmiştir.

Kalite alt kriterlerinin Cronbach alfa değeri 0,714 değeri olarak belirlenmiştir. Bu değer aralık tablosuna göre 0.70 ile 0.90 aralığına girdiğinden anket çalışması güvenilir çıkmıştır. Kalite alt kriterleri olan; Hatalı ürün oranı, kalite belge sayısı ve kalite kontrol çalışması kriterlerinin Cronbach alfa değerleri güvenilir olarak tanımlanır.

Anket 4. bölüm analizi

Üretim tesisi ve kapasitesi ana kriterinin alt kriterleri çalışan sayısı, kalifiye eleman sayısı ve fabrika yüz ölçümüdür. Alt kriterlerin seçimi için merkez eğilim ölçümlerinden yararlanılır.

Üretim tesisi ve kapasitesi ana kriterinin alt kriterleri frekans tabloları Ek -7 te verilmiştir.

Anket 4.soru merkezi eğilim ölçüleri değerlendirme

Çizelge 4.13. Üretim tesisi ve kapasitesi alt kriterleri merkezi eğilim ölçüleri

Kriterler (Değişkenler)	Merkezi Eğilim Ölçüleri			
	Ortalama	Medyan	Mod	Genel Ortalama
Çalışan Sayısı	4,15	5,00	5,00	4,72
Kalifiye Eleman Oranı	4,05	5,00	5,00	4,68
Fabrika Yüz Ölçümü	4,08	5,00	5,00	4,69

Merkezi eğilim ölçülerinin genel bir ortalaması alındığında, , tez çalışması için 4 (önemli) ve 5 (çok önemli) aralığına giren kriterler; Çalışan Sayısı, Kalifiye Eleman Oranı, Fabrika Yüz Ölçümü alt kriterleri olmuştur. (Çizelge 4.13)

Anket 4.bölüm istatistiki analiz aşamaları devam ettirildiğinde;

%5 anlamlılık düzeyine göre her iki test içinde verilerin sig. değerini (0,000) %5 ten küçük olduğu için veriler normal dağılıma uymamaktadır.

Korelasyon ilişkileri incelendiğinde kriterler arasında ciddi bir oranda korelasyon olmadığı belirlenmiştir.

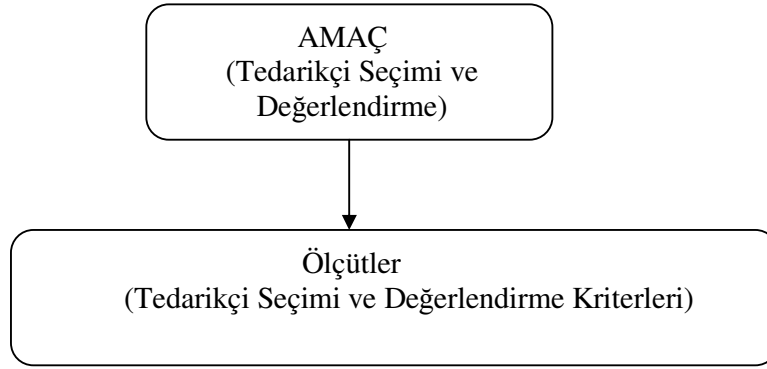
Üretim tesisi ve kapasitesi alt kriterlerinin Cronbach alfa değeri 0,792 değeri olarak belirlenmiştir. Bu değer aralık tablosuna göre 0.70 ile 0.90 aralığına girdiğinden anket çalışması güvenilir çıkmıştır. Üretim tesisi ve kapasitesi alt kriterlerinin Cronbach alfa değerleri güvenilir sınırının üstünde çıkmıştır.

4.3.2. AHP yöntemi ile kriter ağırlıklandırma

Anket çalışması sonucunda önemli ve çok önemli olan ana kriterler ve alt kriterlerin, AHP çok kriterli karar verme yöntemiyle öncelikleri belirlenmiştir. Anket çalışması çıktıları AHP ile kriter ağırlıklandırma aşamasına girdi olmuştur.

Hiyerarşik yapının belirlenmesi

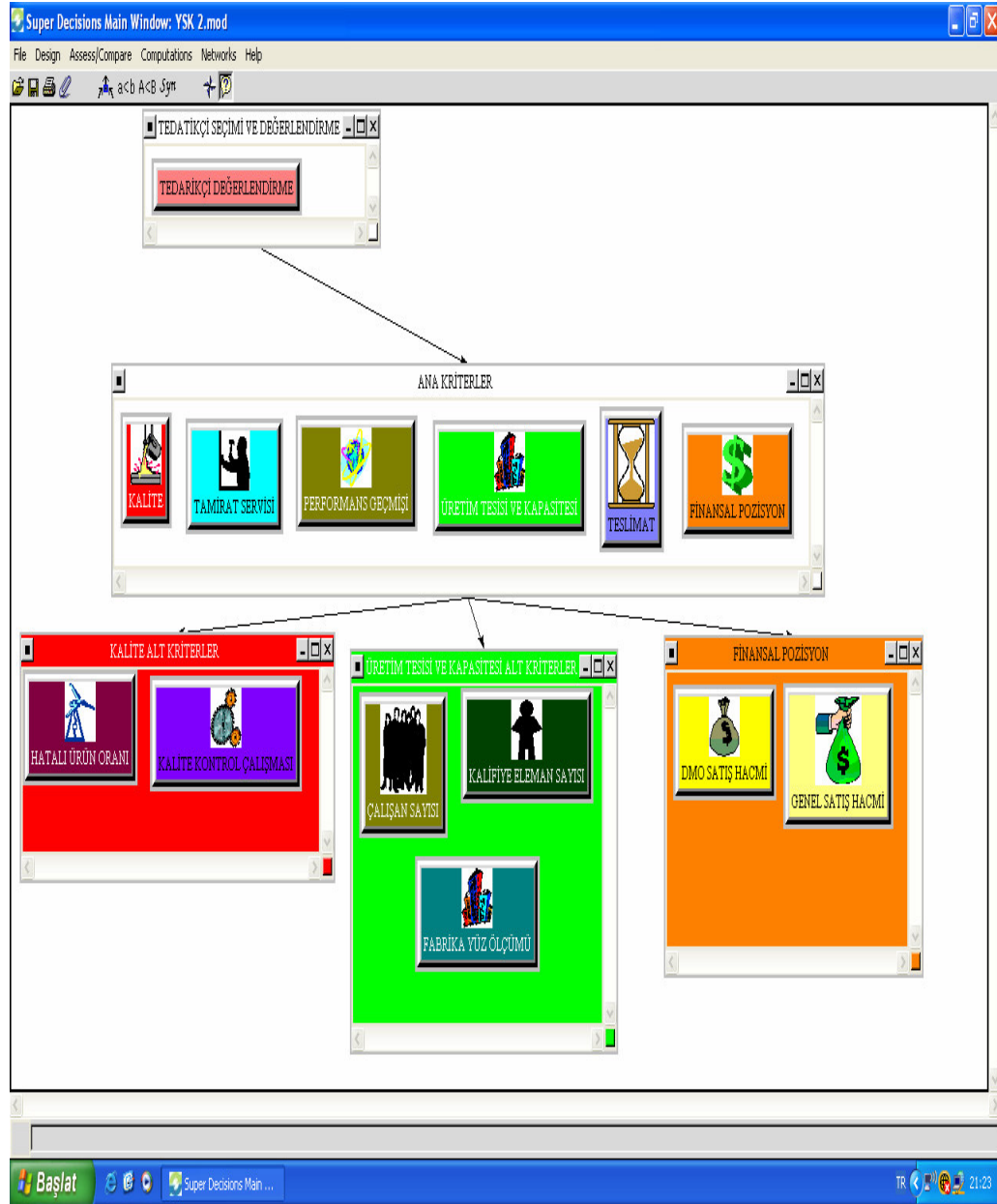
İlk aşamada problemin hiyerarşik yapısı belirlenir.



Şekil 4.8. AHP Hiyerarşik yapısı

Hiyerarşik yapının ilk basamağı amacın belirlenmesidir. Çalışmadaki amaç; DMO'daki tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemini çözmektir. 2. basamak tedarikçi seçimi ve değerlendirme kriterlerinin tanımlanması olmuştur. Bu basamakta anket analiz sonuçlarının çıktısı, hiyerarşik yapıdaki ölçütler basamağının girdisini oluşturacaktır. Kriterlerin öncelikleri, AHP yönteminin bilgisayar ortamında çözümünü sağlayan Super Decision paket programıyla belirlenmiştir.

Anket çalışması sonucunda belirlenen tedarikçi seçimi ve değerlendirme ana kriterleri; kalite, tamirat servisi, performans geçmişi, üretim tesisi ve kapasitesi, teslimat, finansal pozisyon kriterleridir. Finansal pozisyon ana kriterinin alt kriterleri; DMO satış hacmi ve genel satış hacmi kriterleri olmuştur. Kalite ana kriterinin alt kriterleri hatalı ürün oranı ve kalite kontrol çalışması kriterleri olurken Üretim tesisi ve kapasitesi ana kriterinin alt kriterleri çalışan sayısı, kalifiye eleman oranı ve fabrika yüz ölçümü kriterleri olmuştur. Hiyerarşik yapı Resim 4.1. deki gibi oluşmuştur.



Resim 4.1. Super Decision paket programı hiyerarşik yapı görünümü

İkili karşılaştırma matrislerinin belirlenmesi

Bu aşamada AHP’de bir üstünlük, yargı veya ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. Sözü edilen bu matris yargılarının sayısal değerlere dönüştürülmesi ikili karşılaştırma matrisleriyle gerçekleşir.

Comparisons wrt "TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME" node in "ANA KRİTERLER" cluster

Graphic Verbal Matrix Questionnaire

Comparisons wrt "TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME" node in "ANA KRİTERLER" cluster
KALİTE is moderately more important than FİNANSAL POZİSYON

1. FİNANSAL POZİSYON	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	KALİTE
2. FİNANSAL POZİSYON	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	PERFORMANS GEÇMİŞİ
3. FİNANSAL POZİSYON	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	TAMİRAT SERVİSİ
4. FİNANSAL POZİSYON	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	TESLİMAT
5. FİNANSAL POZİSYON	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	ÜRETİM TESİSİ VE KAPASİTESİ
6. KALİTE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	PERFORMANS GEÇMİŞİ
7. KALİTE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	TAMİRAT SERVİSİ
8. KALİTE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	TESLİMAT
9. KALİTE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	ÜRETİM TESİSİ VE KAPASİTESİ
10. PERFORMANS GEÇMİŞİ	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	TAMİRAT SERVİSİ

Comparisons wrt "TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME" node in "ANA KRİTERLER" cluster

Graphic Verbal Matrix Questionnaire

Comparisons wrt "TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME" node in "ANA KRİTERLER" cluster
KALİTE is moderately more important than FİNANSAL POZİSYON

6. KALİTE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	PERFORMANS GEÇMİŞİ
7. KALİTE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	TAMİRAT SERVİSİ
8. KALİTE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	TESLİMAT
9. KALİTE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	ÜRETİM TESİSİ VE KAPASİTESİ
10. PERFORMANS GEÇMİŞİ	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	TAMİRAT SERVİSİ
11. PERFORMANS GEÇMİŞİ	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	TESLİMAT
12. PERFORMANS GEÇMİŞİ	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	ÜRETİM TESİSİ VE KAPASİTESİ
13. TAMİRAT SERVİSİ	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	TESLİMAT
14. TAMİRAT SERVİSİ	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	ÜRETİM TESİSİ VE KAPASİTESİ
15. TESLİMAT	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	ÜRETİM TESİSİ VE KAPASİTESİ

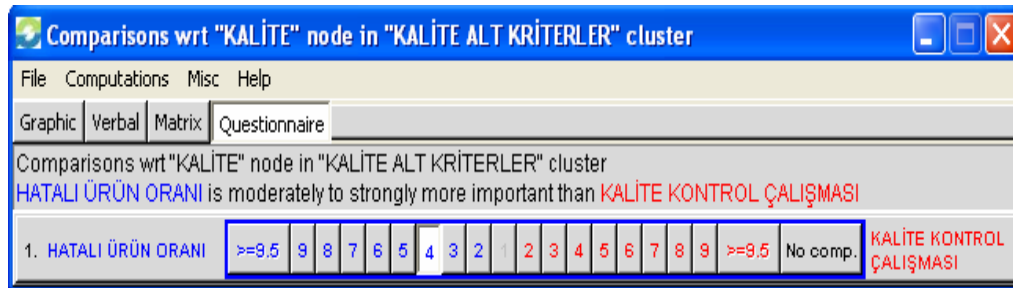
Resim 4.2. Ana kriterler ikili karşılaştırma

6 ana kriterin birbirleriyle olan üstünlükleri yukarıdaki Resim 4.2 de belirtilmiştir.

6 ana kriter ikili karşılaştırma sayısı; $n(n-1)/2$ den $6*5/2=15$ tanedir. İkili karşılaştırmalar satın alma mühendisleri tarafından katalog pazarlıklarında fiyatları neyin ne kadar etkileyeceği şekilde belirlemiştir. İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulurken 1-9 skalasından yararlanılmıştır. Ek.8 de ana kriterleri ikili karşılaştırma grafikleri detaylı biçimde verilmiştir.

İlk adım olarak ana kriterlerin ikili karşılaştırma matrisleri belirlenmiştir. 2. adım olarak; bu ana kriterleri etkileyen alt kriterlerin ikili karşılaştırma matrislerinin hesaplanmasıdır.

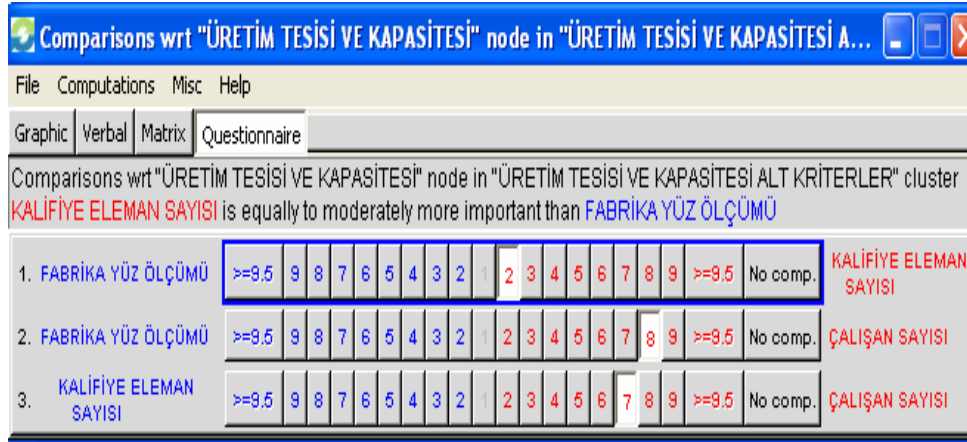
Başlık 4.3.1’de (say,95) kalite ana kriterinin alt kriteri olarak hatalı ürün oranı ve kalite kontrol çalışması belirlenmiştir. Üretim tesisi ve kapasitesi ana kriterinin alt kriteri olarak çalışan sayısı, kalifiye eleman sayısı ve fabrika yüz ölçümü belirlenmiştir. Finansal pozisyon ana kriterinin alt kriteri olarak DMO satış hacmi ve genel satış hacmi olarak belirlenmiştir. Her bir ana kriterin kendi alt kriterleriyle aralarındaki üstünlüklerine bakarsak;



Resim 4.3. Kalite ana kriterinin alt kriterleri ikili karşılaştırma matrisi

Resim 4.3 den da anlaşılacağı gibi hatalı ürün oranı, kalite kontrol çalışmasına göre kalite ana kriterini daha çok etkileyecektir.

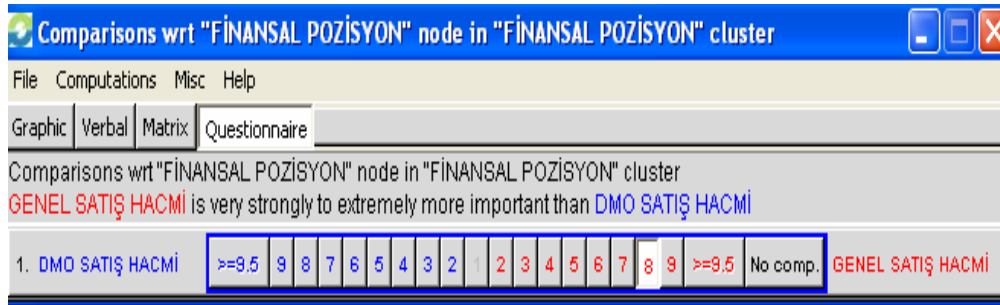
Üretim tesisi ve kapasitesi alt kriterleri;



Resim 4.4. Üretim tesisi ve kapasitesi alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

Resim 4.4 de görüldüğü gibi Kalifiye eleman oranı alt kriteri, üretim tesisi ve kapasitesi ana kriterine fabrika yüz ölçümüne göre hemen hemen aynı etki etmektedir. Çalışan sayısı, diğer alt kriterlere göre daha üstündür.

Finansal pozisyon alt kriteri,



Resim 4.5. Finansal pozisyon alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

Resim 4.5'te görüldüğü gibi genel satış hacmi, DMO satış hacmi kriterine göre çok baskındır. Genel satış hacmi alt kriteri, finansal pozisyon ana kriterine DMO satış hacmi kriterine göre daha çok etki etmektedir.

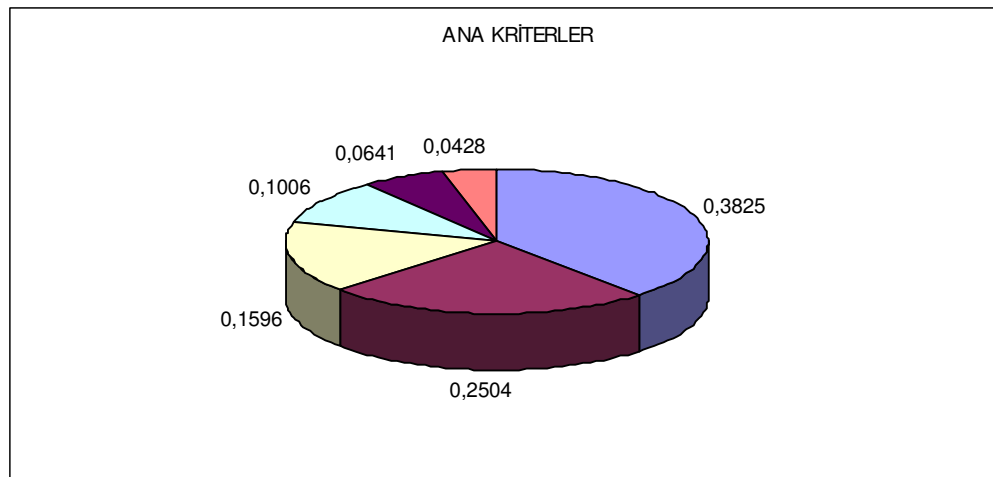
Önem (ağırlık) vektörlerinin bulunması

Ağırlık, kriter ve alt kriterlerin tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi problemine ne ölçüde etkilediğinin bulunmasını sağlamaktadır.

İlk adım, tedarikçi seçimi ve değerlendirme sürecine etki eden ana kriterlerin etki ağırlıklarını bulmak olmuştur. İkili karşılaştırma matrislerinden yola çıkarak ana kriterlerin öncelik dereceleri Çizelge 4.14 daki gibi oluşmuştur.

Çizelge 4.14. Ana kriterlerin AHP yöntemi ile belirlenen ağırlıkları

ANA KRİTERLER	AĞIRLIKLAR	YÜZDE
KALİTE	0,3825	38,25%
ÜRETİM TESİSİ	0,2504	25,04%
FİNANSAL POZİSYON	0,1596	15,96%
PERFORMANS GEÇMİŞİ	0,1006	10,06%
TAMİRAT SERVİSİ	0,0641	6,41%
TESLİMAT	0,0428	4,28%



Şekil 4.9. Ana kriterlerin ağırlık dağılımı

Çizelge 4.14 ve Şekil 4.9 den anlaşılacağı gibi kalite ana kriteri, tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemine %38,25 lik bir yüzdeyle en fazla etkiye sahiptir. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme sürecini en az etkileyen %4,28 lik yüzdeyle teslimat ana kriteri olmuştur.

2.adım da ana kriterleri etkileyen alt kriterlerin ağırlıklarına bakılır.

Cluster Node Labels		ANA KRİTERLER						FİNANSAL POZİSYON	
		FİNANSAL POZİSYON	KALİTE	PERFORMANS GEÇMİŞİ	TAMİRAT SERVİSİ	TESLİMAT	ÜRETİM TESİSİ VE KAPASİTESİ	DMO SATIŞ HACMİ	GENEL SATIŞ HACMİ
FİNANSAL POZİSYON	DMO SATIŞ HACMİ	0.111111	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	GENEL SATIŞ HACMİ	0.888889	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
KALİTE ALT KRİTERLER	HATALI ÜRÜN ORANI	0.000000	0.800000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	KALİTE KONTROL ÇALIŞMASI	0.000000	0.200000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE DEĞERLENDİRME	TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
ÜRETİM TESİSİ VE KAPASİTESİ ALT KRİTERLER	FABRİKA YÜZ ÖLÇÜMÜ	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.081299	0.000000	0.000000
	KALİFİYE ELEMAN SAYISI	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.134929	0.000000	0.000000
	ÇALIŞAN SAYISI	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.783772	0.000000	0.000000

Şekil 4.10. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemine etki eden alt kriterler

İkili karşılaştırma matrislerden yola çıkılarak alt kriterlerin ağırlıkları Şekil 4.10 daki gibi olmuştur.

Çizelge 4.15. Kalite alt kriterleri ağırlık, yüzde, kriter ağırlıkları dağılımı

Kalite Alt Kriterleri	Ağırlıklar	Yüzde	Kriter Ağırlığı	Ağırlık Yüzdesi
Hatalı Ürün Oranı	0,80	80,00%	0,3060	30,60%
Kalite Kontrol Çalışması	0,20	20,00%	0,0765	7,65%
Toplam	1,00	100,00%	0,3825	38,25%

Çizelge 4.15 de görüldüğü gibi hatalı ürün oranı alt kriteri kalite ana kriterini %80, kalite kontrol oranı ise % 20 etkilemektedir. Kalite ana kriteri, tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemindeki etkisi % 38 dir. Bu nedenle, $0,3825 \times 0,80 = 0,3060$ oranıyla yani %30,60 oranıyla hatalı ürün oranı kriterin etkisidir. $0,3825 \times 0,20 = 0,0765$ ile %7,65 oranı ile kalite kontrol kriteri etkisidir.

Çizelge 4.16. Üretim Tesisi ve Kapasitesi alt kriterleri ağırlık, yüzde ve kriter ağırlıkları

Üretim Tesisi ve Kapasitesi Alt Kriterleri	Ağırlık	Yüzde	Kriter Ağırlığı	Ağırlık Yüzdesi
Çalışan Sayısı	0,7838	78,38%	0,1963	19,63%
Kalifiye Eleman Sayısı	0,1349	13,49%	0,0338	3,38%
Fabrika Yüz Ölçümü	0,0813	8,13%	0,0204	2,04%
Toplam	1,00	100,00%	0,2504	25,05%

Çizelge 4.16 da görüldüğü gibi çalışan sayısı %78,38, kalifiye eleman sayısı % 13,49, fabrika yüz ölçümü %8,13 oranlarında üretim tesisi ve kapasitesi ana kriterine etki yapmaktadır. Genel açıdan bakarsak; Çalışan sayısı %19,63, kalifiye eleman sayısı %3,38, fabrika yüz ölçümü %2.04 oranlarında tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemine etki yapmaktadır.

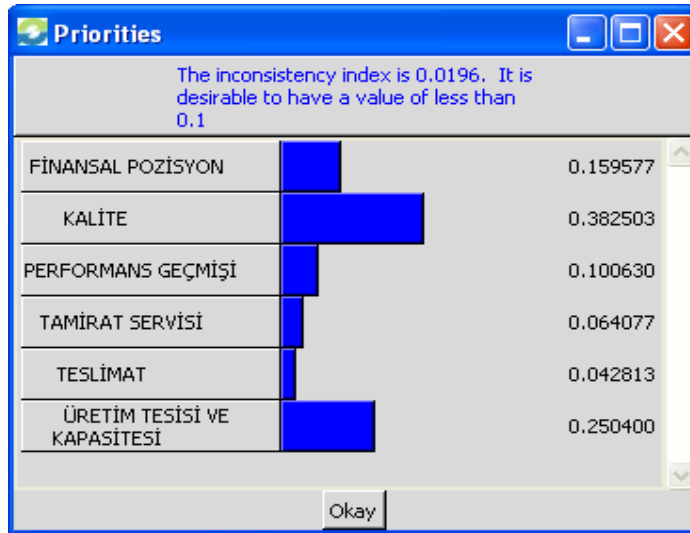
Çizelge 4.17. Finansal pozisyon alt kriterleri ağırlık, yüzde ve kriter ağırlıkları

Finansal Pozisyon	Ağırlıklar	Yüzde	Kriter Ağırlıkları	Ağırlık Yüzdesi
DMO Satış Hacmi	0,1111	11,11%	0,0177	1,77%
Genel Satış Hacmi	0,8889	88,89%	0,1418	14,18%
Toplam	1,00	100,00	0,1596	15,96%

Çizelge 4.17 de belirtildiği gibi; DMO satış hacmi %11,11, genel satış hacmi % 88,89 oranlarında finansal pozisyon ana kriterine etki yapmaktadır. Genel açıdan bakarsak; DMO satış hacmi %1,77, genel satış hacmi % 14,18 oranlarında tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemine etki yapmaktadır.

Tutarlılık oranının hesaplanması

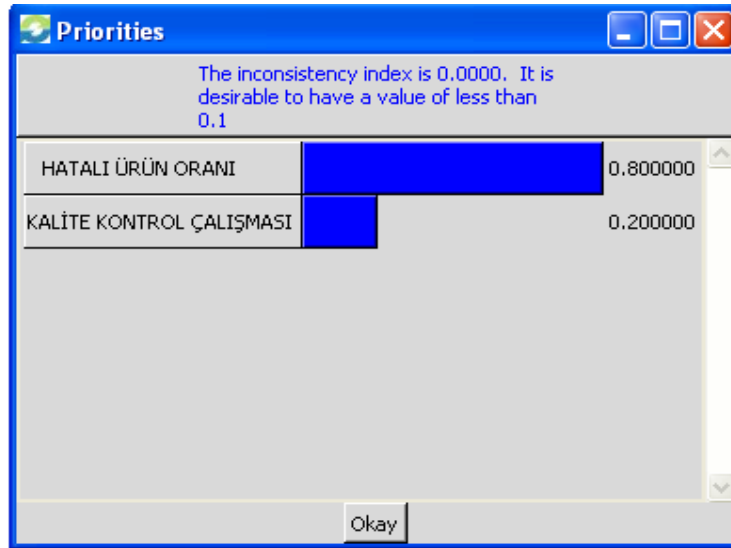
Tutarlılık, ikili karşılaştırmalar sonucunda bulunan öncelik değerlerinin yani ağırlıkların birbirleriyle olan mantıksal ve matematiksel ilişkisi olarak tanımlanabilir.



Şekil 4.11. AHP ana kriterlerin tutarlılık oranı

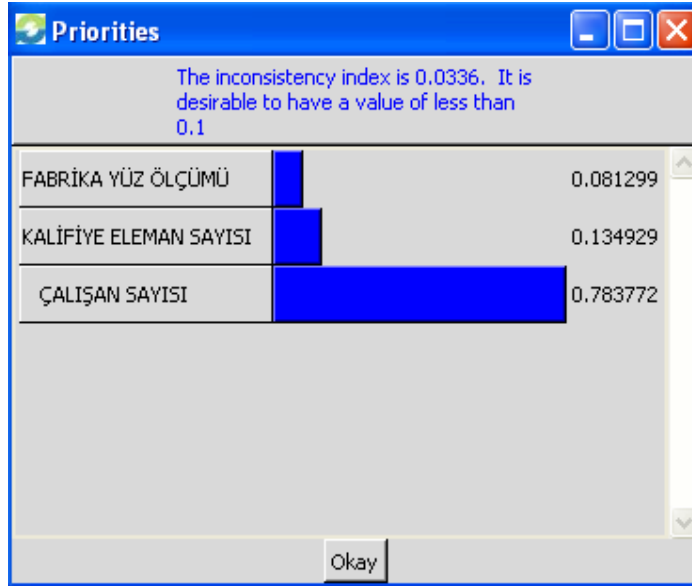
Şekil 4.11 de tutarlılık oranı 0,0196 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,1'in altında kaldığı için bu çalışmadaki ana kriterler öncelik sonuçlar tutarlıdır.

1.adımda ana kriterlerin tutarlılık oranı hesaplanmıştır, 2. adımda kalite, finansal pozisyon, üretim tesisi ve kapasitesi ana kriterlerinin alt kriterlerinin tutarlılık oranı incelenmiştir.



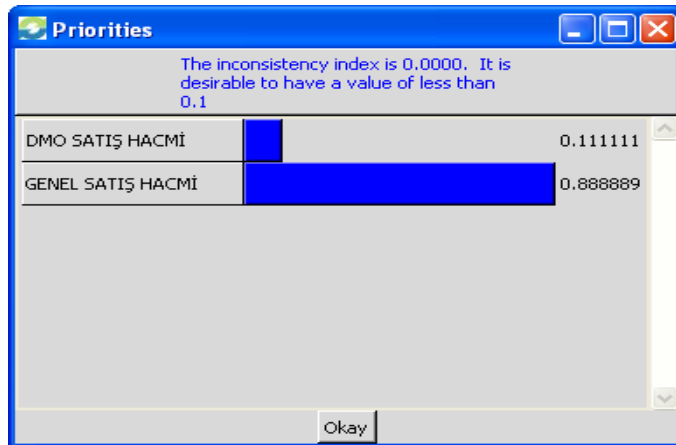
Şekil 4.12. Kalite alt kriteri tutarlılık oranı

Kalite alt kriterlerinin ağırlıkları (öncelikleri); hatalı ürün oranı payı %80 iken kalite kontrol çalışması alt kriterinin payı %20 oluşmuştur. Tutarsızlık indeksi 0 olduğundan ve 0,1 den küçük olduğundan yapılan hesaplamalar tutarlıdır.



Şekil 4.13. Üretim tesisi ve kapasitesi alt kriteri tutarlılık oranı

Üretim tesisi kapasitesi alt kriterlerinin ağırlıkları yukarıdaki tablodaki gibi oluşmuştur. Tutarsızlık indeksi 0,0336 olup 0,1 den küçük olduğundan yapılan hesaplamalar tutarlıdır.



Şekil 4.14. Finansal pozisyon alt kriteri tutarlılık oranı

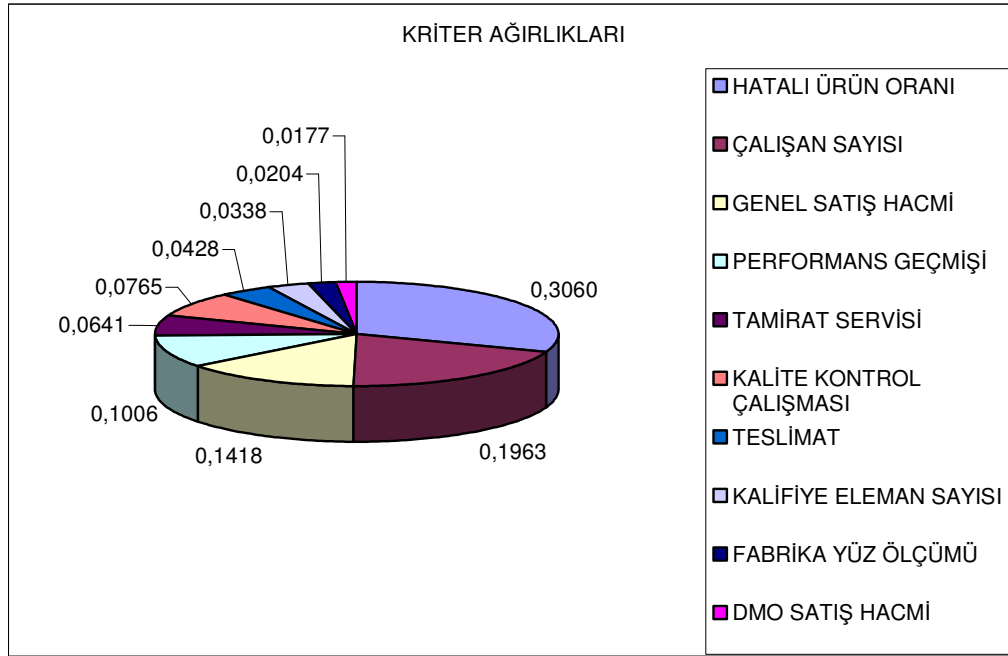
Finansal pozisyon alt kriter ağırlıkları yukarıdaki tabloda gösterilmiştir. Ayrıca tutarsızlık oranı 0 olup 0,1 den küçük olduğundan yapılan hesaplamalar tutarlıdır.

AHP sonuçlarının yorumlanması

Tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemine etki eden ana kriterleri ve alt kriterleri bir arada düşündüğümüzde toplam 10 kriterin ağırlıkları belirlenmiş olup bir sonraki aşama olan PROMETHEE yöntemine girdi olarak kullanılmıştır. Kriter ağırlıkları hangi kriterin tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemine etki etme ağırlıklarını göstermektedir. Örneğin, Çizelge 4.18 de görüldüğü gibi Hatalı Ürün Oranı kriteri tedarikçi seçim ve değerlendirme sürecine %30,60 etkileyecektir.

Çizelge 4.18. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemine etki eden kriterlerin ağırlıkları

Kriterler	Kriter Ağırlıkları	Yüzde
Hatalı Ürün Oranı	0,3060	30,60%
Çalışan Sayısı	0,1963	19,63%
Genel Satış Hacmi	0,1418	14,18%
Performans Geçmişi	0,1006	10,06%
Tamirat Servisi	0,0641	6,41%
Kalite Kontrol Çalışması	0,0765	7,65%
Teslimat	0,0428	4,28%
Kalifiye Eleman Sayısı	0,0338	3,38%
Fabrika Yüz Ölçümü	0,0204	2,04%
DMO Satış Hacmi	0,0177	1,77%
Toplam	1,00	100%



Şekil 4.15. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemine etki eden kriterlerin ağırlıklar grafiği

Her bir kriterin ağırlık ve yüzde değerleri Çizelge 4.18 de ve Şekil 4.15 deki gibi oluşmuştur.

4.4. Dış Kaynak Yönetimi

Bu aşama tedarikçi seçimi ve değerlendirmenin son aşamasıdır. Bu aşamada belirlenen kriterler çerçevesinde tedarikçi firmalar (alternatifler) problemin yapısına uygun Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinin birisiyle çözülerek sonuca ulaşılır. Bu aşamadaki amaç; dış kaynak yönetim sisteminin rolleri olan dış kaynaklara yönelik performanslardaki farklılıkları tanımlamak, tedarikçilerin zayıflıkları hakkında onlara geri besleme sağlamak, çeşitli gelişmiş program aracılığıyla tedarikçilere bilgi, yetenekler ve tecrübe sağlayarak yardım etmek ve destek sağladıktan sonra tedarikçilerin performanslarını gözlemektedir.

İşletmeler için doğru tercihlerin belirlenebilmesi adına, tedarikçi seçiminde bilimsel metotların kullanılması gereklidir. Aksi takdirde belirlenmiş amaçlar için uygun olmayan özelliklerde tedarikçiler seçilebilir.

Bu çalışmada sıralama ve seçim yöntemlerinden biri olan PROMETHEE yöntemi kullanılmıştır. Tedarikçilerin seçim ve değerlendirilmesi, performanslarının detaylı biçimde analiz edilmesiyle gerçekleşir. Yapılan satın alma faaliyetlerinde tedarikçilerin birbirleriyle kıyaslamasının yapılması ve bu kıyaslama verilerinin görsel olarak ortaya konulmasını PROMETHEE yöntemi ile sağlanmaktadır. Ayrıca, her bir kriter için tercih fonksiyonlarının belirlenmesi ve istenilen sonuca yakın olacak sınırlandırmalar getirilmesi PROMETHEE yönteminin ayırt edici özellikleri arasındadır. Tedarikçilerin performanslarıyla ilgili geri bildirimlerin yapılması Decision Lab 2000 yazılım programıyla kolayca açıklanabilmektedir.

4.4.1. Promethee yöntemi ile tedarikçilerin sıralaması

Alternatiflerin, kriterlerin ve ağırlıkların belirlenmesi

Alternatif olarak 32 tane tedarikçi firma belirlenmiştir. Bu alternatiflerin birbirleriyle kıyaslamasının yapılabilmesi için öncelikle değerlendirme kriterlerine ve bu kriterlerin ağırlıklarına ihtiyaç vardır. Çalışmada değerlendirme kriterleri Anket yöntemi ile kriter ağırlıkları ise AHP yöntemiyle belirlenmiş olup bu aşamaya temel girdi teşkil etmişlerdir.

Değerlendirme kriterlerinden kalite ana kriteri 2 alt kriter şeklinde tanımlanmıştır. Hatalı ürün oranı; tedarikçilerin DMO vasıtasıyla kamu kurumlarına verdikleri ürünlerin geri dönüş oranını yansıtmaktadır. Bu oran; geri dönen ürün / teslim edilen ürün şeklinde hesaplanır. Kalite kontrol çalışması ise; kalite kontrol etkinliğinin ölçülmesinde kullanılmaktadır. Kalite kontrol çalışması; 1 - (üretimin son aşamada çıkan hatalı ürün oranı / üretilen ürün oranı) şeklinde hesaplanır.

Teslimat kriteri; zamanında teslim edilen ürün sayısı / teslim edilen ürün sayısı şeklinde hesaplanır. Performans geçmişi kriteri ise, DMO daki şikayet kayıtlarındaki şikayet sayısı şeklinde belirlenmiştir.

Tercih fonksiyonlarının belirlenmesi

DMO’da tedarikçi seçim ve değerlendirme kriterlerin tercih fonksiyonları ve parametreleri belirlenirken büyük ölçekli firmanın değerleri ele alınmıştır. Ana problemin temelinde yatan sorunlardan biri de tedarikçilerin rekabet ortamını korumaktır. Bu yüzden; tedarikçileri, kapsamına girdikleri ölçeklere göre değerlendirmesi yapılmıştır.

Çizelge 4.19. Kriterlere göre tercih fonksiyon tipleri ve parametreleri

Kriterler	Enb - Enk	Fonksiyon Tipi	Parametreler	Açıklama
Hatalı Ürün Oranı	Enk	III	$m = 2,5 \%$	Arzu edilen oran
Çalışan Sayısı	Enb	V	$s = 50, r = 200$	KOBİ yön. madde 5
Genel Satış Hacmi	Enb	V	$s = 5\,000\,000\text{ TL}$ $r = 20\,000\,000\text{ TL}$	KOBİ yön. madde 5
Performans Geçmişi	Enk	III	$m = 15$	Ortalama şikayet sayısı
Tamirat Servisi	Enb	III	$m = 7$	Bölge sayısı kadar
Kalite Kontrol Çalışması	Enb	III	$m = 70 \%$	Arzu edilen oran
Teslimat	Enb	III	$m = 95 \%$	Ortalama teslimat oranı

Çizelge 4.19. (Devam) Kriterlere göre tercih fonksiyon tipleri ve parametreleri

Kriterler	Enb - Enk	Fonksiyon Tipi	Parametreler	Açıklama
Kalifiye Eleman Sayısı	Enb	III	m = 20	Arzu edilen oran
Fabrika Yüz Ölçümü	Enb	V	s = 10 000 m ² r = 90 000 m ²	Büyük ölçekli Fab. kapasitesi
DMO Satış Hacmi	Enb	V	s = 100 000 TL r = 4 900 000 TL	Arzu edilen oran

Çizelge 4.19 daki tercih fonksiyonları büyük ölçekli firmada olması gereken parametreler doğrultusunda belirlenmiştir. KOBİ'lerin tanımı, nitelikleri, sınıflandırılması hakkında yönetmeliğine bakıldığında büyük ölçekli firmaların tanımı; 250 kişiden fazla çalışanı olan net satış hasılatı yirmibeşmilyon TL olan firmalardır. Küçük ölçekli firmalar, en az 50 çalışanı olan net satış hasılatı beşmilyon TL yi aşmayan işletmelerdir. Performans geçmişi ve teslimat kriterleri parametreleri belirlenirken tedarikçilerin ortalama değerleri temel alınmıştır. Tamirat servisi kriteri tercih fonksiyon parametresi belirlenirken 7 coğrafi bölgede bir servisi olması gerektiği düşüncesi hakim olmuştur. Diğer kriterlerin tercih fonksiyon parametreleri hesaplanırken büyük ölçekli firmaların yapısı dikkate alınmıştır.

Kısmi ve net önceliklerin belirlenmesi

Kısmi ve net önceliklerin belirlenmesi adımlarından önceki ortak tercih fonksiyonlarının belirlenmesi ve tercih indekslerinin belirlenmesi adımları PROMETHEE yöntemi için kullanılan Decision Lab 2000 paket programıyla belirlenmiştir.

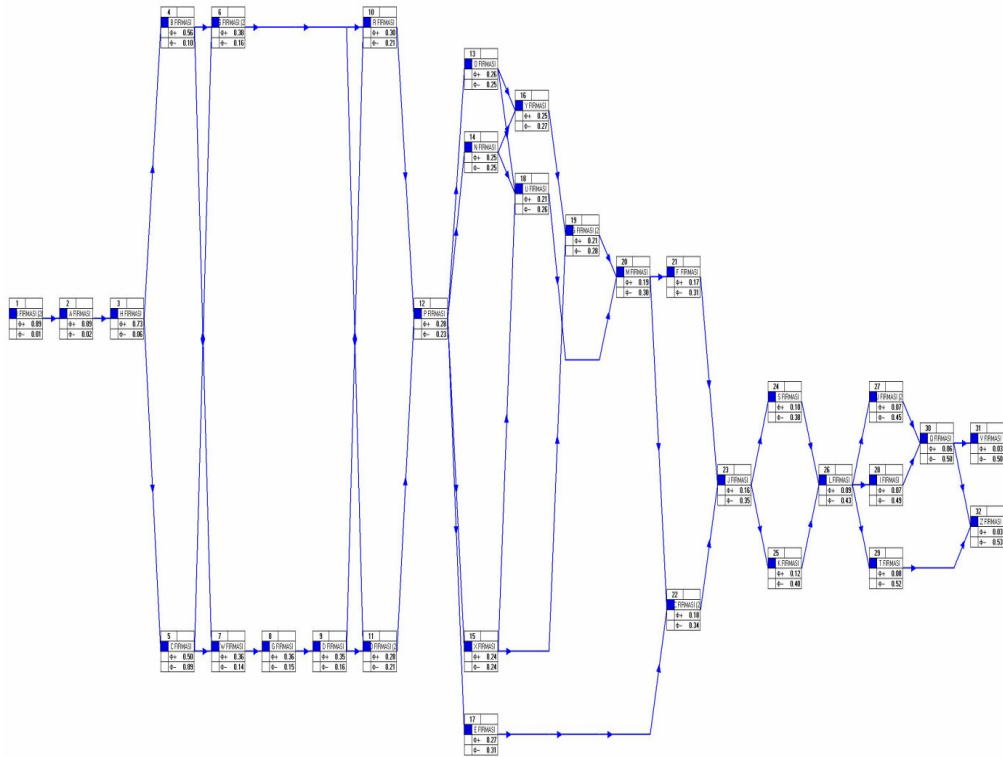
Çizelge 4.20. Promethee alternatifleri değerlendirme

FİRMA	HATALI ÜRÜN ORANI	ÇALIŞ SAYISI	GENEL SATIŞ HACMİ	PER. GEÇ.	TAMİR SERV.	KALİTE KONT. ÇALIŞ	TESLİ- MAT	KALİF. ELEM. SAYISI	FABRIKA YÜZ ÖLÇÜMÜ	DMO SATIŞ HACMİ
Ağırlık	0,306	0,1963	0,1418	0,1006	0,0641	0,0765	0,0428	0,0338	0,0204	0,0177
Max/Min	Min	Maks	Maks	Min	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks
Tercih Fonks.	V-shape	Linear	Linear	V- shape	V- shape	V-shape	V-shape	V-shape	linear	Linear
Kayıtsız Eşiği		50	5.000.000 TL						10000 M2	100.000 TL
Tercih Eşiği	2,5 %	250	25.000.000 TL	15	7	70 %	95 %	20 %	100000 M2	5.000.000 TL
A FİR.	0,77%	400	55.600.000	4	95	79,14%	99,60%	18,50%	140.000	7.856.280
B FİR.	3,21%	123	25.600.000	15	9	62,98%	98,46%	22,76%	18.000	7.311.360
C FİR.	2,62%	109	18.600.000	8	4	67,92%	98,79%	11,01%	35.000	7.973.820
Ç FİR.	8,09%	95	2.800.000	14	1	28,52%	94,62%	8,42%	15.000	1.020.320
D FİR.	3,84%	108	9.800.000	18	2	59,70%	96,38%	10,19%	50.000	8.066.380
E FİR.	7,05%	78	16.800.000	38	6	52,07%	97,56%	15,38%	70.000	7.113.120
F FİR.	8,23%	47	2.000.000	22	1	50,24%	95,25%	10,64%	8.000	443.200
G FİR.	3,68%	65	10.400.000	19	4	52,45%	98,83%	12,31%	15.000	7.746.960
Ğ FİR.	6,72%	53	2.200.000	21	1	35,85%	92,47%	20,75%	10.000	513.920
H FİR.	2,60%	244	35.800.000	9	22	66,19%	98,07%	15,57%	35.280	6.920.140
I FİR.	11,43%	12	300.000	46	1	24,91%	81,55%	8,33%	1.000	54.450
İ FİR.	0,89%	500	57.600.000	2	13	82,23%	99,69%	30,00%	86.000	576.000
J FİR.	8,72%	43	1.300.000	28	1	48,91%	95,23%	13,95%	7.500	293.800
K FİR.	10,41%	51	2.500.000	34	1	38,02%	89,95%	9,80%	11.900	955.500
L FİR.	11,22%	54	2.200.000	36	1	35,20%	85,34%	7,41%	12.000	227.920
M FİR.	6,67%	52	4.200.000	23	2	37,14%	93,46%	7,69%	10.500	1.811.040
N FİR.	6,31%	56	2.800.000	17	2	42,90%	93,84%	16,07%	10.000	1.234.800
O FİR.	5,84%	35	1.300.000	16	3	46,17%	90,43%	5,71%	3.100	187.200
Ö FİR.	4,68%	63	4.500.000	23	3	42,93%	93,80%	12,70%	25.000	815.850
P FİR.	4,47%	62	4.200.000	31	1	47,85%	92,89%	12,90%	10.000	1.065.120
R FİR.	5,45%	79	6.500.000	24	1	65,25%	90,14%	21,52%	35.000	156.650
S FİR.	11,45%	43	2.500.000	23	1	41,94%	96,57%	6,98%	5.000	50.750
Ş FİR.	4,02%	84	19.600.000	23	3	52,07%	95,75%	16,67%	24.000	3.598.560
T FİR.	13,90%	80	800.000	61	7	17,66%	78,99%	8,75%	6.800	16.960
U FİR.	7,06%	80	5.800.000	18	1	50,69%	93,85%	15,00%	12.000	37.700
Ü FİR.	15,98%	23	800.000	17	1	24,84%	93,88%	13,04%	3.500	63.120
V FİR.	15,85%	85	2.000.000	43	2	33,92%	90,17%	5,88%	9.000	246.600
W FİR.	3,51%	57	8.700.000	22	3	60,50%	95,88%	12,28%	12.500	4.035.930

Çizelge 4.20. (Devam) Promethee alternatifleri değerlendirme

Q FIR.	12,92%	29	1.200.000	36	1	18,59%	86,54%	6,90%	4.000	190.560
X FIR.	5,87%	38	1.800.000	22	1	53,73%	89,76%	10,53%	10.000	643.140
Y FIR.	5,05%	100	4.800.000	47	1	49,24%	87,30%	13,00%	20.000	551.520
Z FIR.	15,42%	32	1.200.000	70	1	32,66%	84,76%	6,25%	4.500	740.880
	7,31%	93,125	9.881.250	25,9375	6,125	46,95%	92,81%	12,72%	22.487	2.266.235,94

32 tedarikçi firmanın 10 kriter altındaki değerleri (Çizelge 4.20), Decision Lab 2000 programına girilmiş olup Promethee yöntemi ile sıralama yapılmıştır.



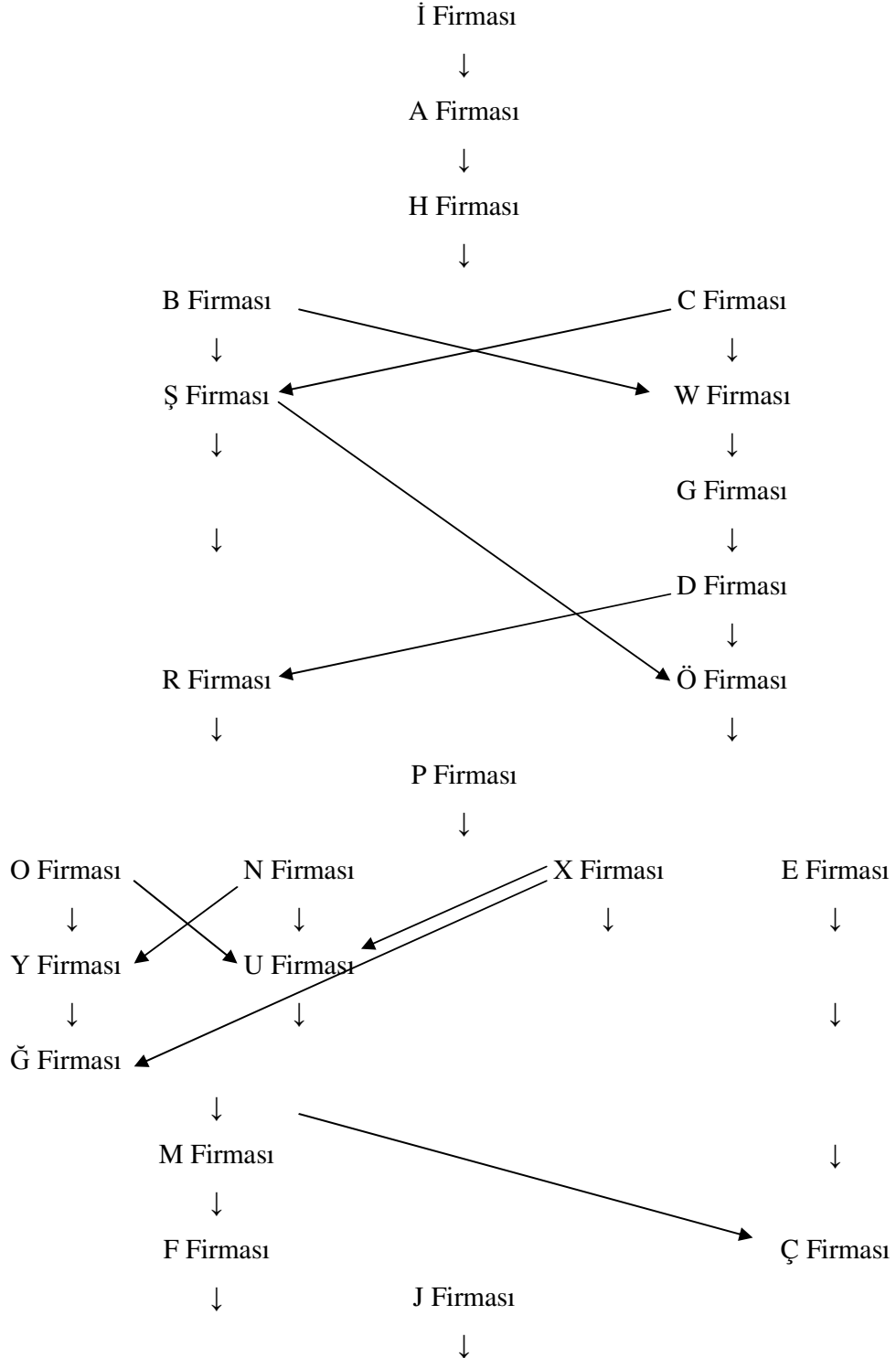
Resim 4.6. PROMETHEE I ile kısmi sıralama

Alternatifler arasında pozitif (Φ^+) ve negatif (Φ^-) üstünlükleri gösteren ve kısmi önceliklere göre sıralama yapan Promethee I ile en iyiden en kötüye kısmi sıralama yapılmıştır. (Resim 4.6)

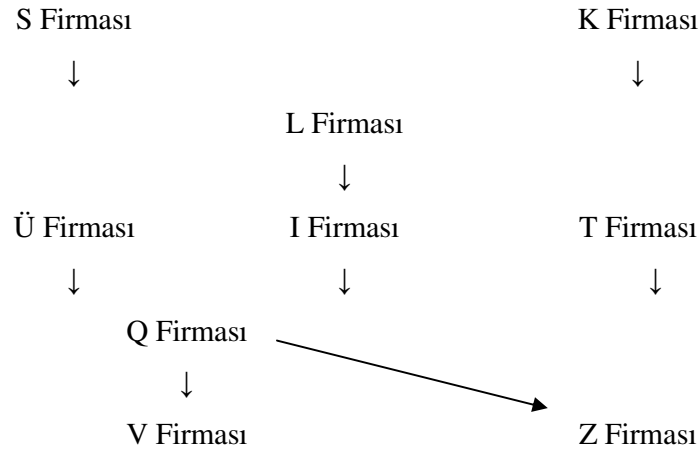
Çizelge 4.21. Firmaların PROMETHEE I yöntemi sonucu pozitif ve negatif akış değerleri

FİRMALAR	Φ^+	Φ^-
A FİRMASI	0,89	0,02
B FİRMASI	0,56	0,10
C FİRMASI	0,50	0,09
Ç FİRMASI	0,18	0,34
D FİRMASI	0,35	0,16
E FİRMASI	0,27	0,31
F FİRMASI	0,17	0,31
G FİRMASI	0,36	0,15
Ğ FİRMASI	0,21	0,28
H FİRMASI	0,73	0,06
I FİRMASI	0,07	0,49
İ FİRMASI	0,89	0,01
J FİRMASI	0,16	0,35
K FİRMASI	0,12	0,40
L FİRMASI	0,09	0,43
M FİRMASI	0,19	0,30
N FİRMASI	0,25	0,25
O FİRMASI	0,26	0,25
Ö FİRMASI	0,28	0,21
P FİRMASI	0,28	0,23
R FİRMASI	0,30	0,21
S FİRMASI	0,10	0,38
Ş FİRMASI	0,38	0,16
T FİRMASI	0,08	0,52
U FİRMASI	0,21	0,26
Ü FİRMASI	0,07	0,45
V FİRMASI	0,03	0,50
WFİRMASI	0,36	0,14
Q FİRMASI	0,06	0,50
X FİRMASI	0,24	0,24
Y FİRMASI	0,25	0,27
Z FİRMASI	0,03	0,53

PROMETHEE 1 yöntemi sonucu kısmi sıralama önceliklerine göre Şekil 4.16'daki gibi sıralanır;



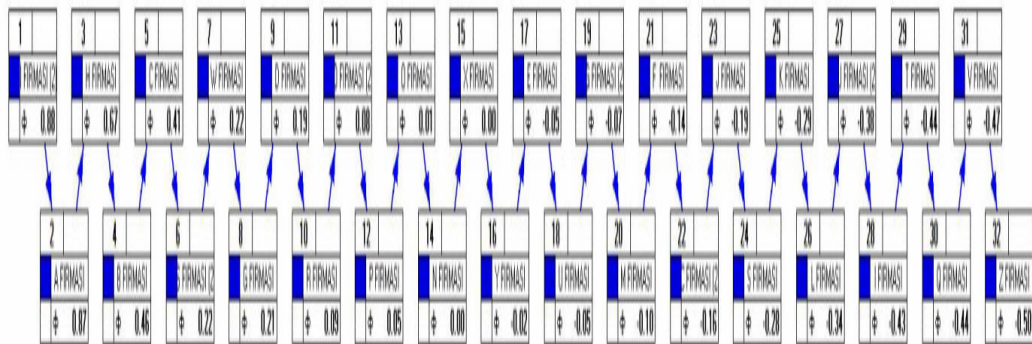
Şekil 4.16. Alternatiflerin kısmi sıralanması



Şekil 4.16. (Devam) Alternatiflerin kısmi sıralanması

Yukarıdaki kısmi sıralama sonuçlarına göre; en iyi alternatif İ firması, ikinci olarak A firması, üçüncü olarak da H firması seçilmiştir. Ş firması ile W,G,D firmaları arasında, R ile Ö firması arasında, O,N,X,E firmalarının kendi aralarında, S ile K firması arasında, Ü,I,T firmalarının kendi aralarında ve T ile Q firmaları aralarında üstünlükler belirlenememiştir.

Kriterlerin tümünün kendi aralarındaki net üstünlükleri belirlenerek tam sıralanmanın yapılması için PROMETHEE II uygulanmıştır. (Resim 4.7)



Resim 4.7. PROMETHEE II ile tam sıralama

Tedarikçilerin pozitif (Φ^+) ve negatif (Φ^-) üstünlükleri arasındaki farkı gösteren net üstünlükler (Φ) Çizelge 4.22 deki gibi oluşmuştur.

Çizelge 4.22. Firmaların PROMETHEE II yöntemi net akış değerleri

Tedarikçi Sırası	FİRMALAR	Φ
2	A FİRMASI	0,87
4	B FİRMASI	0,46
5	C FİRMASI	0,41
22	Ç FİRMASI	-0,16
9	D FİRMASI	0,19
17	E FİRMASI	-0,05
21	F FİRMASI	-0,14
8	G FİRMASI	0,21
19	Ğ FİRMASI	-0,07
3	H FİRMASI	0,67
28	I FİRMASI	-0,43
1	İ FİRMASI	0,88
23	J FİRMASI	-0,19
25	K FİRMASI	-0,29
26	L FİRMASI	-0,34
20	M FİRMASI	-0,10
14	N FİRMASI	0,00
13	O FİRMASI	0,01
11	Ö FİRMASI	0,08
12	P FİRMASI	0,05
10	R FİRMASI	0,09
24	S FİRMASI	-0,28
6	Ş FİRMASI	0,22
29	T FİRMASI	-0,44
18	U FİRMASI	-0,05
27	Ü FİRMASI	-0,38
31	V FİRMASI	-0,47
7	W FİRMASI	0,22
30	Q FİRMASI	-0,44
15	X FİRMASI	0,00
16	Y FİRMASI	-0,02
32	Z FİRMASI	-0,50

Çizelge 4.22. net akış sonuçlarına göre alternatiflerin tam sıralaması iyiden kötüye doğru sıralaması yapıldığında; İ firması en iyi firma olarak belirlenmiş olup 2. olarak A firması, 3. olarak H firması, 4. olarak B firması, 5. sırada C firması seçilmiştir.

Ş firması; kısmi sıralamada W firması, G firması ve D firmalarıyla üstünlükleri belirlenememişken, PROMETHEE II tam sıralama ile Ş firmasının W,G ve D firmalarına üstünlüğü belirlenmiştir.

R ile Ö firması arasında, O,N,X,E firmalarının kendi aralarında, S ile K firması arasında, Ü,I,T firmalarının kendi aralarında ve T ile Q firmaları aralarında üstünlükler belirlenmiştir.

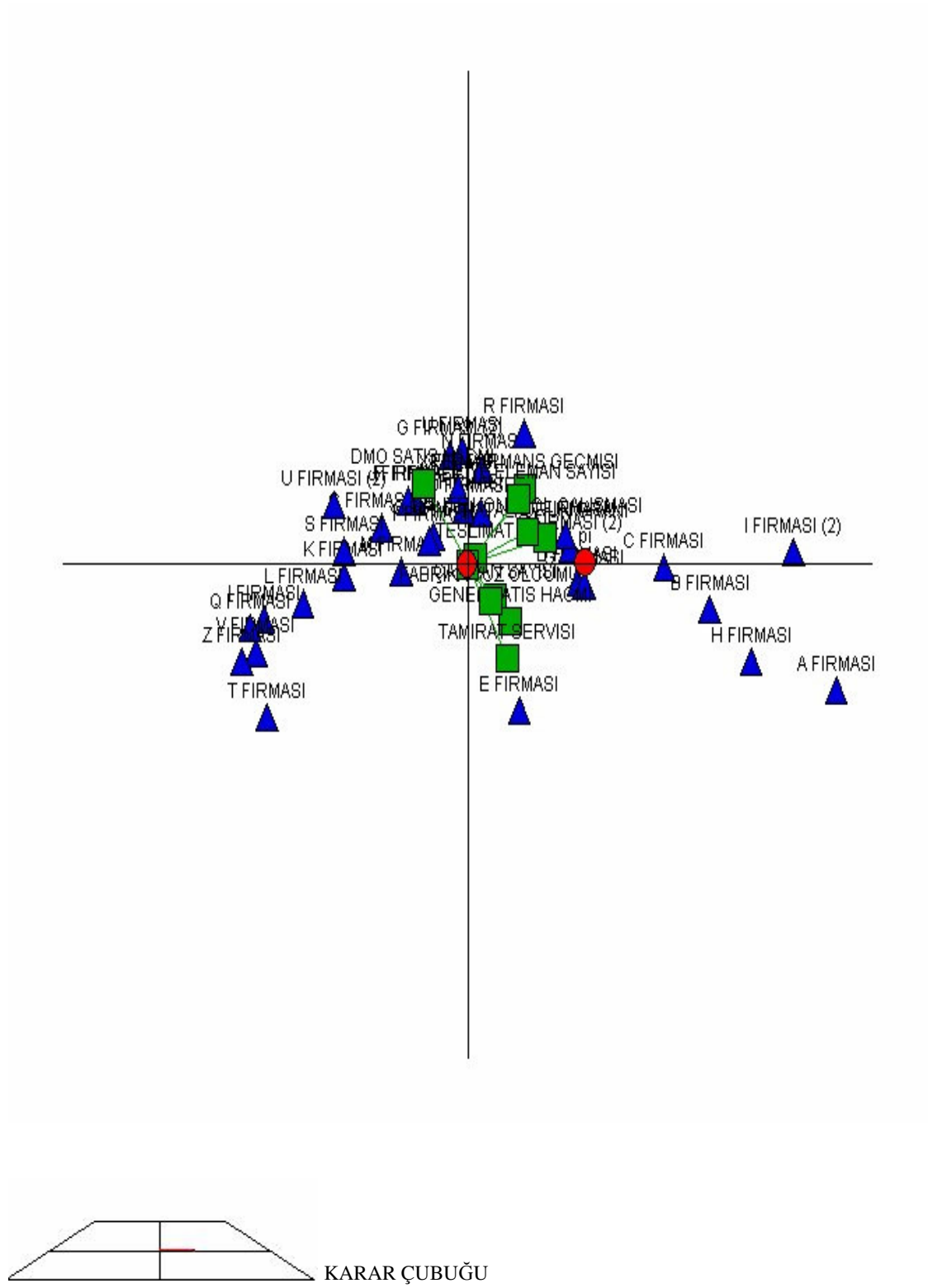
Yukarıdaki net akış sonuçlarına göre alternatiflerin tam sıralaması iyiden kötüye doğru sıralama; İ firması, A firması, H firması, B firması, C firması, Ş firması, W firması, G firması, D firması, R firması, Ö firması, P firması, O firması, N firması, X firması, Y firması, E firması, U firması, Ğ firması, M firması, F firması, Ç firması, J firması, S firması, K firması, L firması, Ü firması, I firması,T firması, Q firması, V firması, Z firması şeklinde oluşmuştur.

4.4.2. Değerlendirme

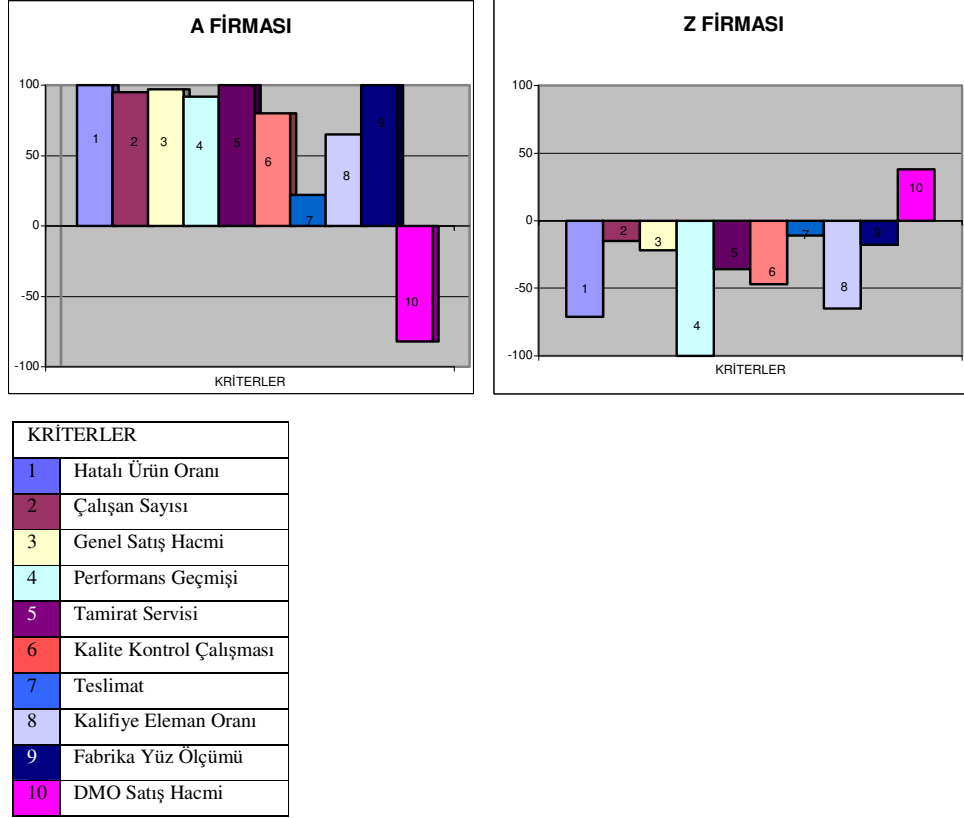
Dış kaynak yönetim sistemi bireysel tedarikçiler hakkında idari kararları ele alır. Önceleri belirtildiği gibi Promethee hem dış kaynakların toplam skorları hem de her bir kriter üzerindeki bireysel performansları vermektedir. Dış kaynak yönetim sisteminin rolleri; dış kaynaklara yönelik performanslardaki farklılıkları tanımlamak, tedarikçilerin zayıflıkları hakkında onlara geri besleme sağlamak, çeşitli gelişmiş program aracılığıyla tedarikçilere bilgi, yetenekler ve tecrübe sağlayarak yardım etmek ve destek sağladıktan sonra tedarikçilerin performanslarını gözlemektedir. Yardım ve desteğin uzmanlaşmış periyodundan sonra, imalatçılar tedarikçilerin skorlarında pozitif trend olup olmadığını görmek için Promethee ile tedarikçilerin performanslarını yeniden değerlendirir.

Promethee sıralamasını grafiksel olarak detaylı bir biçimde göstererek karar vericinin tedarikçi değerlendirmesine yardımcı olan GAIA düzlemi aşağıdaki Resim 4.9 daki gibi oluşmuştur.

Resim 4.8 den anlaşılacağı gibi karar çubuğu doğrultusunda üçgen ile gösterilen alternatifler, tedarikçi olarak en uygun alternatiflerdir. Örneğin; A, H, B, C, İ, E, R firmaları gibi. Grafikteki kare ile gösterilen kriterlere yakın olan alternatifler, o kriter için en güçlü kriterdir. Sonuç olarak, tedarikçilerin pozisyonları her bir kriter için güçlü ve kuvvetli yanlarını gösterir. Q, T, Z, V, L, I, Ü kriterleri karar çubuğu düzleminden ve kriterlerden uzak olması bu tedarikçilerin elenebilecek kadar güçsüz olmasıdır. Bu alternatifler kriterler bazında yeterlilik göstermemektedir. Bu tedarikçilerle işbirliği yapılması kurumun işlevini zorlaştırmaktadır. Buna karşın, DMO'da tedarikçilere karşı sınırlama konulamadığından bu tedarikçilere ciddi bir geri dönüşüm yapılması gerekmektedir. DMO satın alma görüşmeleri sırasında bu tedarikçilere gerekli geri bildirim yapılarak tedarikçilerin ürünlerine en uygun fiyatlandırma yapılmalıdır.



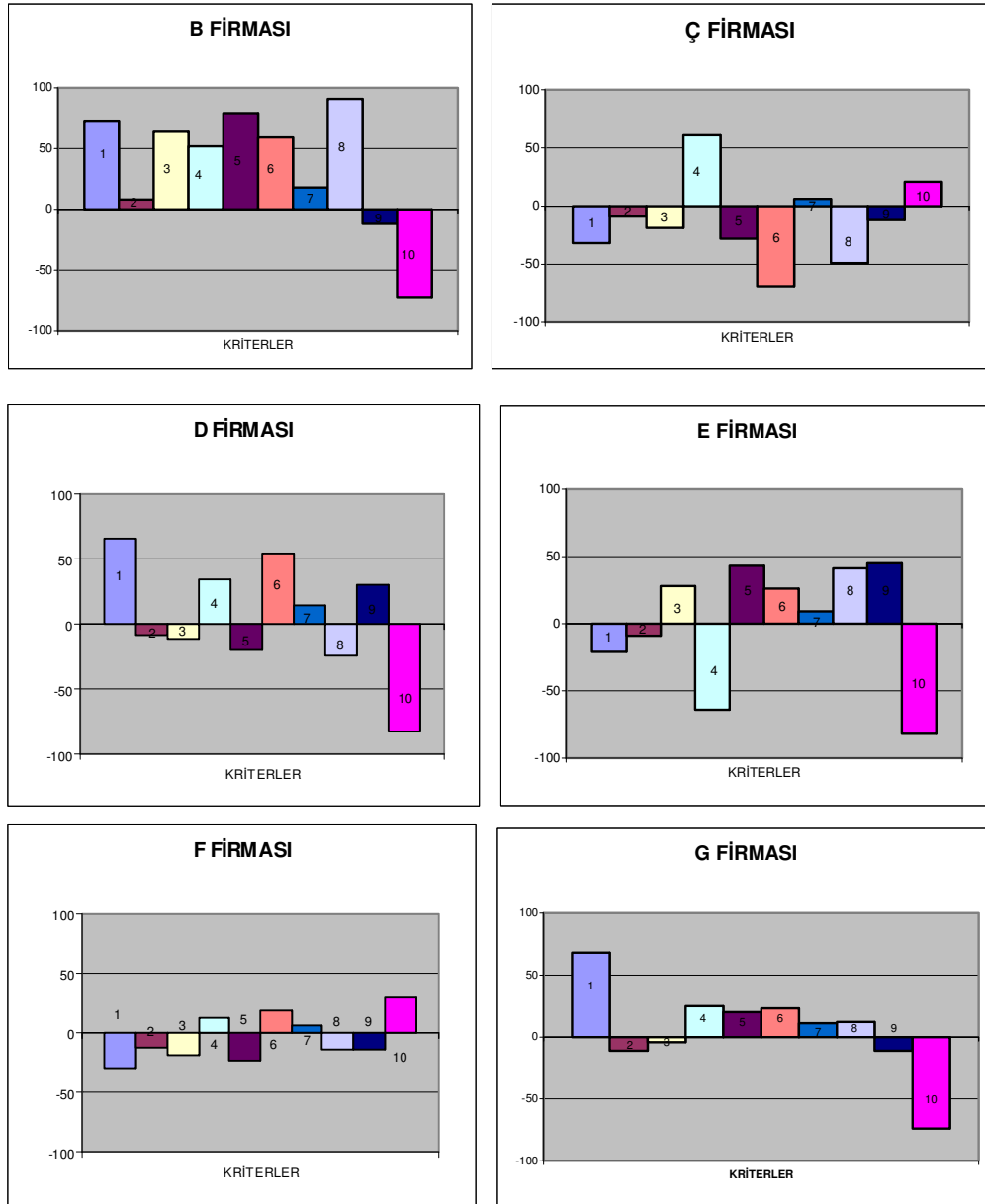
Resim 4.8. GAIA düzlemi



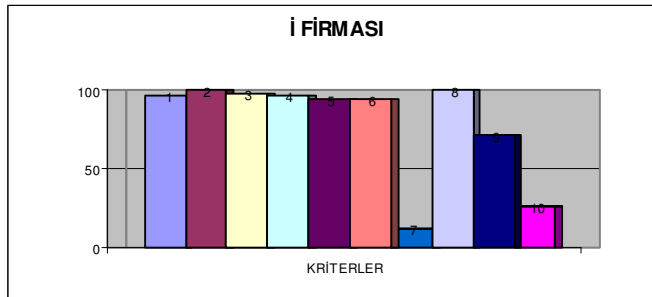
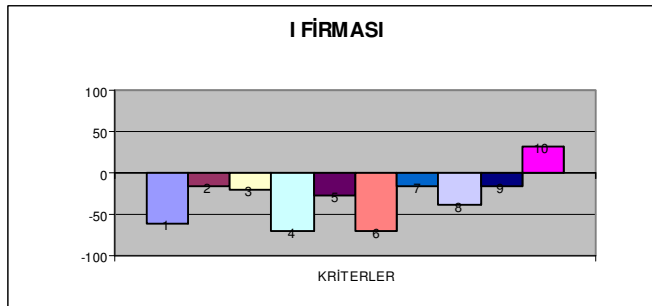
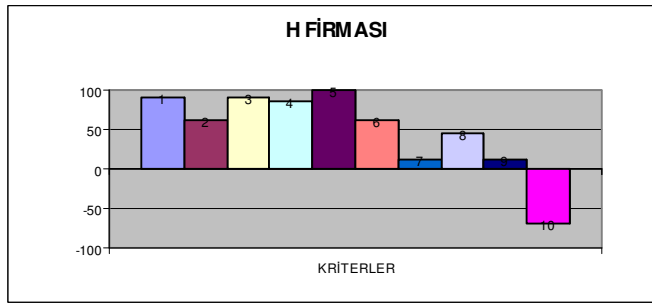
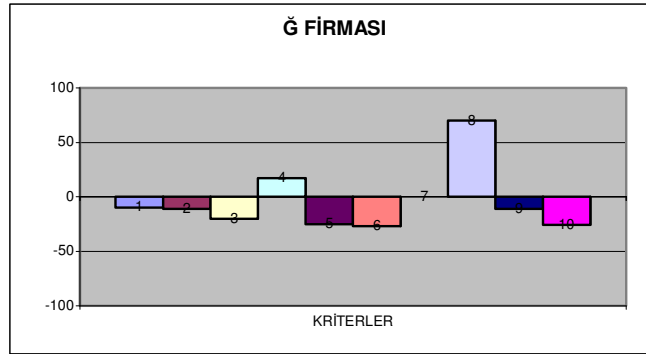
Şekil 4.17. A ve Z tedarikçilerin performans değerlendirmesi

Şekil 4.17 de A firması 10. kriter olan DMO satış hacmi kriteri hariç tüm kriterler tarafından üst değerlere ulaşmıştır. DMO, A firması ile tedarikçi ilişkilerinin devam etmesi DMO açısından kazanç sağlayacaktır. Bu yüzden satın alma faaliyetleri sırasında A tedarikçisinin ürünlerine üst fiyatlar verilmesi gerekmektedir.

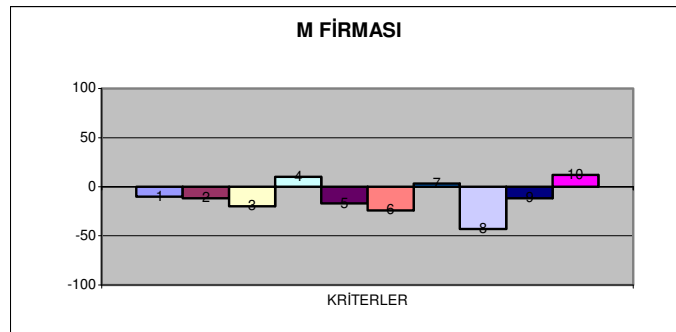
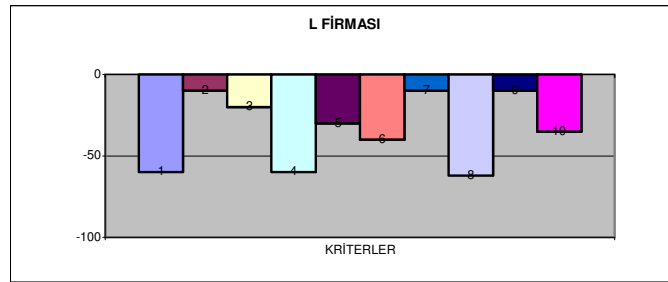
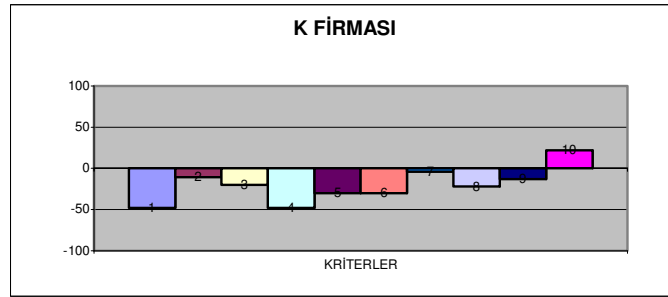
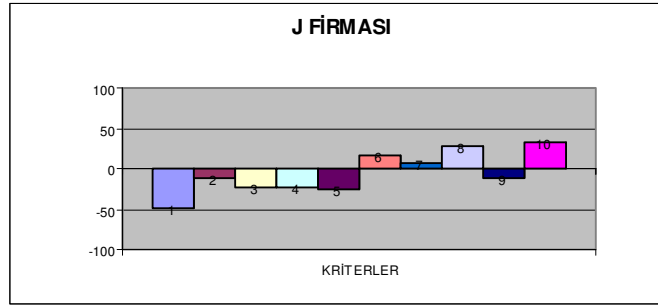
Z firması 10 kriter olan DMO satış hacmi hariç tüm kriterler tarafından tatmin sağlayamamıştır. DMO, Z firması ile tedarikçi ilişkilerinde çok ciddi geri dönüşümler vermesi gerekmektedir. Satın alma faaliyetleri sırasında Z tedarikçisinin ürünlerine alt fiyatlar verilmesi gerekmektedir. Şekil 4.18. de diğer firmalara ait kriter bazında değerlendirmelere yer verilmiştir.



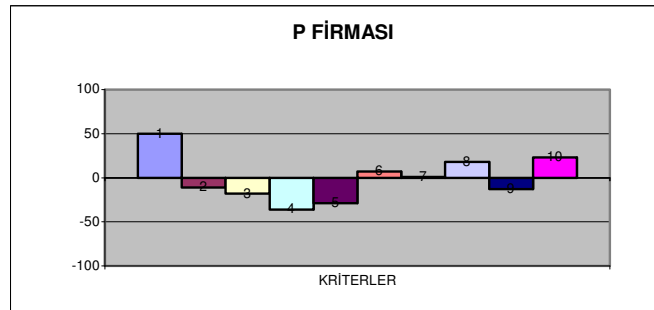
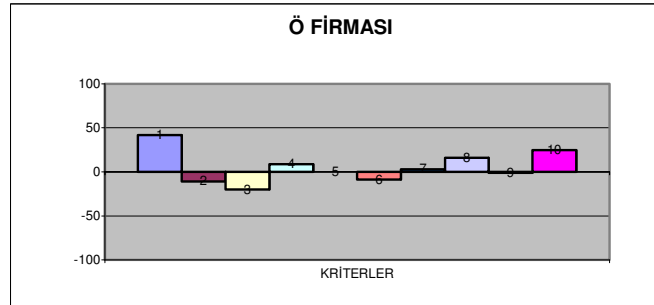
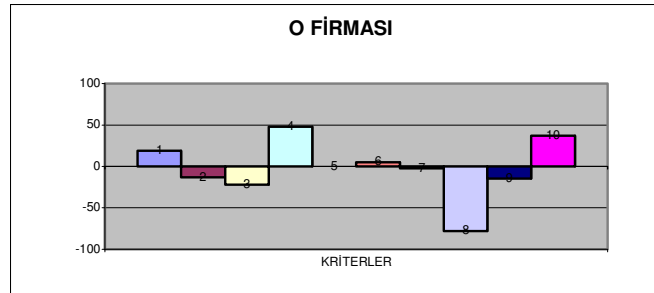
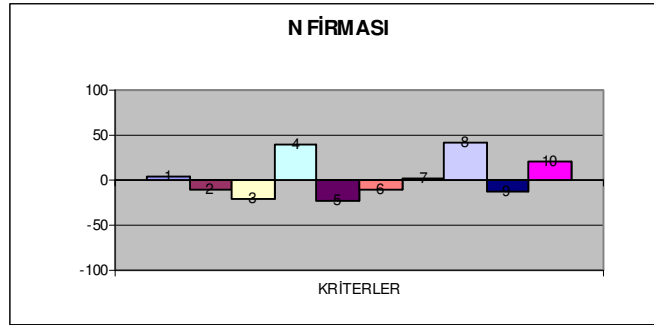
Şekil 4.18. Tedarikçilerin performans değerlendirmesi



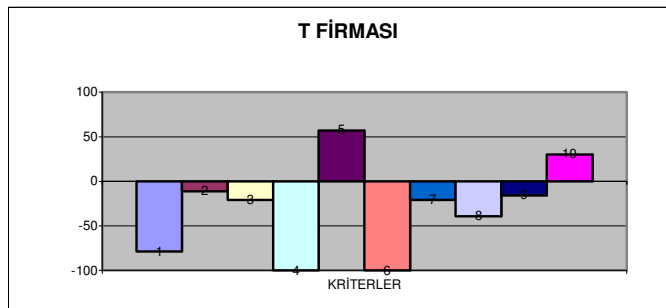
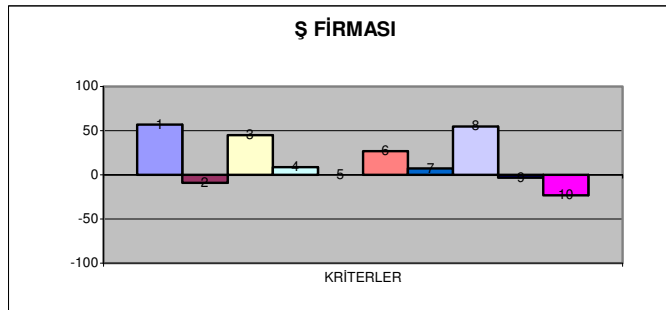
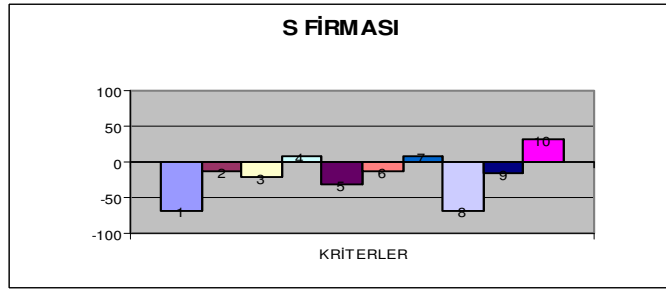
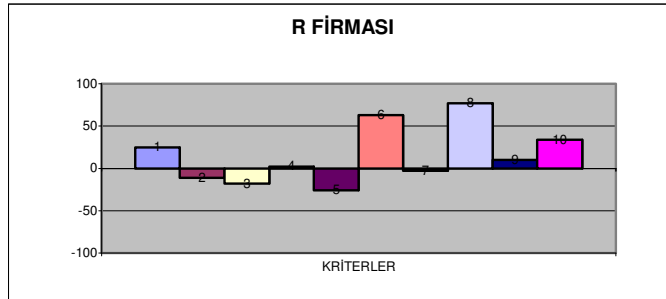
Şekil 4.18. (Devam) Tedarikçilerin performans değerlendirmesi



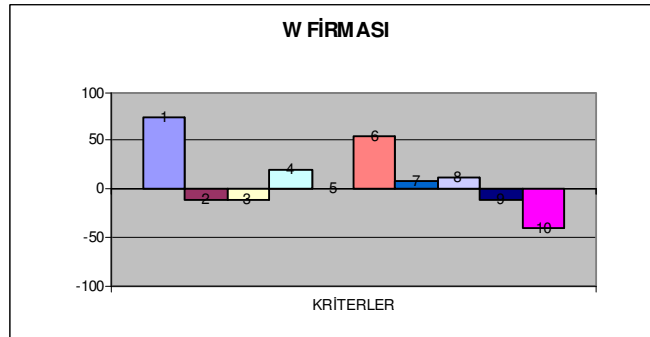
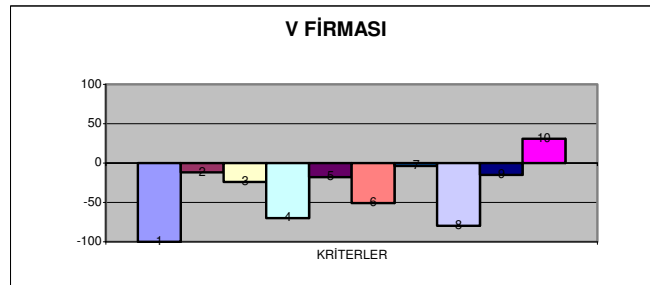
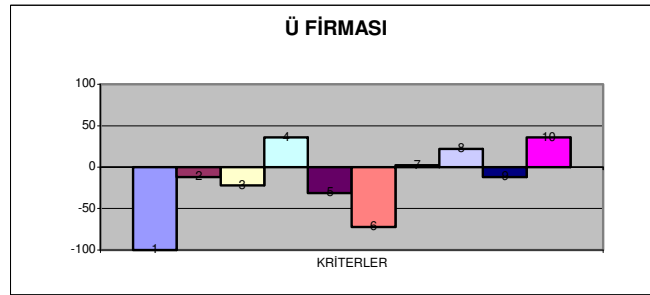
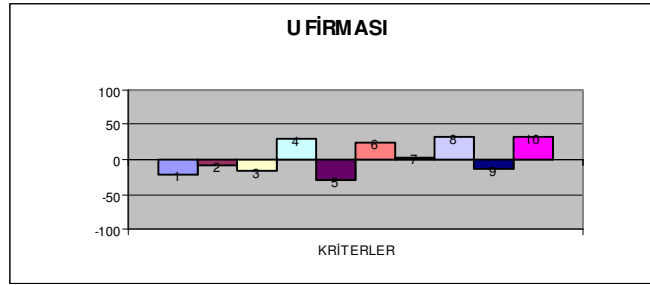
Şekil 4.18. (Devam) Tedarikçilerin performans değerlendirmesi



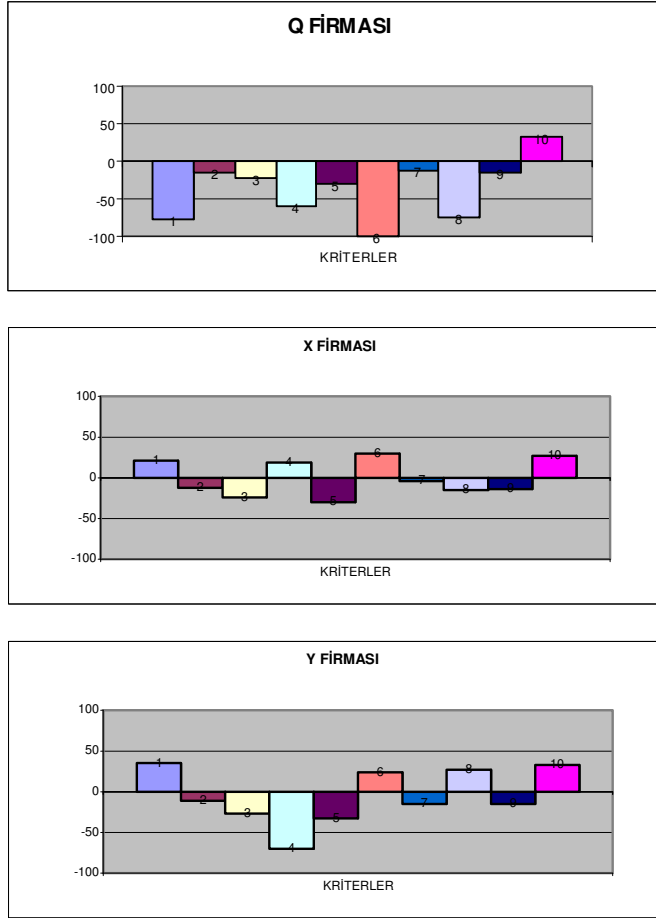
Şekil 4.18. (Devam) Tedarikçilerin performans değerlendirmesi



Şekil 4.18. (Devam) Tedarikçilerin performans değerlendirmesi



Şekil 4.18. (Devam) Tedarikçilerin performans değerlendirmesi



Şekil 4.18. (Devam) Tedarikçilerin performans değerlendirmesi

Şekil 4.18 de gösterilen tedarikçi firmaların performansları değerlendirilirse; Z, E, Ç, F, Ğ, Q, V, Ü, T, I, J, K, L, S firmaları hatalı ürün oranlarını düşürecek kalite tedbirlerini alması gerekmektedir. Q, V, Ü, T tedarikçilerin hatalı ürün oranının ve kalite kontrol çalışması kriterlerinin çok düşük olması, bu firmaların kalite bazında daha ciddi ve daha kısa sürede tedbirler alması gerektirmektedir. Çalışan sayısının artması o firmanın ne denli büyük ölçekli bir firma olduğunun göstergesidir. Z, I, O, Ü, Q, X firmaları büyük ölçekli firma bazında değerlendirmeye girmesi için bünyelerinde daha fazla kişiye istihdam sağlaması gerekmektedir. Bu tedarikçilerin kalifiye eleman sayısının az olması da yeterli ölçüde profesyonelleşmediğinin göstergesidir.

Genel satış hacmi yada cirosu KOBİ'lerin tanımı, nitelikleri ve sınıflandırılması hakkında yönetmeliğine göre büyük ölçekli firma 25 000 000 TL ve üzeri satış hacmine sahiptir. Bu özelliği sadece; A, B, H, İ tedarikçileri sağlayabilmektedir.

Y, Q, V, Z, I, L, T firmaları, müşterilerden gelen şikayet sayısının fazla olması nedeniyle performans geçmişi kriteri üzerinde olumsuz etki göstermiştir. Bu tedarikçilere, müşteri şikayetleri detaylı bir biçimde incelenerek geri bildirim verilmelidir.

Tamirat servis ağı 7 bölgeye yayılması, müşterilerin arıza bildirimlerine en kısa sürede gidermesini sağlamaktadır. Bu kriterin tercih edilen tedarikçileri, A, B, H, İ, T firmaları olmuştur.

Teslimat performansı bütün tedarikçilerde yaklaşık benzer performans göstermiştir. Bunun temel nedeni, DMO tarafından geciken ürün sayısı başına gecikme cezası işlemi uygulamasıdır.

DMO satış hacmi, tedarikçi seçiminde az bir etken olduğundan bu kriterde zayıf olan firmaları diğer kriterlerle birlikte değerlendirilmesi daha doğru olacaktır.

Fabrika yüz ölçümü kriteri, fabrika ile atölye arasındaki farkı ortaya çıkarmaktadır. F, I, J, O, S, T, Ü, V, Q, Z firmaları atölye tipi üretim olarak değerlendirilmektedir. Satın alma faaliyetlerinde ürün fiyatlandırılması tedarikçilerin bu özelliğinden dolayı daha düşük fiyatlandırılmalıdır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Son yıllarda satın alma fonksiyonu birçok yönetici tarafından rekabetçi avantaj konumlandırmasını gerçekleştirmek için stratejik bir anahtar olarak görülmektedir. Satın alma faaliyetleri sürecinde tedarikçilerin ürünlerinin doğru fiyatlandırılması, tedarikçilerin doğru değerlendirilmesiyle mümkündür. Gerekli kriterleri sağlamayan tedarikçilerle işbirliği yapılması işletmelerin maliyetlerini artıracaktır.

Bu çalışmada, satın alma faaliyetlerini yürüten bir kurumun tedarikçi seçim ve değerlendirme sürecini ele alınmıştır. Öncelikle problem çözme işleminin başarılı olmasını ve problemin doğru tanımlanmasını sağlayan kurumun temel amaçları belirlenmiştir. Daha sonra kurumun satın alma faaliyetlerinde tedarikçiler ile müşterilerden iletilen aksaklıklar irdelenerek problemin doğru tanımlanması yapılmıştır. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme problemlerinin çözüm aşamasının en önemli aşamalarından biri problemin çözümüne ve çıkışına sebep olan kriterlerin belirlenmesidir. Firmaları değerlendirmede kullanılan kriterleri objektif bir biçimde değerlendirmek için verilerin doğru toplanması çok önemlidir.

Tedarikçi seçimi ve değerlendirme kriterlerini belirlemek için, en sık kullanılan veri toplama yöntemi olan anket yöntemi uygulanmıştır. Anket çalışması, satın alma sürecinde yer alan uzmanların tümüne uygulanarak tedarikçi değerlendirme sürecine önemli ölçüde etki eden kriterlerin belirlenmesine yardımcı olmuştur. Bu sayede karar alma mekanizması subjektiflikten objektifliğe yönlendirmiştir.

Anket çalışmasıyla belirlenen değerlendirme kriterlerinin birbirlerine göre öncelikleri veya başka bir ifadeyle kriterlerin tedarikçi değerlendirme sürecine etki etme ağırlıkları, nitel ve nicel tüm kriterleri ikili karşılaştırma yaparak ölçen AHP yöntemi ile hesaplanmıştır.

Tedarikçilerden hiçbirisi bütün kriterler için en iyi çözüm değildir. Ancak bu seçim ve değerlendirme problemine belirlenen kriterler temelinde optimuma en yakın çözümü sunan, çok kriterli karar verme yöntemlerinden sıralama ve seçim metodu

olan PROMETHEE yöntemi uygulanmıştır. Diğer sıralama yöntemlerine ek olarak tam ve kısmi sıralamalar elde edilmiştir. Tedarikçilerin seçim ve değerlendirilmesi, performanslarının detaylı biçimde analiz edilmesiyle gerçekleşir. Bu yöntem ile tedarikçiler performanslarına göre en iyiden en kötüye doğru sıralama yapılmıştır. Yapılan satın alma faaliyetlerinde tedarikçilerin birbirleriyle kıyaslamasının yapılması ve bu kıyaslama verilerinin görsel olarak ortaya konulmasını PROMETHEE yöntemi ile sağlanmıştır. Ayrıca, bu yöntem ile her bir kriter için farklı bir tercih fonksiyonu belirlenmiştir.

Bu çalışma ile tedarikçi seçimi ve değerlendirme prosedürüne etki edecek objektif kriterler belirlenip tedarikçiler değerlendirilmiştir. Tedarikçilerin her bir kriter bazında performansları değerlendirilerek tedarikçilere satın alma sürecinde gerekli geri bildirimler somut verilerle belirlenmiştir. Böylece kurum; tedarikçiler açısından şeffaflık ve hesap verilebilirlik, rekabetçilik prensipleri; müşterileri açısından ekonomiklik ve güvenilirlik prensipleri, kendi açısından ise karlılık ve etkinlik prensipleri doğrultusunda değerlendirmede bulunmuştur.

Anket yöntemi ve AHP yöntemi ile objektif karar verme mekanizması sağlanmıştır. Tedarikçilerin, PROMETHEE yöntemi ile performanslarına göre sıralama yapıldığından tedarikçiler arasındaki rekabet ortamı korunmuştur ve PROMETHEE yöntemi sonucu çıkan tedarikçi performans analizi ile herbir tedarikçiye karşı hesap verilebilirlik ve şeffaflık sağlanmıştır. Tedarikçi performanslarının doğru değerlendirilmesi ile tedarikçilerin performansını artıracak, bunun da kurumun performansına yansıtacağı gerçeği göz önünde bulundurulduğunda müşteri memnuniyetinin ve kurum karlılığının artacağı beklenmektedir.

Sonraki çalışmalar için öneriler maddeler halinde aşağıda verilmiştir:

- ❖ Tedarikçilerin öncelik değerleri dikkate alınarak objektif bir fiyatlandırma için matematiksel modelleme söz konusu olabilir.
- ❖ Kriter ağırlıklarının değerlendirilmesi, anket yöntemi ile subjektiflikten objektifliğe dönüştürülebilir.

KAYNAKLAR

1. Araz, C., Özfiat, P.M., Özkarahan, İ., “ An integrated multicriteria decision-making methodology for outsourcing management”, *Computers and Operations Research*, 34: 3738-3756 (2007).
2. İnternet: Devlet Malzeme Ofisi, “Tarihçe, mevzuat ve kurumsal” www.dmo.gov.tr (2010).
3. Chopra, S., Meindl, P., ‘Supply chain management: strategy, planning, and operations’, Upper Saddle River, NJ: *Prentice Hall*, 110-118 (2001).
4. Eymen, U.E., “Tedarik Zinciri Yönetimi”, *Kalite Ofisi Yayınları*, 14(8): 8-13 (2007).
5. Aissaoui, N., Haouari, M., Hassini, E. , “ Supplier selection and order lot sizing modeling”, *Computers & Operations Research*, 34: 3516-3540 (2007).
6. Öz, E., Baykoç, Ö., “Tedarikçi seçimi problemine karar teorisi destekli uzman sistem yaklaşımı”, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 19(3): 275-286 (2004).
7. İnternet: Ordu Rehberlik ve Araştırma Merkezi, “Anket”, www.orduram.gov.tr (2010).
8. Görener, A., “ Kesici takım tedarikçisi seçiminde analitik ağ sürecinin kullanımı”, *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 4(1): 99-110 (2009).
9. Göksu, A., Güngör, İ., “Bulanık analitik hiyerarşik proses ve üniversite tercih sıralamasında uygulanması”, *Süleyman Demirel Üniv. İktisadi ve İdari Bil. Fak. Der.*, 13(3): 1-26 (2008).
10. Kücü, H., “ Promethee sıralama yöntemi ile personel seçimi ve bir işletmede uygulanması”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 30-46 (2007).
11. Kadak, E., “Türkiye’de AHP tekniğinin performans değerlendirmesindeki yeri ve ilaç dağıtım sektöründe uygulanması”, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 30-32 (2006).
12. Brans, J.P., Vincke, B.H., Mareschal, B., “How to select and how to rank projects: the Promethee method”, *European Journal of Operational Research*, 24: 228–38, (1986).
13. Dağdeviren, M., Eraslan, E., “Promethee sıralama yöntemi ile tedarikçi seçimi”, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 23(1): 69-75 (2008).

14. Dickson, G.W., "An analysis of vendor selection systems and decisions", *Journal of Purchasing*, 2(1): 5-17 (1966).
15. Cheraghi, S.H., Dadashzadeh, M., Subramanian, M., "Critical success factors for supplier selection", *Journal of Applied Business Research*, 20(2): 91-108 (2001).
16. Büyüköztürk, Ş., "Veri analizi el kitabı, 11.basım", *Pegem Akademi*, Ankara, 2-7, 31-34, 123-130 (2010).
17. Kalaycı, Ş., "SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri, 4.basım", *Asil*, Ankara, 3-14, 51-58, 116-118, 321-323, 350-362, 404-406 (2009).
18. Dyer, J.S., Fishburn, P.C., Steuer, R.E., Wallenius, J., Zionts, S., "Multiple criteria decision making, multi attribute utility theory: the next ten years.", *Manage. Sci.*, 38(5): 645-654 (1992).
19. Belton, V., Stewart, T.J., "Multiple criteria decision analysis", Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach, *Kluwer Academic Publishers*, Massachusetts, 64-67 (2002).
20. Narasimhan, R., "An analytic approach to supplier selection.", *Journal of Purchasing and Supply Management*, 1: 27-32 (1983).
21. Nydick, R.L., Hill, R.P., "Using the analytic hierarchy process to structure the supplier selection procedure", *International Journal of Purchasing & Materials Management*, 28(2): 31-36 (1992).
22. De Boer, L., Van Der Wegen, L., Telgen, J., "Outranking methods in support of supplier selection", *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 4: 109-118 (1998).
23. Saaty, T., "The analytic hierarchy process", *McGraw-Hill International Book Company*, USA, 107-117 (1980).
24. Dağdeviren, M., Akay, D., Kurt, M., "İş değerlendirme sürecinde analitik hiyerarşi prosesi ve uygulaması", *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 19(2): 131-138 (2004).
25. Hong, G.H., Park, S.C., Jang, D.S., Rho, H.M., "An effective supplier selection method for constructing a competitive supply-relationship", *Expert Systems with Applications*, 28(4): 952-978 (2005).
26. Huo, H., Wei, Z., "Suppliers selection and order allocation in the environment of supply chain based on fuzzy multi-objective integer programming model", *Proceedings of 2008 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics, IEEE/SOLI 2008*, Beijing, 2299-2304 (2008).

27. Fit & Scope., "Supply chain management", **Prentice-Hall, Inc.**, USA, 83-93 (2004).
28. Bayazit, Ö., "Use of analytic network process in vendor selection decisions" *,Benchmarking: An International Journal*, 13(5): 65-74 (2006).
29. Dağdeviren, M., Eren, T., "Tedarikçi firma seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yönteminin Kullanılması", *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*,16(2): 41 (2001).
30. Saaty, T., "The Analytic Hierarchy and Analytic Network Processes", *MCDM 15. International Conference*, Ankara, Turkey, 1-5 (2000).
31. Dulmin, R, Mininno V., "Supplier selection using a multi-criteria decision aid method", *Journal of Purchasing & Supply Management*, 9: 177-187 (2003).
32. Barbarosoğlu, G., Yazgaç, T., "An application of the analytic hierarchy process to supplier selection problem", *Production and Inventory Management*, 38(1): 14-21 (1997).
33. Yahya, S., Kingsman, B., "Vendor rating for an entrepreneur development programme: a case study using the analytic hierarchy process method", *Journal of Operational Research Social*, 50: 916-930 (1999).
34. Masella, C., Rangone, A., "A contingent approach to the design of vendor selection systems for different types of co-operative customer/supplier relationships", *International Journal of Operations and Production Management*, 20(1): 70-84 (2000).
35. Tam, M., Tummala, V., "An application of AHP in vendor selection of a telecommunications system", *Omega*, 29(2): 171-182 (2001).
36. Akarte, M.M., Surendra, N.V., Ravi, B., Rangaraj, N., "Web based casting supplier evaluation using analytical hierarchy process", *The Journal of the Operational Research Society*, 52(5): 511-522 (2001).
37. Chan, F.T.S., Kumar, N., Tiwari, M.K., Lau, H.C.W., Choy, K.L., "Global supplier selection: A fuzzy-AHP approach", *Int. Journal of Production Research*, 46(14): 3825-3857 (2008).
38. Sarkis, J., Talluri, S., "A model for strategic supplier selection", *Journal of Supply Chain Management*, 38(1): 18-28 (2002).
39. Bayazit, Ö., "Use of analytic network process in vendor selection decisions", *An International Journal*, 13(5): 556-579 (2006).

40. Gencer, C., Gürpınar, D., “Analytic network process in supplier selection: A case study in an electronic firm”, *Applied Mathematical Modeling*, 31: 2475–2486 (2007).
41. Min, H., “International supplier selection: a multi-attribute utility approach.”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 24(5): 24-33 (1994).
42. Chen, C.T., Lin, C.T., Huang, S.F., “A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management”, *International Journal of Production Economics*, 102: 289-301 (2006).
43. Wang, J.W., Cheng, C.H., Cheng, H.K., “Fuzzy hierarchical TOPSIS for supplier selection”, *Applied Soft Computing*, 9(1): 377-386 (2009).
44. Chou, S.Y., Chang, Y.H., “A decision support system for supplier selection based on a strategy-aligned fuzzy SMART approach”, *Journal Expert Systems with Applications*, 34(4): 2241-2253 (2008).
45. Turner, I., “ An independent system for the evaluation of contract tenders”, *Journal of Operational Research Society*, 39(6): 551–561 (1988).
46. Talluri, S., Narasimhan, R., “Vendor evaluation with performance variability: A max–min approach”, *European Journal of Operational Research*, 146(3): 543-552 (2003).
47. Narasimhan, R., Talluri, S., Mendez, D., “ Supplier evaluation and rationalization via data envelopment analysis: an empirical examination”, *Journal of Supply Chain Management*, 7: 28-37 (2001).
48. Saen, R.F., “Supplier selection by the pair of nondiscretionary factors-imprecise data envelopment analysis models”, *Journal of Operational Research Society*, 60(11): 1575-1582 (2009).
49. Karpak, B., Kumcu, E., Kasuganti R., “An application of visual interactive goal programming: a case in vendor selection decisions”, *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 8: 93-105 (1999)
50. Kumar, M., Vrat, P., Shankar, R. “ A fuzzy programming approach for vendor selection problem in a supply chain”, *International Journal of Production Economics*, 101(2): 273-285 (2006).
51. Lee, A.H.I., Kang, H.Y., Chang, C.T., “Fuzzy multiple goal programming applied to TFT-LCD supplier selection by downstream manufacturers”, *Journal Expert Systems with Applications*, 6(3): 6318-6325 (2009).

52. Chaudry S., Forst, F.G., Zydiak J.L., “Vendor selection with price breaks”, *European Journal of Operational Research*, 70:52-66 (1993).
53. Weber, C.A., Current, J.R., “A multiobjective approach to vendor selection”, *European Journal of Operational Research*, 68(2):173-184 (1993).
54. Degraeve, Z., Labro, E., Roodhooft, F., “The use of total cost of ownership for strategic procurement: a company-wide management information system”, *Journal of the Operational Research Society*, 56(1): 51-59 (2005).
55. Hinkle, C.L., Robinson, P. J., Green, P. E., “Vendor evaluation using cluster analysis”, *Journal of Purchasing*, 5(3): 49-58 (1996).
56. Holt, G.D., “Which contractor selection methodology?”, *International Journal of Project Management*, 16(3): 153-164 (1998).
57. Tracey, M., Tan, C. L., “Empirical analysis of supplier selection and involvement, customer satisfaction, and firm performance”, *Supply Chain Management: An International Journal*, 6(4): 174-188 (2001).
58. Wu, D., “Supplier selection: A hybrid model using DEA, decision tree and neural network”, *Expert Systems with Applications*, 36 (5): 9105-9112 (2009).
59. Taşkın, H., Bayrak, M.Y., Çelebi, N., “Bulanık mantık yaklaşımıyla tedarikçi seçim metodu”, *YA/EM XXIV. Ulusal Kongresi Bildiriler*, (2004).
60. Faez, F., Ghodsypour, S.H., O'Brien, C.O., “Vendor selection and order allocation using an integrated fuzzy case-based reasoning and mathematical programming model”, *Int. Journal of Production Economics*, 86: 187-199 (2007).
61. Çebi, F., Bayraktar, D., “ An integrated approach for supplier selection”, *Logistics Information Management*, 16(6): 395-400 (2003).
62. Soner, S., Önüt, S., “Çok kriterli tedarikçi seçimi: Bir ELECTRE-AHP uygulaması”, *Yıldız Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 4: 110-120 (2006).
63. Demirtaş, E.A., Üstün, Ö., “Analytic network process and multi-period goal programming integration in purchasing decisions”, *Computers and Industrial Engineering*, 56(2): 677-690 (2009).
64. Hwang, H.S., Moon, C., Chuang, C., Goan, M., “Supplier selection and planning model using AHP”, *International Journal of the Information Systems for Logistics and Management (IJISLM)*, 1(1): 47-53 (2005).

65. Haq, A.N., Kanan, G., “Fuzzy analytical hierarchy process for evaluating and selecting A vendor in A supply chain model”, *Int. Journal Advanced Manufacturing Tech.*, 29: 826-835 (2006).
66. Bhutta, K.S., Huq, F., “Supplier selection problem: a comparison of the total cost of ownership and AHP approaches”, *Supply Chain Management: An International Journal*, 7(3): 126-135 (2002).
67. Ding, H., Benyoucef, L., Xie, X., “A simulation-optimization approach using genetic search for supplier selection”, *Proceedings of the 2003 Winter Simulation Conference*, 1260-1267 (2003).
68. Barla, S.B., “A case study of supplier selection for lean supply by using a mathematical model”, *Logistics Information Management*, 16(6): 451-459 (2003).
69. Çerçioğlu, H., Baysal, M.E., Toklu, B., Ercengiz, A., “Tedarikçi seçiminde Dempster-Shafer AHP modeli”, *YA/EM XXIV. Ulusal Kongresi Bildiriler*, (2004).
70. Ting, S.C., “A multi-objective approach to purchasing decision and supplier selection in the supply chain”, *Proceedings of The 17th International Conference on Multiple Criteria Decision Analysis*, (2004).
71. Bharadwaj, N., “Investigating the decision criteria used in electronic components procurement”, *Industrial Marketing Management*, 33(4): 317-323 (2004).
72. Çoban, A, Çevik, İ., Topal, B., Çağır, G., “Data mining applications for supplier selection”, *Proceedings of 5th International Symposium on Intelligent Manufacturing Systems*, 579-589 (2006).
73. Kubat, C., Yüce, B., “Supplier selection with genetic algorithm and fuzzy AHP”, *Proceedings of 5th International Symposium on Intelligent Manufacturing Systems*, 1382-1401 (2006).
74. Ayağ, Z., Feyzioğlu, B. G., Tüfekçioğlu, M., Gürel, S., Özdemir, S., “Otomotiv endüstrisinde tedarikçi seçimi için bir analitik serim süreci uygulaması”, *27. YA/EM Kongresi Bildiriler*, (2007).
75. Wadhwa, W., Ravindran, A.R., “Vendor selection in outsourcing”, *Computers & Operations Research*, 34: 3725-3737 (2007).
76. Şevkli, M., Koh, S.C.L., Zaim, S., Demirbağ, M., Tatoğlu E., “An application of data envelopment analytic hierarchy process for Supplier Selection: A Case Study of BEKO in Turkey”, *Int. Journal of Production Research*, 45(9): 1973-2003 (2007).
77. Ha, H.S., Krishnan, R.,A., “Hybrid approach to supplier selection for the maintenance of a competitive supply chain”, *Expert Systems with Applications*, 34 (2): 1303-1311 (2008).

78. Lung, W.N., "An efficient and simple model for multiple criteria supplier selection problem", *European Journal of Operational Research*, 186: 1059-1067 (2008).
79. Junyan, W., Ruiqing, Z., Wansheng, T., "Fuzzy programming models for vendor selection problem in a supply chain", *Tsinghua Science And Technology*, 13(1): 106-111 (2008).

EKLER

EK-2. Anket örneği

FİRMA DEĞERLENDİRME ANKETİ

Bu anket ile katalog görüşmeleri kapsamında firmalarla yapılan pazarlık görüşmelerinde firmaları sağlıklı bir şekilde değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu çalışma sonucunda firmaları doğru değerlendirilecek ve doğru fiyatlandırmaya ulaştıracak kriterler belirlenecektir.

Lütfen aşağıdaki soruları bilgi ve tecrübelerinize göre cevaplayınız.

AD ve SOYADI

ÜNVANI

ÇALIŞTIĞI DEPARTMAN

ÇALIŞMA YILI

SORU 1. Firmaları değerlendirirken kriterleri önem derecelerini belirleyiniz.		1	2	3	4	5
		ÇOK ÖNEMSİZ	ÖNEMSİZ	ORTA	ÖNEMLİ	ÇOK ÖNEMLİ
1	Kalite (Teslimatı gerçekleştirilen ürün/hizmetin istenilen kalite seviyesine uygunluğu)					
2	Teslimat (Zamanında Teslim)					
3	Performans Geçmişi (Şikayet Oranı)					
4	Garanti					
5	Üretim Tesisi ve Kapasitesi (Çalışan Say., Kalifiye Ele. Oranı, Fabrika Yüz Ölçümü)					
6	Ücret (Çalışanlarına Verdiği Ücret Miktarı)					
7	Teknik Kapasite (Teknolojik Yatırımlar)					
8	Finansal Pozisyon (Genel Satış Hacmi, DMO Satış Hacmi)					
9	Komünikasyon Sistemi					
10	Sanayideki İtibar ve Pozisyonu					
11	İşletme Eğitimi					
12	Yönetim ve Organizasyon (Yönetim Kurulu ve Organizasyon Şeması Uzmanlaşması)					
13	İşletme Kontrolü (Ürün Teslimi Öncesi Kontrol ve Satış Analizleri)					
14	Tamirat Servisi (Servis Ağı)					
15	Paketleme Yeteneği (Ambalajlama Yeteneği)					
16	İşçi- İşveren İlişkileri					
17	Coğrafi Konum (Hammadeye Uzaklık ve Dağıtım Etkinliği)					
18	Geçmiş İşletme Miktarı (Geçmişteki DMO Satışları)					
19	Eğitim Katkısı (Çalışanlara Sağladığı Eğitim İmkanları)					
20	Esneklik (Ürün Çeşitliliği)					

DİĞER (firma değerlendirmede önemli bulduğunuz) kriter(leri) yazınız :

SORU 2.

Bir firmayı finansal olarak değerlendirmedeki alt faktörleri önem sırasına göre sıralayınız [5 (önemli)- 1 (önemsiz)]

Satışlar	()
Karlılık	()
Likitide	()
Borç Oranı	()
Finansal Şeffaflık	()

SORU 3.

Bir firmayı değerlendirirken kalite esasına dayanarak değerlendirmek için aşağıdaki kalitenin alt faktörlerini değerlendiriniz.

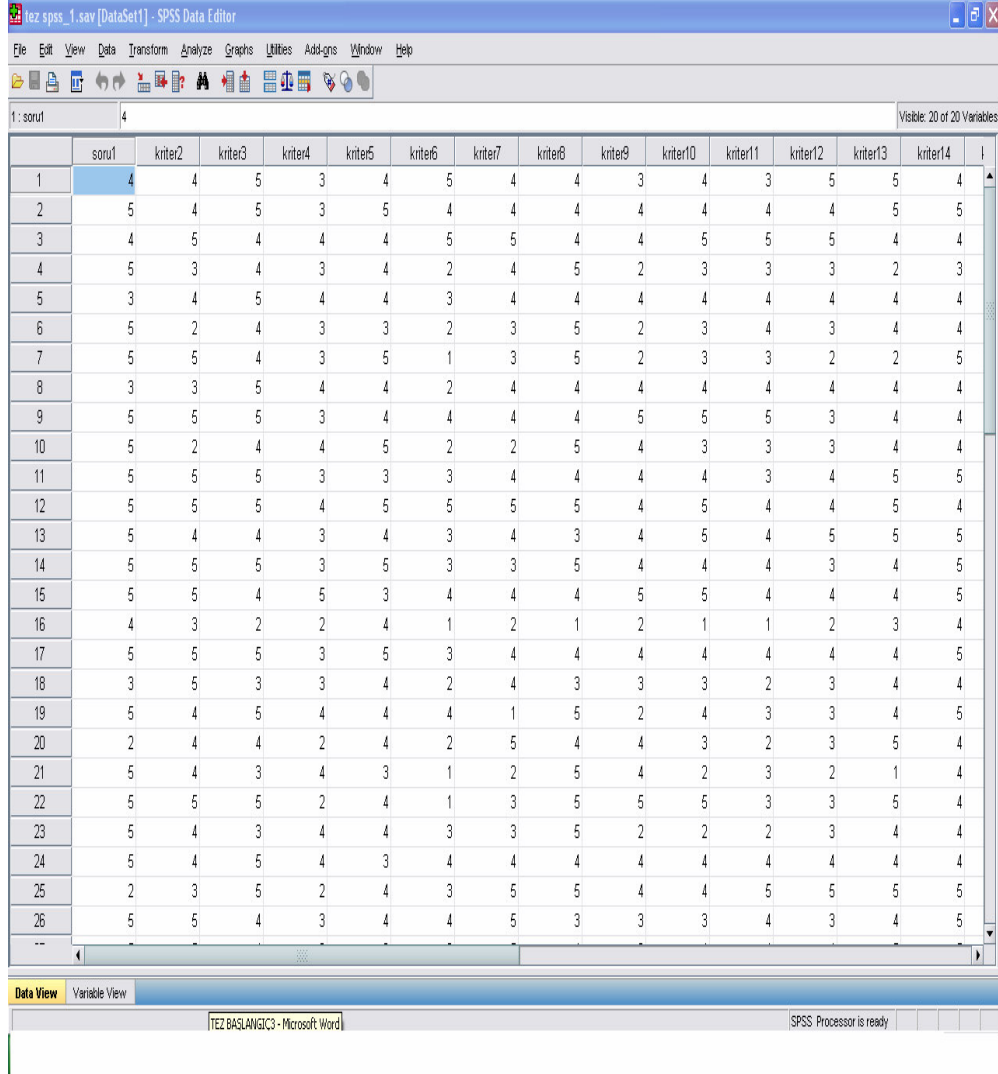
Hatalı ürün oranı önemli mi ?	EVET	HAYIR
Kalite belge sayısı önemli mi ?	EVET	HAYIR
Kalite kontrol çalışması önemli mi ?	EVET	HAYIR

SORU 4.

Bir firmayı değerlendirirken üretim tesisi ve kapasitesine esasına dayanarak değerlendirmek için aşağıdaki alt faktörleri değerlendiriniz.

Çalışan sayısı önemli mi ?	EVET	HAYIR
Mühendis oranı önemli mi ?	EVET	HAYIR
Fabrika yüz ölçümü önemli mi ?	EVET	HAYIR

EK-3. Ana kriterler SPSS 16 istatistik programı ile anket çalışması



	soru1	kriter2	kriter3	kriter4	kriter5	kriter6	kriter7	kriter8	kriter9	kriter10	kriter11	kriter12	kriter13	kriter14	I
1	4	4	5	3	4	5	4	4	3	4	3	5	5	4	
2	5	4	5	3	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	
3	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	
4	5	3	4	3	4	2	4	5	2	3	3	3	2	3	
5	3	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	
6	5	2	4	3	3	2	3	5	2	3	4	3	4	4	
7	5	5	4	3	5	1	3	5	2	3	3	2	2	5	
8	3	3	5	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	
9	5	5	5	3	4	4	4	4	5	5	5	3	4	4	
10	5	2	4	4	5	2	2	5	4	3	3	3	4	4	
11	5	5	5	3	3	3	4	4	4	4	3	4	5	5	
12	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	
13	5	4	4	3	4	3	4	3	4	5	4	5	5	5	
14	5	5	5	3	5	3	3	5	4	4	4	3	4	5	
15	5	5	4	5	3	4	4	4	5	5	4	4	4	5	
16	4	3	2	2	4	1	2	1	2	1	1	2	3	4	
17	5	5	5	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4	5	
18	3	5	3	3	4	2	4	3	3	3	2	3	4	4	
19	5	4	5	4	4	4	1	5	2	4	3	3	4	5	
20	2	4	4	2	4	2	5	4	4	3	2	3	5	4	
21	5	4	3	4	3	1	2	5	4	2	3	2	1	4	
22	5	5	5	2	4	1	3	5	5	5	3	3	5	4	
23	5	4	3	4	4	3	3	5	2	2	2	3	4	4	
24	5	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
25	2	3	5	2	4	3	5	5	4	4	5	5	5	5	
26	5	5	4	3	4	4	5	3	3	3	4	3	4	5	

Resim 3.1. Anket 1.sorunun SPSS 16 istatistik programı görüntüsü

EK-4. Ana kriterlerin frekans dağılımı

Çizelge 4.1. Teslimat kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
az önemli	2	5,0	5,0	5,0
orta	9	22,5	22,5	27,5
önemli	10	25,0	25,0	52,5
çok önemli	19	47,5	47,5	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge 4.2. Performans geçmiş kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
az önemli	1	2,5	2,5	2,5
orta	5	12,5	12,5	15,0
önemli	18	45,0	45,0	60,0
çok önemli	16	40,0	40,0	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

EK-4 (Devam) Ana kriterlerin frekans dağılımı

Çizelge 4.3. Garanti kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif
az önemli	8	20,0	20,0	20,0
orta	18	45,0	45,0	65,0
önemli	12	30,0	30,0	95,0
çok önemli	2	5,0	5,0	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge 4.4. Üretim tesisi ve kapasitesi kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
orta	9	22,5	22,5	22,5
önemli	21	52,5	52,5	75,0
çok önemli	10	25,0	25,0	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

EK-4 (Devam) Ana kriterlerin frekans dağılımı

Çizelge 4.5. Ücret kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
önemsiz	7	17,5	17,5	17,5
az önemli	10	25,0	25,0	42,5
orta	11	27,5	27,5	70,0
önemli	8	20,0	20,0	90,0
çok önemli	4	10,0	10,0	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge 4.6. Teknik kapasite kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
önemsiz	1	2,5	2,5	2,5
çok önemsiz	3	7,5	7,5	10,0
orta	8	20,0	20,0	30,0
önemli	21	52,5	52,5	82,5
çok önemli	7	17,5	17,5	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

EK-4 (Devam) Ana kriterlerin frekans dağılımı

Çizelge 4.7. Finansal pozisyon kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
önemsiz	2	5,0	5,0	5,0
az önemli	2	5,0	5,0	10,0
orta	3	7,5	7,5	17,5
önemli	19	47,5	47,5	65,0
çok önemli	14	35,0	35,0	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge 4.8. Kominikasyon kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
az önemli	7	17,5	17,5	17,5
orta	8	20,0	20,0	37,5
önemli	21	52,5	52,5	90,0
çok önemli	4	10,0	10,0	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

EK-4 (Devam) Ana kriterlerin frekans dağılımı

Çizelge 4.9. Sanayideki itibar kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
önemsiz	1	2,5	2,5	2,5
az önemli	5	12,5	12,5	15,0
orta	9	22,5	22,5	37,5
önemli	17	42,5	42,5	80,0
çok önemli	8	20,0	20,0	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge 4.10. İşletme eğitimi kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
önemsiz	1	2,5	2,5	2,5
az önemli	7	17,5	17,5	20,0
orta	12	30,0	30,0	50,0
önemli	16	40,0	40,0	90,0
çok önemli	4	10,0	10,0	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

EK-4 (Devam) Ana kriterlerin frekans dağılımı

Çizelge 4.11.Yönetim ve organizasyon kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
önemsiz	1	2,5	2,5	2,5
az önemli	6	15,0	15,0	17,5
orta	17	42,5	42,5	60,0
önemli	12	30,0	30,0	90,0
çok önemli	4	10,0	10,0	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge 4.12. İşletme kontrolü kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
önemsiz	1	2,5	2,5	2,5
az önemli	3	7,5	7,5	10,0
orta	5	12,5	12,5	22,5
önemli	20	50,0	50,0	72,5
çok önemli	11	27,5	27,5	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

EK-4 (Devam) Ana kriterlerin frekans dağılımı

Çizelge 4.13. Tamirat servisi kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
orta	3	7,5	7,5	7,5
önemli	22	55,0	55,0	62,5
çok önemli	15	37,5	37,5	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge 4.14. Paketleme yeteneği kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
önemsiz	2	5,0	5,0	5,0
az önemli	2	5,0	5,0	10,0
orta	7	17,5	17,5	27,5
önemli	21	52,5	52,5	80,0
çok önemli	8	20,0	20,0	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

EK-4 (Devam) Ana kriterlerin frekans dağılımı

Çizelge 4.15. İşçi-işveren ilişkisi kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
önemsiz	1	2,5	2,5	2,5
az önemli	8	20,0	20,0	22,5
orta	15	37,5	37,5	60,0
önemli	12	30,0	30,0	90,0
çok önemli	4	10,0	10,0	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge 4.16. Coğrafi konum kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
önemsiz	2	5,0	5,0	5,0
az önemli	7	17,5	17,5	22,5
orta	10	25,0	25,0	47,5
önemli	15	37,5	37,5	85,0
çok önemli	6	15,0	15,0	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

EK-4 (Devam) Ana kriterlerin frekans dağılımı

Çizelge 4.17. Geçmiş işletme miktarı kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
önemsiz	4	10,0	10,0	10,0
az önemli	13	32,5	32,5	42,5
orta	10	25,0	25,0	67,5
önemli	8	20,0	20,0	87,5
çok önemli	5	12,5	12,5	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge 4.18. Eğitim katkısı kriteri frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
önemsiz	3	7,5	7,5	7,5
az önemli	12	30,0	30,0	37,5
orta	11	27,5	27,5	65,0
önemli	10	25,0	25,0	90,0
çok önemli	4	10,0	10,0	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

EK-4 (Devam) Ana kriterlerin frekans dağılımı

Çizelge 4.19. Esneklik frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
önemsiz	7	17,5	17,5	17,5
az önemli	4	10,0	10,0	27,5
orta	4	10,0	10,0	37,5
önemli	11	27,5	27,5	65,0
çok önemli	14	35,0	35,0	100,0
Toplam	40	100,0	100,0	

EK-5. Finansal pozisyon alt kriterleri frekans dağılım tabloları

Çizelge 5.1. Satışlar kriteri frekans dağılımı

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Önemsiz	3	7,5	7,5	7,5
Orta	12	30,0	30,0	37,5
İl önemli	6	15,0	15,0	52,5
Çok önemli	19	47,5	47,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Çizelge 5.2. Karlılık kriteri frekans dağılımı

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid çok önemsiz	1	2,5	2,5	2,5
önemsiz	11	27,5	27,5	30,0
Orta	11	27,5	27,5	57,5
önemli	15	37,5	37,5	95,0
çok önemli	2	5,0	5,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

EK-5 (Devam) Finansal pozisyon alt kriterleri frekans dağılım tabloları

Çizelge 5.3. Likitide kriteri frekans dağılımı

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	çok önemsiz	9	22,5	22,5	22,5
	önemsiz	9	22,5	22,5	45,0
	orta	5	12,5	12,5	57,5
	önemli	5	12,5	12,5	70,0
	çok önemli	12	30,0	30,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Çizelge 5.4. Borç oranı kriteri frekans dağılımı

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	çok önemsiz	12	30,0	30,0	30,0
	önemsiz	7	17,5	17,5	47,5
	orta	11	27,5	27,5	75,0
	önemli	7	17,5	17,5	92,5
	çok önemli	3	7,5	7,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

EK-5 (Devam) Finansal pozisyon alt kriterleri frekans dağılım tabloları

Çizelge 5.5. Finansal şeffaflık kriteri frekans dağılımı

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid çok önemsiz	14	35,0	35,0	35,0
önemsiz	11	27,5	27,5	62,5
orta	3	7,5	7,5	70,0
önemli	8	20,0	20,0	90,0
çok önemli	4	10,0	10,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

EK-6. Kalite ana kriterin alt kriterlerini frekans dağılım tabloları

Çizelge 6.1. Hatalı ürün oranı kriteri frekans dağılımı

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	2	5,0	5,0	5,0
2	2	5,0	5,0	10,0
3	4	10,0	10,0	20,0
4	7	17,5	17,5	37,5
5	25	62,5	62,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Çizelge 6.2. Kalite belge sayısı oranı kriteri frekans dağılımı

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	14	35,0	35,0	35,0
2	12	30,0	30,0	65,0
3	5	12,5	12,5	77,5
4	2	5,0	5,0	82,5
5	7	17,5	17,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

EK-6 (Devam) Kalite ana kriterin alt kriterlerini frekans dağılım tabloları

Çizelge 6.3. Kalite kontrol çalışması oranı kriteri frekans dağılımı

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	4	10,0	10,0	10,0
2	2	5,0	5,0	15,0
3	5	12,5	12,5	27,5
4	7	17,5	17,5	45,0
5	22	55,0	55,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

EK-7. Üretim tesisi ve kapasitesi alt kriterlerinin frekans tabloları

Çizelge 7.1. Çalışan sayısı kriteri frekans dağılımı

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	3	7,3	7,5	7,5
2	3	7,3	7,5	15,0
3	4	9,8	10,0	25,0
4	5	12,2	12,5	37,5
5	25	61,0	62,5	100,0
Total	40	97,6	100,0	
Missing System	1	2,4		
Total	41	100,0		

Çizelge 7.2. Kalifiye eleman oranı kriteri frekans dağılımı

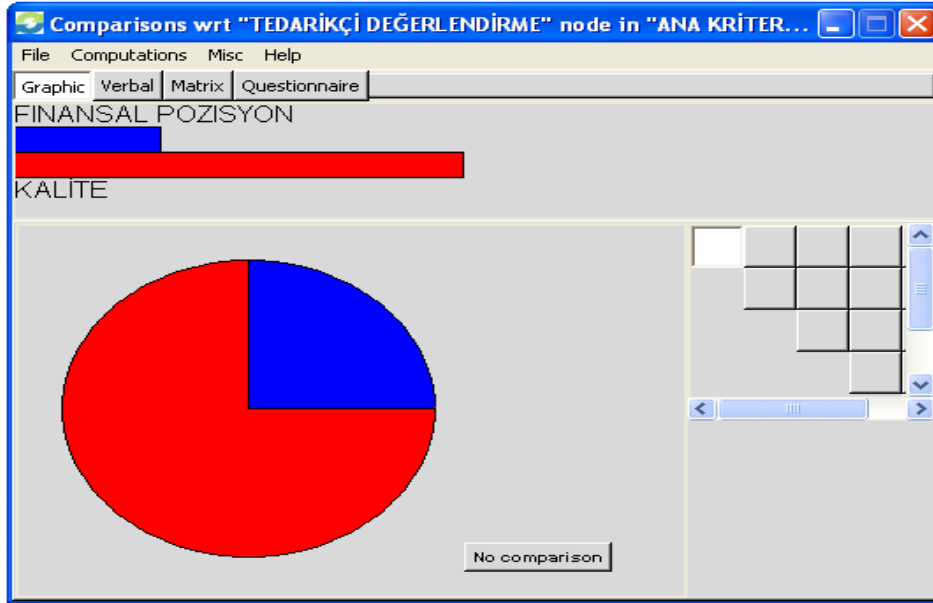
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	2	4,9	5,0	5,0
2	4	9,8	10,0	15,0
3	5	12,2	12,5	27,5
4	8	19,5	20,0	47,5
5	21	51,2	52,5	100,0
Total	40	97,6	100,0	
Total	41	100,0		

EK-7 (Devam) Üretim tesisi ve kapasitesi alt kriterlerinin frekans ve yüzde tabloları

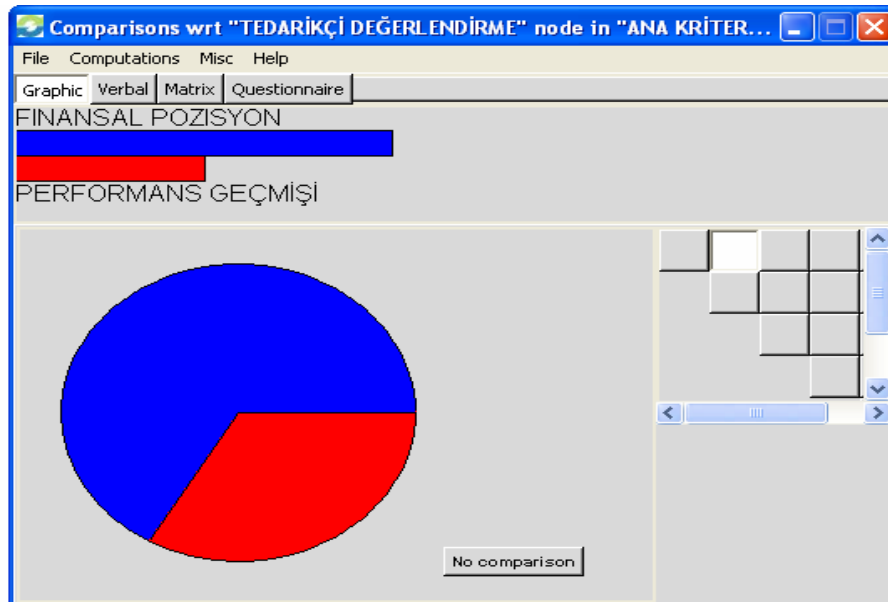
Çizelge 7.3. Fabrika yüzölçümü kriteri frekans dağılımı

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	3	7,3	7,5	7,5
	2	2	4,9	5,0	12,5
	3	6	14,6	15,0	27,5
	4	7	17,1	17,5	45,0
	5	22	53,7	55,0	100,0
	Total	40	97,6	100,0	
Missing	System	1	2,4		
Total		41	100,0		

EK-8. AHP ana kriterlerinin Super Decision paket programında ikili karşılaştırmaların grafiksel olarak gösterimi

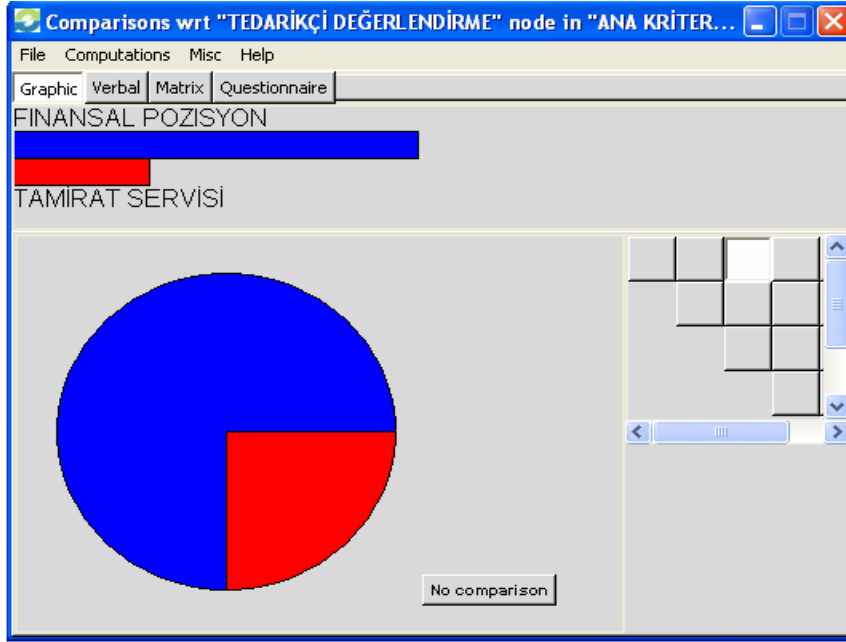


Şekil 8.1. Kalite – Finansal Pozisyon kriterleri ikili karşılaştırma grafiği

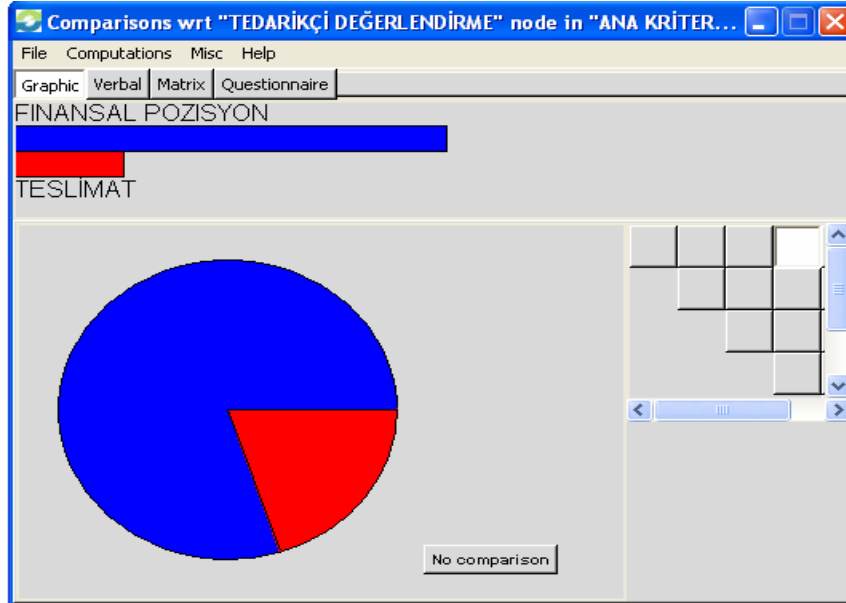


Şekil 8.2. Performans Geçmişi – Finansal Pozisyon kriterleri ikili karşılaştırma

EK-8 (Devam) AHP ana kriterlerinin Super Decision paket programında ikili karşılaştırmaların grafiksel olarak gösterimi

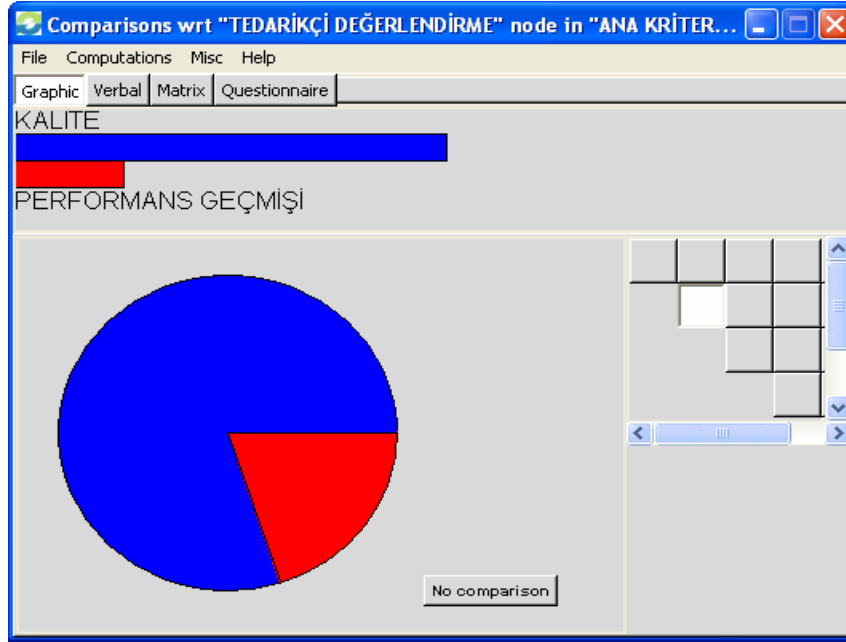


Şekil 8.3. Tamirat Servisi – Finansal Pozisyon kriterleri ikili karşılaştırma grafiği

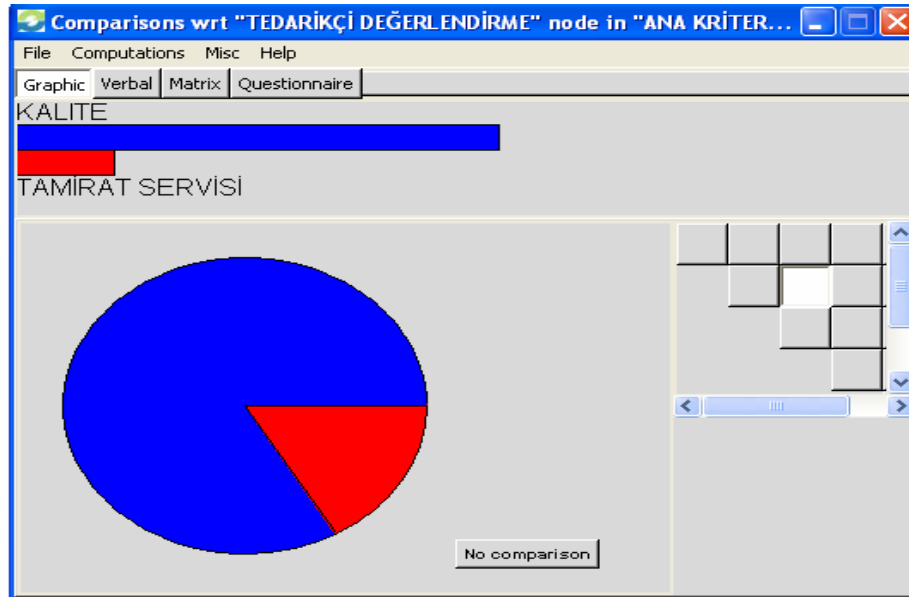


Şekil 8.4. Teslimat – Finansal Pozisyon kriterleri ikili karşılaştırma grafiği

EK-8 (Devam) AHP ana kriterlerinin Super Decision paket programında ikili karşılaştırmaların grafiksel olarak gösterimi

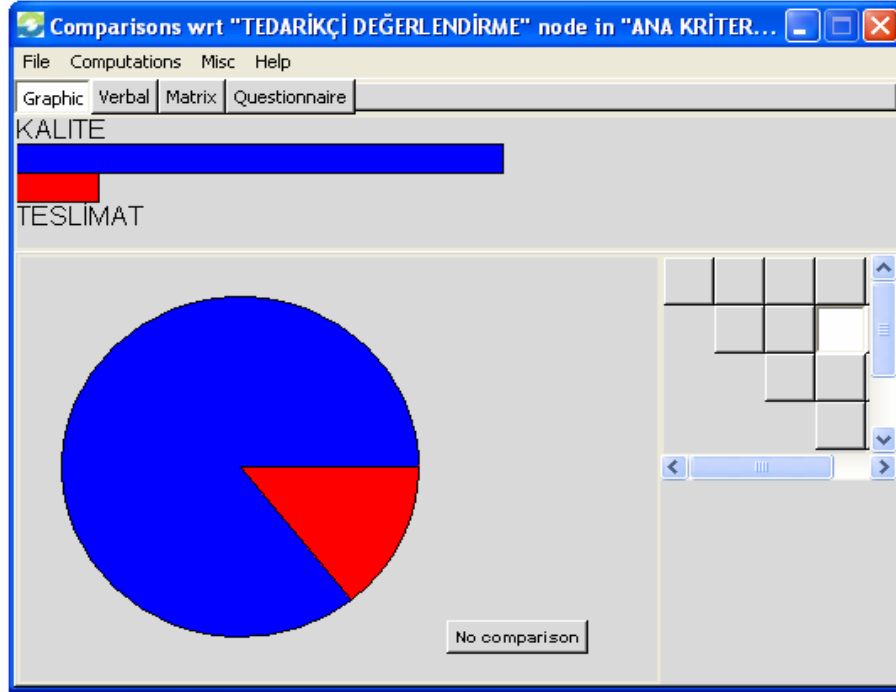


Şekil 8.5. Kalite – Performans Geçmişİ kriterleri ikili karşılaştırma grafiği

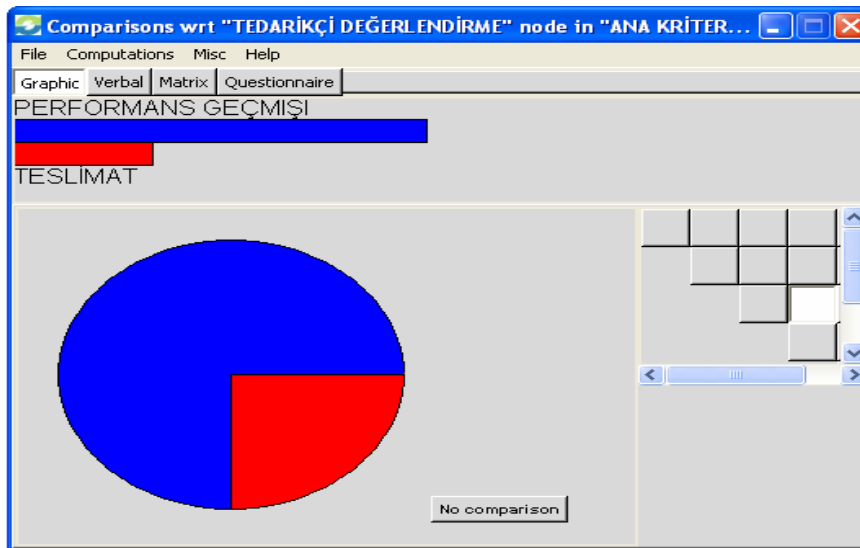


Şekil 8.6. Kalite – Tamirat Servisi kriterleri ikili karşılaştırma grafiği

EK-8 (Devam) AHP ana kriterlerinin Super Decision paket programında ikili karşılaştırmaların grafiksel olarak gösterimi

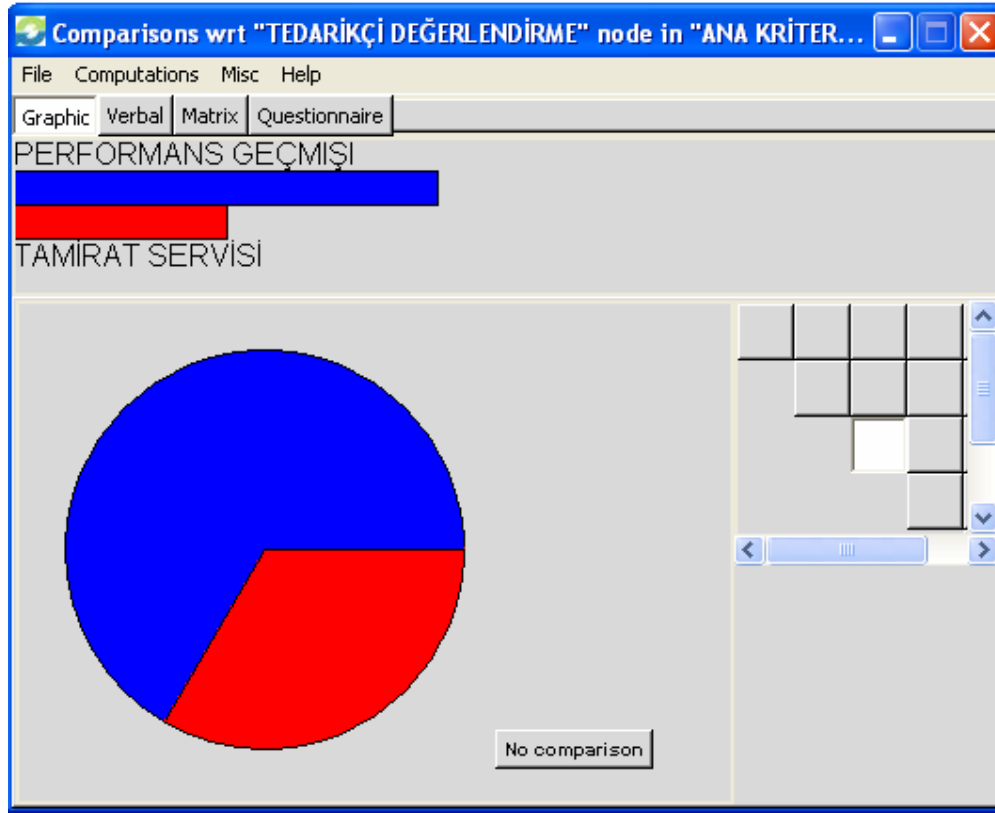


Şekil 8.7. Kalite – Teslimat kriterleri ikili karşılaştırma grafiği



Şekil 8.8. Performans Geçmişi – Teslimat kriterleri ikili karşılaştırma grafiği

EK-8 (Devam) AHP ana kriterlerinin Super Decision paket programında ikili karşılaştırmaların grafiksel olarak gösterimi



Şekil 8.9. Performans Geçmişi – Tamirat Servisi kriterleri ikili karşılaştırma grafiği

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KÜÇÜKÇE, Yahya Sina
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 12.01.1984 Şanlıurfa
Medeni hali : Bekar
Telefon : 0 (312) 221 06 79
e-mail : yskucukce@gmail.com

Eğitim

Derece

Lisans

Lise

Eğitim Birimi

Gazi Üniversitesi/ End. Müh. Bölümü

Ö.Ç. Bilfen Fen Lisesi

Mezuniyet Tarihi

2007

2002

İş Deneyimi

Yıl

2009-2010

2010-

Yer

Devlet Malzeme Ofisi

T.C.Merkez Bankası

Görev

Satınalma Mühendisi

Memur

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Bilgisayar teknolojileri, Basketbol, Kitap okumak