

T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

**ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ İLE TEKSTİL SEKTÖRÜNDE EN
UYGUN TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE BİR YAZILIM UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yakup Bahadır YÜCEL

DANIŞMAN

Doç. Dr. Alper AYTEKİN

BARTIN-2018

T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

**ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ İLE TEKSTİL SEKTÖRÜNDE
EN UYGUN TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE BİR YAZILIM UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

Yakup Bahadır YÜCEL

DANIŞMAN

Doç. Dr. Alper AYTEKİN

**“Bu tez/..../201... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile
kabul edilmiştir.”**

JÜRİ ÜYESİ	İMZA

KABUL VE ONAY

Yakup Bahadır YÜCEL tarafından hazırlanan “Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Tekstil Sektöründe En Uygun Tedarikçi Seçimi ve Bir Yazılım Uygulaması” başlıklı bu çalışma, tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Alper AYTEKİN(Danışman)

Üye : Dr. Öğretim Üyesi Hande KÜÇÜKÖNDER

Üye : Doç. Dr. Mehmet PEKKAYA

Bu tezin kabulü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../... tarih vesayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Metin SABAN

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Alper AYTEKİN danışmanlığında hazırlamış olduğum “Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Tekstil Sektöründe En Uygun Tedarikçi Seçimi ve Bir Yazılım Uygulaması” adlı Yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

16/07/2018

Yakup Bahadır YÜCEL

ÖNSÖZ

Akademik çalışmalarına fikirleriyle yön veren, tez çalışmam boyunca desteğini esirgemeyen ve anlayış gösteren değerli danışmanım Doç. Dr. Alper AYTEKİN'e teşekkürü bir borç bilirim. Çalışmam boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen ve her zaman yanımda olarak bilgisini aktaran kıymetli hocam Dr. Fatma SÖNMEZ ÇAKIR'a ve misafirperverliği ve hoşgörüsünden dolayı kıymetli annesine teşekkür ederim. Çalışmamı düzenlememde yardımcı olan Yasemin SÖNMEZ ve Fatma TÜMİNÇİN'e ayrıca bu süreçte desteğini hissettiğim Ahmet AYAZ'a,

Fikirleri ile tez çalışmamın son şeklini almasında yardımcı olan Saygıdeğer Doç. Dr. Mehmet PEKKAYA ve Dr. Öğretim Üyesi Hande KÜÇÜKÖNDER'e,

Çalışma için gerekli verileri elde etmeme yardımcı olan Sistem Yönetim ve Yazılım üzerine danışmanlık hizmeti veren firma yöneticisi Sayın Mustafa YORGANCIOĞLU'na, kardeşi Seher YORGANCIOĞLU'na ve uygulama yapılan tekstil firmasında imalat yöneticisi Sayın İhsan BİÇER'e,

2018-SOS-CY-005 proje nolu "Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Tekstil Sektöründe En Uygun Tedarikçi Seçimi ve Bir Yazılım Uygulaması" başlıklı projemize desteklerinden dolayı Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Koordinatörlüğüne ve yardımlarından dolayı başta Sayın Mukaddes ALPTEKİN ESER olmak üzere Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü çalışanlarına teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca maddi ve manevi olarak sürekli yanımda olan ve hiçbir zaman desteğini esirgemeyen çok kıymetli annem Nilgün YÜCEL'e, babam Bayram YÜCEL'e kardeşlerim Ümit Yasin YÜCEL'e ve İlayda YÜCEL'e ayrıca her zaman yanımda olan moral ve motivasyon kaynağım İlknur KULAÖZÜ'ne sonsuz sevgi, saygı ve şükranlarımı sunarım.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Tekstil Sektöründe En Uygun Tedarikçi Seçimi ve Bir Yazılım Uygulaması

Yakup Bahadır YÜCEL

Bartın Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Alper AYTEKİN

Bartın-2018, Sayfa: XX+119

Firmaların faaliyet göstermiş oldukları sektörde yüksek performans gösterebilmeleri sadece firmanın kendi performansına bağlı olmamaktadır. Firmaların çalıştığı tedarikçilerin başarısı işletme performansını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle rekabet üstünlüğü sağlamak, başarılı olabilmek ve sürdürülebilir bir başarı sağlamak için tedarikçi seçimine gerekli önemi verilmelidir. Firmalar, müşterilerin istek ve ihtiyaçlarına göre ürünlerini üretebilmek için doğru tedarikçiler ile çalışmalıdır. Tedarikçi seçimi sürecinde müşterilerin talepleri doğrultusunda ve firmanın satın alma stratejine bağlı olarak birçok kritere göre tedarikçi seçimi yapılmaktadır. Bu anlamda geliştirilmiş olan çok kriterli karar verme teknikleri doğru tedarikçi seçimi için önem arz etmektedir.

Bu çalışmada İstanbul ilinde tekstil sektöründe faaliyet gösteren firmalarda çalışan satın alma uzmanlarından alınan veriler ile tekstil sektöründe tedarikçi seçim kriterlerinin önem dereceleri belirlenmiştir. Tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir firma için en uygun tedarikçi seçimine yönelik firma uzmanları ile görüşülerek kalite, fiyat, teslimat, yönetim ve hizmet ana kriterleri ile bu kriterlerin on dört alt kriteri ve üç tedarikçi belirlenmiştir. Kriterler ve tedarikçilere yönelik elde edilen veriler ile firma için en uygun tedarikçi AHP, TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinden elde edilen sıralamaların Borda sayım yöntemi kullanılarak uzlaşık tek bir sıralama elde edilmesiyle belirlenmeye çalışılmıştır. Kriterlere

yönelik ağırlıklar AHP yöntemiyle elde edilmiştir. Firmanın tedarikçi seçim sürecini hızlandırabilmek ve seçim sürecinde hata yapmayı minimuma indirmek için çalışmada kullanılan yöntemlerin uygulandığı basit arayüz tasarımına sahip kullanıcı dostu bir yazılım geliştirilmiştir. Yazılım Delphi XE7 versiyonu ile hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri; Delphi Programlama; Tedarikçi Seçimi

ABSTRACT

M.Sc.Thesis

Choosing the Best Supplier for the Textile Industry with Multi-Criteria Decision Making Techniques and Application of a Software

Yakup Bahadır YÜCEL

Bartın University

Institute of Social Sciences

Department of Business Administration

Thesis Adviser: Assoc. Prof. Dr. Alper AYTEKİN

Bartın-2018, Page: XX+119

The ability of companies to show high performance in the sector they operate in does not depend only on the performance of the company itself. The success of the suppliers that the firms work with directly affects the performance of the company. For this reason, supplier selection should be given importance in order to achieve competitive advantage, to be successful and to achieve sustainable success. Companies, should work with the right suppliers to produce their products according to the demands and needs of the customers. In the process of supplier selection, suppliers are selected according to the requirements of the customers and according to the criterion of the company's purchasing strategy. Multi-criteria decision making techniques developed in this sense are important for choosing the right suppliers.

In this study, the importance of the supplier selection criteria in the textile sector and the data taken from the purchasing specialists working in the firms operating in the textile sector in the province of Istanbul have been determined. Fourteen subcriteria and three suppliers of these criteria have been identified with the main criteria of quality, price, delivery, management and service, and with the company experts who are choosing the most suitable supplier for a company operating in the textile sector. With the data obtained for the criteria and suppliers, the most suitable supplier for the company was tried to be determined

by obtaining a consensus single ranking by using the Borda count method of the orders obtained from the methods of AHP, TOPSIS and VIKOR. The weights for the criteria were obtained by the AHP method. The company has developed a user-friendly software with a simple interface design in which the methods used to work to speed up the supplier selection process and minimize errors in the selection process are minimized. The software is prepared with Delphi XE7 version.

Key Words: Multi Criteria Decision Making Techniques; Delphi Programming; Supplier Selection

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	iii
BEYANNAME.....	iv
ÖNSÖZ.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
İÇİNDEKİLER	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiv
TABLOLAR DİZİNİ	xv
EKLER DİZİNİ.....	xviii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xix
GİRİŞ	1
1. KARAR VERME	3
1.1. Karar Verme Kavramının Tanımlanması	3
1.2. Kararların Ortak Özellikleri.....	4
1.3. İyi Bir Kararın Sahip Olması Gereken Özellikler	4
1.4. Karar Verme Süreci.....	5
1.4.1. Karar Verme Sürecinin Safhaları.....	5
1.4.1.1. Amaç Belirleme veya Sorun Tanımlama	6
1.4.1.2. Amaç ve Sorunları İrdeme, Öncelikleri Belirleme.....	6
1.4.1.3. Alternatif Belirleme	6
1.4.1.4. Alternatiflerin İrdelenmesi ve Değerlendirilmesi	6
1.4.1.5. Seçim Kriterini Belirleme ve Seçim Yapma	7
1.4.2. Karar Verme Sürecinin Bileşenleri.....	7
1.4.3. Karar Verme Süreci Akış Diyagramı	8
1.5. Karar Türleri.....	9
1.5.1. Yapıları Açısından Kararlar	9
1.5.2. Hiyerarşik Düzeylere Göre Kararlar.....	10
1.5.3. Karar Veren Organ Açısından Kararlar.....	10
1.5.4. Bilgi Derecesi Açısından Kararlar	10
2. TEDARİKÇİ SEÇİMİ.....	12
2.1. Tedarikçi Seçiminin İşletmeler İçin Önemi	13
2.2. Tedarikçi Seçim Problemi	14

2.2.1. Yapısal Kısıtların Olmadığı Ortamda Tedarikçi Seçimi	15
2.2.2. Yapısal Kısıtların Olduğu Ortamda Tedarikçi Seçimi	16
2.3. Tedarikçi Seçimi Karar Süreci ve Etkileyen Faktörler	16
2.4. Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Kriterler	19
3. BİLİMSEL LİTERATÜRDE ÇKKV İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ	22
4. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME	30
4.1. Çalışmada Kullanılan Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri	31
4.1.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP).....	31
4.1.1.1. AHP'nin Avantajları ve Dezavantajları	32
4.1.1.2. AHP'nin Uygulama Adımları	32
4.1.2. TOPSIS Yöntemi	37
4.1.2.1. TOPSIS Yönteminin Avantajları ve Dezavantajları	37
4.1.2.2. TOPSIS Yönteminin Uygulama Adımları	38
4.1.3. VIKOR Yöntemi	40
4.1.3.1. VIKOR Yönteminin Avantajları ve Dezavantajları	42
4.1.3.2. VIKOR Yönteminin Uygulama Adımları.....	42
4.1.4. Borda Sayım Yöntemi	47
5. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE TEDARİKÇİ SEÇİMİ.....	48
5.1. Araştırmanın Amaç, Önem ve Sınırlılıkları	48
5.2. Tekstil ve Tekstil Sektörü	49
5.3. Tekstil Sektöründe Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Önem Derecelerinin Belirlenmesi	50
5.4. Çalışmada Kullanılan Tedarikçi Seçimi Kriterleri	52
5.4.1. Kalite Ana Kriteri.....	52
5.4.2. Fiyat Ana Kriteri	52
5.4.3. Teslimat Ana Kriteri	52
5.4.4. Yönetim Ana Kriteri.....	53
5.4.5. Hizmet Ana Kriteri.....	53
5.5. AHP Yöntemi Uygulaması.....	53
5.5.1. Ana ve Alt Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması	54
5.5.2. Duyarlılık Analizi	60
5.6. TOPSIS Yöntemi Uygulaması.....	60
5.7. VIKOR Yöntemi Uygulaması.....	72
5.8. BORDA Sayım Yöntemi ile Sıralama.....	86
5.9. Geliştirilen Bilgisayar Programının Tanıtımı.....	87

SONUÇ.....	92
KAYNAKLAR.....	95
EKLER.....	110
ÖZGEÇMİŞ.....	117

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 1: Karar Verme Süreci.....	5
Şekil 2: Karar Verme Süreci Akış Diyagramı.....	8
Şekil 3: Tedarikçi Seçim Süreci Akış Diyagramı.....	18
Şekil 4: Tedarikçi Seçimi Karar Sürecini Etkileyen Faktörler.....	19
Şekil 5: İncelenen Çalışmalarda Kullanılan Kriterler ve Kullanım Sayıları.....	28
Şekil 6: İncelenen Çalışmalarda Tedarikçi Seçimi Sektör Dağılımı.....	29
Şekil 7: İncelenen Çalışmalarda Tekstil Sektöründe Tedarikçi Seçim Kriterleri.....	29
Şekil 8: AHP Akış Diyagramı.....	33
Şekil 9: AHP Hiyerarşik Yapısı.....	34
Şekil 10: Hazır Giyim ve Konfeksiyon İhracatının Genel İhracata Göre Seyri.....	49
Şekil 11: AHP Hiyerarşik Yapı.....	53
Şekil 12: AHP Yöntemi ile Ana Kriterlerin Ağırlık Dağılımı.....	54
Şekil 13: Kalite Kriteri Alt Kriterlerinin Ağırlıklandırılması.....	55
Şekil 14: Fiyat Kriteri Alt Kriterlerinin Ağırlıklandırılması.....	56
Şekil 15: Teslimat Kriteri Alt Kriterlerinin Ağırlıklandırılması.....	56
Şekil 16: Yönetim Kriteri Alt Kriterlerinin Ağırlıklandırılması.....	57
Şekil 17: Hizmet Kriteri Alt Kriterlerinin Ağırlıklandırılması.....	57
Şekil 18: Ana Kriterlere Göre Duyarlılık Analizi.....	60
Şekil 19: Bilgisayar Programı Açılış Ekranı.....	87
Şekil 20: Çok Kriterli Karar Verme Yönteminin Seçim Ekranı.....	88
Şekil 21: Yöntemin Kriter ve Alternatiflerinin Tanımlanması.....	88
Şekil 22: Kriterlerin Karşılaştırılma Ekranı.....	89
Şekil 23: Kriter Ağırlıklarının ve Duyarlılık Analizi Sonuçlarının Görüldüğü Ekran.....	89
Şekil 24: AHP Sonuç Ekranı.....	90
Şekil 25: TOPSIS ve VIKOR Veri Giriş Ekranı.....	90
Şekil 26: Genel Sıralama Sonuç Ekranı.....	91

TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 1: Dickson Tedarikçi Seçim Kriterleri	20
Tablo 2: Weber vd. ile Dickson'ın Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Önem Sıralamalarının Karşılaştırılması	21
Tablo 3: Tez Kapsamında İncelenen Çalışmalar	22
Tablo 4: Önem Ölçeği	35
Tablo 5: İkili Karşılaştırma Matrisi	35
Tablo 6: Rassal İndeks Değerleri	36
Tablo 7: Tekstil Sektöründe Tedarikçi Seçim Kriterleri Sıralaması	51
Tablo 8: AHP Yöntemi ile Ana Kriterlerin Ağırlıklandırılması	54
Tablo 9: AHP Yöntemi ile Kalite Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ağırlıklandırılması	55
Tablo 10: AHP Yöntemi ile Fiyat Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ağırlıklandırılması	55
Tablo 11: AHP Yöntemi ile Teslimat Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ağırlıklandırılması	56
Tablo 12: AHP Yöntemi ile Yönetim Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ağırlıklandırılması	56
Tablo 13: AHP Yöntemi ile Hizmet Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ağırlıklandırılması	57
Tablo 14: Tedarikçi Seçimini Etkileyen Kriter Ağırlıkları	58
Tablo 15: Birleşik Ağırlıklara Göre Kriterlerin Sıralanması	59
Tablo 16: Kriterlere Göre Alternatiflerin Sıralanması	59
Tablo 17: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Karar Matrisi	61
Tablo 18: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Normalize Edilmiş Karar Matrisi	62
Tablo 19: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Ağırlıklandırılmış Matris	62
Tablo 20: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Çözüm Değerleri	62
Tablo 21: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Çözüm Değerleri	62
Tablo 22: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Uzaklıklar	63
Tablo 23: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Uzaklıklar	63
Tablo 24: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Sonucu	63
Tablo 25: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Karar Matrisi	64
Tablo 26: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Normalize Edilmiş Karar Matrisi	64
Tablo 27: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Ağırlıklandırılmış Matris	64
Tablo 28: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Çözüm Değerleri	64
Tablo 29: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Çözüm Değerleri	64
Tablo 30: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Uzaklıklar	65
Tablo 31: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Uzaklıklar	65
Tablo 32: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Sonucu	65
Tablo 33: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Karar Matrisi	65
Tablo 34: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Normalize Edilmiş Karar Matrisi	66
Tablo 35: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Ağırlıklandırılmış Matris	66
Tablo 36: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Çözüm Değerleri	66
Tablo 37: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Çözüm Değerleri	66
Tablo 38: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Uzaklıklar	66
Tablo 39: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Uzaklıklar	67
Tablo 40: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Sonucu	67
Tablo 41: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Karar Matrisi	67
Tablo 42: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Normalize Edilmiş Karar Matrisi	67
Tablo 43: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Ağırlıklandırılmış Matris	68
Tablo 44: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Çözüm Değerleri	68
Tablo 45: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Çözüm Değerleri	68
Tablo 46: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Uzaklıklar	68
Tablo 47: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Uzaklıklar	68

Tablo 48: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Sonucu	69
Tablo 49: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Karar Matrisi	69
Tablo 50: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Normalize Edilmiş Karar Matrisi.....	69
Tablo 51: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Ağırlıklandırılmış Matris	69
Tablo 52: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Çözüm Değerleri.....	70
Tablo 53: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Çözüm Değerleri.....	70
Tablo 54: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Uzaklıklar	70
Tablo 55: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Uzaklıklar	70
Tablo 56: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Sonucu	71
Tablo 57: Ana Kriterler İçin TOPSIS Karar Matrisi.....	71
Tablo 58: Ana Kriterler İçin TOPSIS Yöntemi ile Normalize Edilmiş Karar Matrisi	71
Tablo 59: Ana Kriterler İçin TOPSIS Yöntemi ile Ağırlıklandırılmış Matris	71
Tablo 60: Ana Kriterler İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Çözüm Değerleri.....	71
Tablo 61: Ana Kriterler İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Çözüm Değerleri	72
Tablo 62: Ana Kriterler İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Uzaklıklar.....	72
Tablo 63: Ana Kriterler İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Uzaklıklar	72
Tablo 64: Ana Kriterler İçin TOPSIS Yöntemi Sonucu.....	72
Tablo 65: Kalite Kriteri İçin Kriter Özellikleri ve Ağırlıkları Karar Matrisi.....	73
Tablo 66: Kalite Kriteri İçin VIKOR Yöntemi En İyi ve En Kötü Kriter Değerleri.....	74
Tablo 67: Kalite Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Normalizasyon Matrisi	74
Tablo 68: Kalite Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi	74
Tablo 69: Kalite Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Si, Ri ve Qi Değerleri	75
Tablo 70: Kalite Kriteri İçin VIKOR Yöntemi İle Sıralama Sonuçları ve Koşulların Denetlenmesi	75
Tablo 71: Fiyat Kriteri İçin Kriter Özellikleri ve Ağırlıkları Karar Matrisi	76
Tablo 72: Fiyat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi En İyi ve En Kötü Kriter Değerleri	76
Tablo 73: Fiyat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Normalizasyon Matrisi.....	76
Tablo 74: Fiyat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi.....	77
Tablo 75: Fiyat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Si, Ri ve Qi Değerleri.....	77
Tablo 76: Fiyat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi ile Sıralama Sonuçları ve Koşulların Denetlenmesi	77
Tablo 77: Teslimat Kriteri İçin Kriter Özellikleri ve Ağırlıkları Karar Matrisi	78
Tablo 78: Teslimat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi En İyi ve En Kötü Kriter Değerleri	78
Tablo 79: Teslimat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Normalizasyon Matrisi.....	79
Tablo 80: Teslimat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi.....	79
Tablo 81: Teslimat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Si, Ri ve Qi Değerleri.....	79
Tablo 82: Teslimat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi ile Sıralama Sonuçları ve Koşulların Denetlenmesi	80
Tablo 83: Yönetim Kriteri İçin Kriter Özellikleri ve Ağırlıkları Karar Matrisi	80
Tablo 84: Yönetim Kriteri İçin VIKOR Yöntemi En İyi ve En Kötü Kriter Değerleri.....	80
Tablo 85: Yönetim Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Normalizasyon Matrisi.....	81
Tablo 86: Yönetim Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi	81
Tablo 87: Yönetim Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Si, Ri ve Qi Değerleri.....	81
Tablo 88: Yönetim Kriteri İçin VIKOR Yöntemi ile Sıralama Sonuçları ve Koşulların Denetlenmesi	82
Tablo 89: Hizmet Kriteri İçin Kriter Özellikleri ve Ağırlıkları Karar Matrisi.....	82
Tablo 90: Hizmet Kriteri İçin VIKOR Yöntemi En İyi ve En Kötü Kriter Değerleri.....	82
Tablo 91: Hizmet Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Normalizasyon Matrisi	83
Tablo 92: Hizmet Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi	83
Tablo 93: Hizmet Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Si, Ri ve Qi Değerleri	83
Tablo 94: Hizmet Kriteri İçin VIKOR Yöntemi ile Sıralama Sonuçları ve Koşulların Denetlenmesi	84
Tablo 95: Ana Kriterler İçin Kriter Özellikleri ve Ağırlıkları Karar Matrisi	84
Tablo 96: Ana Kriterler İçin VIKOR Yöntemi En İyi ve En Kötü Kriter Değerleri.....	85
Tablo 97: Ana Kriterler İçin VIKOR Yöntemi Normalizasyon Matrisi.....	85

Tablo 98: Ana Kriterler İçin VIKOR Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi.....	85
Tablo 99: Ana Kriterler İçin VIKOR Yöntemi Si, Ri ve Qi Değerleri.....	86
Tablo 100: Ana Kriterler İçin VIKOR Yöntemi ile Sıralama Sonuçları ve Koşulların Denetlenmesi	86
Tablo 101: BORDA Sayım Sonuçları.....	87
Tablo 102: AHP Yöntemi Tedarikçi Sıralaması.....	93
Tablo 103: TOPSIS ve VIKOR Yöntemi Tedarikçi Sıralaması.....	94

EKLER DİZİNİ

Ek	Sayfa
No	No
Ek A. Tekstil Sektöründe Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Önem Sıralamasını Belirlemede Kullanılan Anket Formu.....	110
Ek B. Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Anket Formu Değerlendirme Ölçeği.....	111
Ek C. Tedarikçilerin Puanlanmasında Kullanılan Anket Formu.....	115

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMALAR

AHP	: Analytic Hierarchy Process
ANP	: Analytic Network Process
ARAS	: Additive Ratio Assessment
BPA	: Basic Probability Assignments
CODAS	: Combinative Distance-Based Assessment
COPRAS	: Complex Proportional Assessment
CRITIC	: Criteria Importance Through Intercriteria Correlation
ÇAKV	: Çok Amaçlı Karar Verme
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
ÇNKV	: Çok Nitelikli Karar Verme
DEA	: Data Envelopment Analysis
DEMATEL	: Decision Making Trial and Evaluation Laboratory
DMO	: Devlet Malzeme Ofisi
DP	: Doğrusal Programlama
ELECTRE	: Elimination Et Choix Traduisant la Realite
GRA	: The Grey Relational Analysis
HP	: Hedef Programlama
İTKİB	: İstanbul Tekstil ve Konfeksiyon İhracatçı Birlikleri
MAUT	: Multi-Attribute Utility Theory

MOORA	: Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis
PROMETHEE	: Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluations
PSI	: Preference Selection Index
SMART	: Simple Multi-Attribute Rating Technique
SWARA	: Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis
TDK	: Türk Dil Kurumu
TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
VIKOR	: Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje
WASPAS	: Weighted Aggregated Sum Product Assessment

GİRİŞ

İşletmelerin temel amaçlarına ulaşmaları için bir dizi faaliyetleri yerine getirmeleri gerekmektedir. Bu faaliyetlerinden biri olan satın alma aşaması ise karar alternatif ve çeşitliliğinin çokluğu sebebi ile karmaşık bir süreçtir. Tedarik olarak adlandırılan bu süreçte firmalar, ürünler, ürün ve firma kriterleri, mesafeler vb. birçok karar kriteri arasında birden fazla tedarikçi arasından seçim yapılması gerekmektedir. Bu tedarik işlemini tek firmadan gerçekleştiren alıcılar için değil birden fazla satıcı ile iş yapan firmalarda tedarikçi seçimi önemli bir sorun olabilmektedir. Firmalar aynı ya da benzer ürünleri aldıklarında maliyetlere, acil ürün yetiştirmeleri gerektiğinde teslimata, kalite onlar için çok önemli olduğunda ürün kalitesine vb. göre seçimler yapacaklardır. Tek bir kriter karar üzerinde etkili olduğunda seçim işlemi kolay olurken birden fazla kriter olması durumunda karar vermek diğeri kadar kolay olamayacaktır. Bu durumlarda firmalar çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri kullanarak daha rasyonel kararlar almaya yönelmektedirler.

İşletmeler hammadde ve malzeme ihtiyaçlarını karşılamak için çok sayıda tedarikçi ile karşılaşmaktadır. Bunlar içinde firma için en uygununun seçilmesi önemli bir konudur. Hem firma hem müşteri memnuniyeti açısından işletmelerin çalıştığı tedarikçiler önem arz etmektedir. Uygun bir tedarikçi seçimi işletmelere maliyet, süre ve kalite açısından yararlar sağlayabilmektedir. Kötü tedarikçiler ise firma imajının bozulması, müşteri kaybı gibi çok ağır sonuçlarla karşılaşılmasına neden olabilmektedir. Fazla sayıda tedarikçi ve fazla sayıda ürün kriteri olduğunda en uygun ürünü satan tedarikçinin seçimi basit karar verme teknikleri ile yapılamayacak kadar karmaşık bir hal almaktadır.

Bu çalışmada amaç, tekstil sektöründe tedarikçi seçim kriterlerinin önem derecelerini belirleyerek sektörde faaliyet gösteren bir firma için en uygun tedarikçiyi seçimde farklı ÇKKV yöntemlerinin karşılaştırılması ile uzlaşık bir çözüm elde etmektir. Aynı zamanda çalışmada kullanılan ÇKKV yöntemlerinin hızlı bir şekilde uygulanabildiği bir yazılım geliştirerek karar verme probleminin daha kolay ve hızlı giderilmesini sağlamaktır.

Tekstil sektöründe tedarikçi seçim kriterlerinin önem derecelerinin belirlenebilmesi için tedarikçi seçiminde kullanılan kriterlere yönelik literatür taraması yapılmıştır. Elde edilen kriterlerin önemine yönelik sektörde faaliyet gösteren firmalarda çalışan 94 satın alma uzmanına önemsizden çok önemliye doğru ölçek kullanarak hazırlanan anket uygulanmıştır. Tedarikçi seçimi yapılacak olan firma uzmanlarına elde edilen önem dereceleri sunulmuştur

ve firma uzmanları ile görüşmeler sonrası firmanın satın alma stratejisine bağlı olarak tedarikçi seçim kriterleri ve alternatif tedarikçiler belirlenmiştir. Firma için belirlenen seçim kriterleri ve alternatiflere yönelik Analytic Hierarchy Process (AHP), Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) ve Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) yöntemlerinde kullanılacak veriler firma uzmanlarına anket uygulanarak elde edilmiştir. AHP yöntemi ile hem tedarikçiler sıralanmış hemde TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinde kullanılmak üzere kriterlerin ağırlıkları belirlenerek yöntemler için tedarikçiler sıralanmıştır. Yöntemlerden elde edilen sıralamaların birbirinden farklılık göstermesinden dolayı ve program kullanılırken alternatif tedarikçilerin artabileceğinden dolayı elde edilen sıralamalara Borda sayım yöntemi uygulanarak en uygun tedarikçi uzlaşık bir çözüm ile belirlenmiştir. Yöntemlerin hızlı bir şekilde uygulanabilmesi için ana kriterlerin, alt kriterlerinin ve alternatiflerin kolay bir şekilde tanımlanabildiği kullanıcı dostu ve basit arayüz tasarımına sahip Delphi kodlama dili ile bir yazılım geliştirilmiştir.

Çalışmada elde edilen tedarikçi seçim kriterlerinin önem dereceleri sektöre yönelik yapılacak olan tedarikçi seçiminde kriterlerin belirlenmesi için temel oluşturabilecek ayrıca diğer sektörlerle yönelik tedarikçi seçim kriterlerinin önem derecelerinin belirlenmesi ve karşılaştırma yapılabilmesini sağlayabilecektir. Bu anlamda ileride yapılabilecek çalışmalara öncülük edebilecektir. Aynı zamanda geliştirilen yazılıma farklı ÇKKV eklenerek daha fazla yöntem ile en uygun tedarikçi seçimi yapılabilecektir.

Çalışma beş ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde karar verme konusu üzerinde durulmuştur. Karar ve karar verme tanımları yapıldıktan sonra karar verme süreçleri ve karar ortamları hakkında bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde tedarikçi tanımı ve işletmeler için tedarikçi seçiminin önemi üzerinde durulmuş literatürde yer alan tedarikçi seçim kriterlerinden bahsedilmiştir. Üçüncü bölüm ÇKKV teknikleri ile tedarikçi seçimi yönelik literatür taramasına ayrılmıştır. Bu bölümde tedarikçi seçiminde yayınlanmış yüzden fazla çalışmada kullanılan ÇKKV teknikleri, kriterler ve uygulama alanı çalışmanın gerçekleştirildiği yıl ve yazarları ile sıralanmıştır. Dördüncü bölümde ÇKKV tekniklerinden bahsedilerek çalışmada kullanılmış olan AHP, TOPSIS, VIKOR ve Borda sayım yöntemlerinden kullanım alanları ve işleyiş süreçleri ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Beşinci bölümde tedarikçi seçim uygulaması yapılarak elde edilen sonuçlar sunulmuştur. Aynı zamanda Delphi kodlama dili ile geliştirilmiş olan yazılımın arayüz görsellerine yer verilerek yazılım hakkında bilgiler verilmiştir.

1. KARAR VERME

İnsanlar hayatları boyunca hemen her an karar verme durumuyla karşı karşıya kalmaktadır. Karar verilmesi gereken böyle bir ortamda kişiler bilinçli veya bilinç dışı birçok karar verir. Örneğin bir ev alımı bilinçli bir karar verme işlemi iken düşünme anında merdiven korkuluklarına tutunma bilinç dışı karar vermeye örnek olabilir. Karar verme işlemi bir süreç içerisinde oluşmakta ve bu sürecin bir algoritma gibi adım adım uygulanması ile karara ulaşılmaktadır (İmrek, 2003: 3).

Gerek iş hayatında gerek günlük hayatta birçok problem ile karşılaşmakta ve bu problemlere çözüm yolları aranmaktadır. Karşılaşılan problemlere çözüm yollarının bulunması ise problemin ortadan kaldırabilmesi için karar vermeyi zorunlu kılmaktadır. Karar verme hayatın tüm aşamalarında sürekli olarak karşılaşılan bir olgudur.

Örgütlerin vermiş oldukları kararlar bireylerin kararlarından ayrılmaktadır. Bireyler psikolojik olarak geçmiş yaşamlarına bağlı karar vermekte iken örgütler bir dizi faaliyet sonucunda karar vermektedir. Bu bağlamda, örgütsel karar verme bir problemin veya karar durumunun ortaya çıkmasından itibaren başlayan ve nihai karar ile sonuçlanan bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Onaran, 1975: 79-80).

1.1. Karar Verme Kavramının Tanımlanması

Karar, eylem gerektiren durumda verilen bir tepkidir. Karar verme ise hareket tarzları içinden en uygun seçeneğin seçilmesidir. Karar ve karar verme arasındaki fark karar verme eyleminin bir süreç olmasıdır (Tuncer vd., 2009: 151). Karar verme işlemi bir süreç içerisinde oluşmakta ve bu sürecin bir algoritma gibi adım adım uygulanması ile karara ulaşılmaktadır (İmrek, 2003). Karar verme, bir problemin çözümü için alternatifler arasından en uygun olanın seçilmesidir (Saat, 2000: 149). Karar verme durumunun var olabilmesi için karşılaşılan duruma ilişkin birden fazla seçeneğe sahip olunması gerekmektedir (Öz ve Baykoç, 2004: 275). Karar verme genel anlamı ile bir amaç ya da ölçüte bağlı olarak seçenek kümesinden en uygun seçeneğin belirlenmesi şeklinde tanımlanabilir. Karar verici, kriterler, seçenekler, sonuçlar, karar vericinin öncelikleri ve çevre karar probleminin elemanlarını oluşturmaktadır (Dağdeviren ve Eren, 2001: 42).

TDK'ya (2018) göre karar "Bir iş veya sorun hakkında düşünülerek verilen kesin yargı" olarak ifade edilmektedir.

Karar verme, istenen durumun elde edilebilmesi veya belirlenen hedefe ulaşabilmek için var olan seçenekler arasından tercih yapılmasıdır. Örgütsel ya da kişisel bir amacın veya problemin var olması, amacın gerçekleştirilebilmesi ya da problemin çözülebilmesi için birden fazla seçeneğe sahip olunması veya oluşturulması ve seçenekler arasından bir tanesinin seçilmesi durumları karardan söz etmek için gerekli olmaktadır (Baştuğ, 2006: 41).

Karar verme birçok farklı açılardan ele alınmış ve tanımlanmıştır. Bunlar (Tuncer vd., 2009: 152):

- Etkili olan davranış biçiminin seçilmesidir.
- Amaca ulaşmak için farklı davranışlar arasından etkili olanın seçilmesi işlemidir.
- Seçeneklerin yan etkenler ile birlikte geliştirilip değerlendirilmesi sonucunda bir tanesinin seçilmesidir.
- Akılcı ve en iyi kararı arayan bir faaliyettir.
- Sorun çözme işlemidir.

1.2. Kararların Ortak Özellikleri

Her bir problemin çözümü için verilecek olan kararın kendine özgü farklı özellikleri bulunmasına karşın tüm kararlarda bulunan ortak özellikler şu şekildedir (Sipahi, 2002:4-5):

- Karar verme işlemi maliyet ve zaman gerektirmektedir.
- Karar verme sorumluluk yüklemektedir.
- Karar verme fırsat maliyetini ortaya çıkarmaktadır.
- Karar verme faaliyeti rasyonellik ve etkinliğe dayanmaktadır.
- Karar verme geleceğe yönelik bir işlemdir.
- Karar verme maddi ve psikolojik güçlükler barındırmaktadır.

1.3. İyi Bir Kararın Sahip Olması Gereken Özellikler

Karar, örgüt ve birey açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Bir çalışmada bulunmak, bir iş yapmak veya bir amaca ulaşmak için alınan kararların iyi olup olmaması problemleri hangi ölçüde çözüme ulaştırdığına bağlı olmaktadır. İyi bir karardan kastedilmek istenilen belirlenen amaca veya hedefe ulaştırıcı karardır. İyi bir kararın sahip olması gereken temel özellikler şu şekilde olabilmektedir (İmrek, 2003: 4-5; Tuncer vd., 2009: 158):

- Belirlenen amaca ulaştırmalıdır.
- Etkili olmalıdır. Karar alınmasını gerektiren sorunu çözebilmelidir.
- Yeni bir durum ve arzulanan bir sonuç meydana getirmelidir.
- Öngörülen maliyeti aşmayacak verimliliğe sahip olmalıdır.
- Karar zamanında alınmış olmalıdır.
- Karar hızlı bir şekilde uygulanabilmelidir.

1.4. Karar Verme Süreci

Karar verme, belirli bir başlangıç noktasından itibaren değişik iş, faaliyet ya da düşüncelerin birbirini izlemesi ve sonunda da bir tercihin yapılması ile sonuçlanan işler topluluğudur (Koçel, 2014: 113). Karar verme sürecinin adımları farklı şekillerde tanımlanabilmektedir.

1.4.1. Karar Verme Sürecinin Safhaları

Koçel'e (2014) göre karar verme süreci Şekil 1'de gösterilen beş safhada incelenebilmektedir.



Şekil 1: Karar Verme Süreci

Kaynak: Tamer Koçel (2014). *İşletme yöneticiliği*. İstanbul: Beta.

1.4.1.1. Amaç Belirleme veya Sorun Tanımlama

Bu safha karar verme sürecinin ilk safhasıdır. Karar verilmesi gerektiğinin anlaşılması ile elde edilmek istenen nihai sonuç belirlenmektedir. Sonuç bazen bir problemin çözüme ulaştırılması da olabilmektedir. Bu safha karar verme sürecinin en önemli safhasıdır. Karar verme ile ilgili başarısızlıkların altında genellikle amacın açık ve iyi bir şekilde tanımlanmaması yatmaktadır. İyi tanımlanmamış veya belirtilmemiş bir amaç veya sorun karar vericiyi ilgisiz arayışlara yönlendirebilmekte, kaynak ve zaman kaybına sebep olabilmekte, beklentileri gerçekleştirememekte ve motivasyonu düşürmektedir (Ülgen ve Mirze, 2013: 396).

1.4.1.2. Amaç ve Sorunları İrdeme, Öncelikleri Belirleme

Amacın belirlenmesi veya sorunun tanımlanması karar için yeterli olamamaktadır. Amaç veya sorunların özelliklerinin, sebeplerinin, çözüme ulaşmada acil olma durumunun, çözülmemesi halinde karşılaşılabilecek durumların ve niteliklerinin incelenerek analiz edilmesi gerekmektedir. Bu şekilde bir irdeme sayesinde amaç belirleme ve sorun tanımlamanın sağlıklı olması sağlanabilecektir (Koçel, 2014: 149).

1.4.1.3. Alternatif Belirleme

Karar verme sürecinin bu safhasında karar vericiler alternatif seçenekler geliştirmelidirler. Alternatif seçeneklerin olmaması durumunda bir karar söz konusu olmamaktadır (Harvard Business Review, 2005: 6). Yaratıcılık, yenilik ve olaylara farklı bakabilmek gerekmektedir. Alışılmış standart kolay çözümlerin yerine standart dışı, bazen kabulü kolay olmayan, daha önce düşünülmemiş yaratıcı ve yeni çözüm alternatifleri bu safhada geliştirilmektedir (Koçel, 2014: 153).

1.4.1.4. Alternatiflerin İrdelenmesi ve Değerlendirilmesi

Bu safhada, uygulanabilmesi ve başarılı olarak sonuçlanabilmesi yüksek olan alternatifler ön plana çıkarılmaktadır. Başka bir ifadeyle, karar vericinin elinde bulunan kaynakların değerlendirilmesi gerçekleştirilmekte ve kaynaklara uygun olan alternatifler belirlenmeye çalışılmaktadır (Ülgen ve Mirze, 2013: 396; Koçel, 2014: 156).

1.4.1.5. Seçim Kriterini Belirleme ve Seçim Yapma

Alternatifler arasından seçim yapılması karar verme sürecinin son safhasını oluşturmaktadır. Seçilen alternatif kararı temsil etmekte ve böylelikle kaynakların nasıl kullanılacağı, hangi işlemlerin yapılacağı belirlenmektedir. Seçim ölçütü olarak değişik ölçütler kullanılabilir. Karar verici belirlenen seçim ölçütüne bağlı olarak alternatifler arasından birini seçmektedir. Seçilen alternatif karar vericinin kararını temsil etmektedir (Adair, 2000: 24; Tuncer vd., 2009: 156).

1.4.2. Karar Verme Sürecinin Bileşenleri

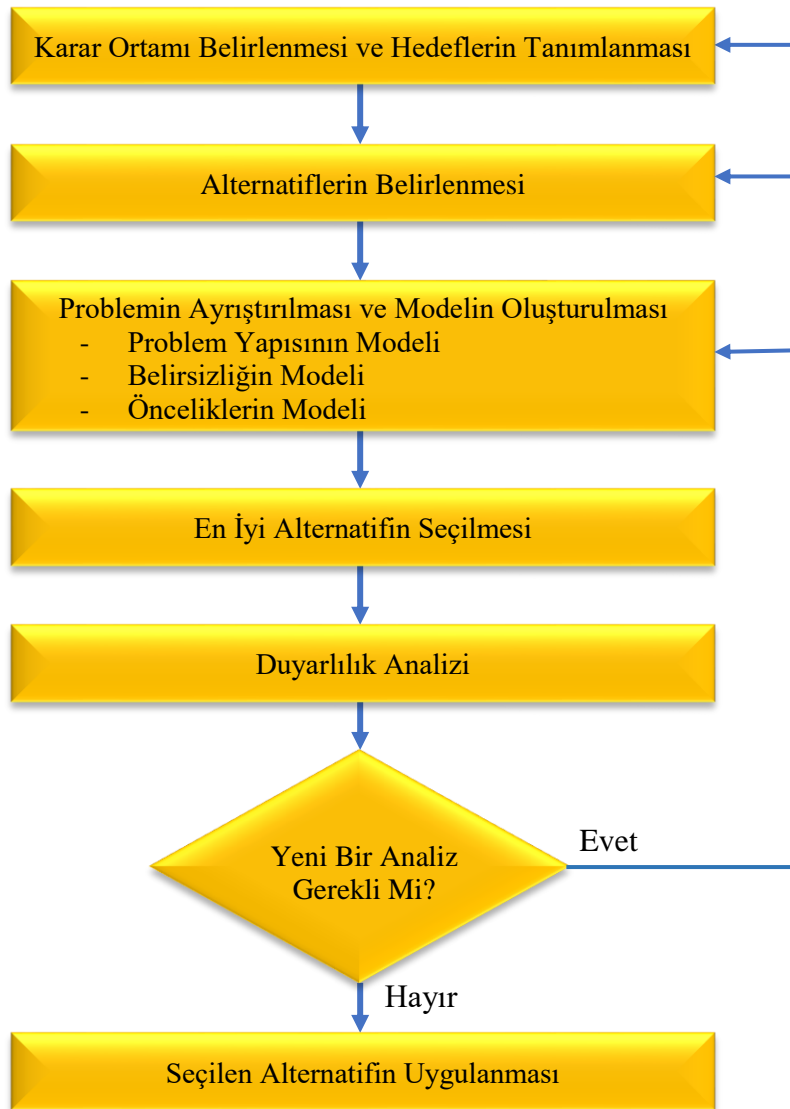
Karar verme süreci ele alınan problemin yapısına göre birtakım bileşenleri kapsamaktadır. Karar verici karar verme sürecinde bu bileşenler ile karşılaşmaktadır. Amaca ulaşma veya problem çözümünde karşılaşılan bu bileşenler karar verme sürecini etkilemektedir. Karar verme sürecinin sahip olduğu bileşenleri aşağıdaki maddelerle açıklamak mümkündür (Acer, 2009: 55; Ünver, 2010: 5; Özcan, 2012: 30; Arslan, 2013: 17; Çakın, 2013: 8; Uzun, 2015: 5).

- **Amaç:** Karar vericinin karar verme sürecinde belirlenen birimlere bağlı olarak elde etmek istediği en iyi sonuçtur. Karar verici tercihleri ile ulaşmak istediği değerleri minimum ya da maksimum yapmaya çalışmaktadır.
- **Karar Verici:** Karar verme sürecinde tüm sorumluluğu üstlenerek karar veren birey veya örgüt olarak tanımlanabilmektedir.
- **Analist:** Sorunun veya amacın belirlenerek tanımlanmasından modelin kurulmasına kadar tüm süreçte yer alan ve karar verici ile ortak hareket eden, problem çözümü için sonuca ulaşmada uzman olan kişi veya gruptur.
- **Seçenekler:** Karar vericinin seçmek zorunda olduğu alternatiflerdir.
- **Kriter:** En uygun çözüme ulaşmak için sahip olunan alternatifleri değerlendirmede kullanılan niteliklerdir. Niteliklerin çok sayıda olması durumunda benzer nitelikler bir araya getirilerek hiyerarşik bir yapı oluşturulmaktadır.
- **Karar Değişkeni:** Spesifik karar alternatiflerinin tümü karar değişkenini oluşturmaktadır.
- **Ağırlıklar:** Kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi olarak tanımlanabilmektedir.

- **Kısıtlar:** Karar vericinin amacına ulaşmasında engel olarak karşısına çıkan durumlar olarak tanımlanmaktadır.
- **Ölçüt:** Amaca yaklaşma konusunda bilgi edinmek için kullanılan birimdir. Ölçüt karar vericinin değer yargılarına göre objektif veya sübjektif olarak değişiklik gösterebilmektedir.

1.4.3. Karar Verme Süreci Akış Diyagramı

Karar verme sürecinde uygulanması gereken adımlar aşağıdaki Şekil 2’de gösterilmektedir (Clemen, 1996).



Şekil 2: Karar Verme Süreci Akış Diyagramı

Kaynak: Robert T. Clemen (1996). Making Hard Decision: An Introduction to Decision Analysis, Second Edition, USA: Duxbury Pres.

Karar verme sürecinin akış diyagramı incelendiğinde karar verme işleminin son aşamasının analiz yapılması olduğu görülmektedir. Duyarlılık analizi ile alternatiflerin sıralamalarında ve nihai kararın yargılardaki değişikliklere karşı ne kadar duyarlı oldukları değerlendirilmektedir. Bu analiz ile yapılan inceleme bireylerin yargıları arasında farklılık olabileceğinin veya bireyin daha önce yapmış olduğu bir yargısında zamana bağlı olarak değişiklik olup olmadığının tespit edilmesine dayanmaktadır. Duyarlılık analizi sonucuna göre tekrardan bir analiz yapıp yapılmayacağına karar verilir. Analiz sonucu olumlu ise seçilen alternatif uygulanmaktadır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 92).

1.5. Karar Türleri

Kararları farklı ölçütlere göre türlere ayırmak ve gruplandırmak mümkün olmaktadır. Bu şekilde yapılacak bir sınıflandırma hem farklı karar türlerinin sahip olduğu sorunların daha açık görülebilmesi hem de farklı karar türlerinde farklı teknik ve yaklaşımların kullanılabilmesi bakımından önemli bir yarar sağlayabilecektir. Karar türlerini aşağıdaki şekilde sınıflandırmak mümkündür (Tuncer vd., 2009: 161).

- Yapıları açısından kararlar
- Hiyerarşik düzeylerine göre kararlar
- Karar veren organ açısından kararlar
- Bilgi derecesi açısından kararlar

1.5.1. Yapıları Açısından Kararlar

Programlanabilen Kararlar: Hemen her gün karşılaşılmakta olan sorunların birçoğu tekrar eden, kolayca tanımlanabilen sorunlardır. Bu sorunlara karşı nasıl davranılacağı hangi bilgilerden yararlanılacağı önceden belirlenmiş kurallara bağlıdır. Rutin olarak sıklıkla karşılaşılan bu sorunlara karşı önceden belirlenen kurallara bağlı olarak verilen kararlar programlanmış kararlardır. Programlanabilen kararlar ilk kararda nasıl uygulandı ise daha sonra da aynı şekilde uygulanmaktadır (Onaran, 1975: 97).

Programlanamayan Kararlar: Yeni koşullara bağlı olarak zamana ve duruma göre yeni sorunlar ile karşılaşılabilir. Günlük ve rutin olarak karşılaşılmayan durumlarda verilen kararlar programlanamayan kararlar olarak tanımlanmaktadır. Başka bir ifadeyle olayların özelliklerine göre verilmekte olan kararlardır (Onaran, 1975: 99). Bu karar tipi daha çok karar veren kişiye bağlı olan, prosedürlere bağlanması zor olan, yaratıcılığın ağır

bastığı ve çoğu kez bilinmeyenlerin fazla olduğu bir ortamda yapılan stratejik nitelikteki seçim işlemleri ile ilgidir (Koçel, 2014: 136).

1.5.2. Hiyerarşik Düzeylere Göre Kararlar

Üst (Tepe) Yönetim Kararları: Bu tip kararlar aynı zamanda stratejik kararlardır. Organizasyonlarda en yüksek seviyede verilen kararlar olması nedeniyle uzun dönemli ve önemli etkileri olan kararlardır (Tuncer vd., 2009: 162)

Orta Yönetim Kararları: Bu kararlar taktik kararlar olarak bilinmektedir. Taktik kararlar, organizasyonlar içerisinde orta kademede bulunan yöneticiler tarafından verilen ve bir alt kademede bulunanlara açıklanan kararlar olarak tanımlanmaktadır (Tuncer vd., 2009: 162).

Alt Yönetim Kararları: Bu tip kararlar en alt kademede bulunan yöneticiler tarafından verilmektedir. Verilen bu kararlar üst kademelerde bulunan yöneticiler tarafından verilen kararları uygulamaya yönelik olmaktadır (Tuncer vd., 2009:162).

1.5.3. Karar Veren Organ Açısından Kararlar

Bireysel Kararlar: Kararın tek bir kişi tarafından verilmesi durumudur. Zaman faktörünün sınırlı olması durumunda bu tip kararlar üstünlük göstermektedir (Ülgen ve Mirze, 2013: 397).

Grup Kararları: Organizasyonda birden fazla kişinin bir araya gelerek vermiş olduğu kararlar grup kararları olarak adlandırılmaktadır. Bireysel olarak alınan kararlardan daha uzun sürede alınması bu tip kararların dezavantajı olmaktadır (Ülgen ve Mirze, 2013: 399).

1.5.4. Bilgi Derecesi Açısından Kararlar

Belirlilik Altındaki Kararlar: Gerçekleşecek olay ve durumlar hakkında tam ve kesin bir bilgiye sahip olma varsayımına dayanmakta olan kararlardır. Başka bir ifadeyle, tüm alternatifler ve sonuçlar hakkında gerekli tüm bilgilere sahip olarak verilen kararlardır (Tuncer vd., 2009: 163).

Belirsizlik Altındaki Kararlar: Olaylar üzerindeki bilgi derecesinin sınırlı olmasına bağlı olarak elde edilebilecek sonuçların olasılıklar şeklinde belirlendiği

ortamlarda verilen kararlardır. Hem alternatiflerin tümü hakkında hem de olasılık dağılımı bakımından sahip olunan bilgiler eksiktir (Tuncer vd., 2009:163).

Risk Altındaki Kararlar: Olaylar üzerinde eksik bilgi derecesine sahip olunması durumunda verilen kararlardır. Bu tip kararlarda, en azından gerçekleşmesi mümkün olan olaylar hakkındaki olasılıklar bilinmektedir (Tuncer vd., 2009: 163).

2. TEDARİKÇİ SEÇİMİ

Günümüzde küresel rekabetin artması ile birlikte işletmeler, rekabette bulunabilmek için malzeme ve üretim faaliyetlerinde maliyetleri azaltma baskısı altında olmaktadır. İşletmelerin ürün veya hizmet alımlarındaki maliyetlerinin toplam satın alma maliyeti içerisindeki payı yüksek değerlere sahip olmaktadır. Bu nedenle işletmeler tedarik sürecine odaklanmaktadır. Çünkü yüksek maliyetler tedarikçi seçim sürecini oldukça önemli kılmaktadır. Ayrıca işletmelerin dış kaynak kullanımlarına eğilim göstermesi de tedarikçi seçimini önemli bir problem haline getirmektedir. Tedarikçi seçim probleminin önem derecesinin artması ile birlikte çözüm için kullanılabilir pek çok yöntem ve model geliştirilmiştir. Tedarikçi seçimi için değerlendirmelerin ana amacı, satın alma riskinin düşürülmesi ve firma için maksimum toplam değeri elde etmektir. Tedarikçi firmaların beklenen performansı gösterip göstermediğinin ve gelecekte oluşacak ihtiyaçları karşılayabilme oranlarının tespiti açısından sürekli olarak değerlendirilmesi önemli olmaktadır.

Tedarik, istenen kaliteye, miktara, fiyata, teslimat zamanına uygun olarak ihtiyaç duyulan hammadde, teçhizat veya malzemenin elde edilmesi olarak tanımlanabilmektedir (Tam ve Tummala, 2001: 172). Tedarikçi ise, ihtiyaç duyulan mal veya hizmetin temin edildiği birim olarak tanımlanabilmektedir. Küreselleşme nedeniyle işletmeler daha çok rakip firma ile rekabet etmek zorunda kalmaktadır. İşletmelerin ürün veya hizmetlerindeki tüm ham maddeleri veya ürünleri kendi bünyesine bağlı olarak elde etme veya üretme çabası gerek yönetim açısından gerekse rakip firmalar tarafından taklit edilmesi zor olan temel yeteneklerine odaklanmaları ve bu yeteneklerini geliştirebilme açısından sorun teşkil edebilmektedir. Bu nedenle işletmeler aradığı özellikleri taşıyan ve belirlediği kriterleri yerine getirebilen tedarikçiler ile çalışmaktadır. Müşterilere sağlanan ürün veya hizmetin kalitesini belirlemede önemli bir konuma sahip olan tedarikçi seçimi bu nedenlerden dolayı da önemli bir süreçtir.

İşletmelerin piyasaya sunmuş oldukları ürün veya hizmet kalitesinin ve maliyetinin yalnızca kendi yeteneklerine değil, aynı zamanda işletmeye girdi sağlamakta olan tedarikçilerine de bağlı olmaktadır. Tedarikçi firmanın göstermiş olduğu performans işletmeye etki edecek dolayısıyla da işletmenin müşterilerine sağlamış olduğu ürün veya

hizmeti etkileyecektir. Bu bağlamda tedarikçi seçimi işletmelerin sürdürülebilir yüksek performansı açısından oldukça önemlidir.

2.1. Tedarikçi Seçiminin İşletmeler İçin Önemi

Günümüzdeki rekabetçi ortamda tedarikçi seçimi işletmelerin başarısı için oldukça büyük önem taşımaktadır (Weber vd., 2000: 90). İşletme için en uygun tedarikçinin seçimi işletme başarısında olumlu etki göstermektedir. Tedarikçi seçiminde yapılacak yanlışlıklar ise işletme ürün veya hizmetlerinin yeterli düzeyde olamaması, istenilen zamanda gerçekleştirilememesi gibi nedenlerle oluşabilecek ek maliyetler işletmenin uzun vadede göstereceği performansına olumsuz etkiler yapabilecektir. Çalışılan tedarikçilerin göstermiş oldukları performanslar işletmeler için büyük önem taşımaktadır. İşletmelerin asıl faaliyet alanlarına yönelmeleri ve üretim, montaj işlemleri gibi birçok faaliyet alanında tedarikçilerden yararlanmaları tedarikçilerin üretim ve hizmetteki etkilerini artırmaktadır (Vonderembse ve Tracey, 1999: 33). İşletmelerin ürettiği oldukları mal veya hizmetlere değer katmada tedarikçilerin payının önemli oranda artması tedarikçilere olan bağlılığı artırmaktadır. Bu nedenlere bağlı olarak işletmeler için tedarikçi seçimi daha da önemli bir hal almaktadır.

Tedarikçi seçiminin amacı, işletmenin ihtiyaç duyduğu gereksinimleri kabul edilebilecek bir maliyet ile sürekli karşılayabilen potansiyeli yüksek tedarikçileri tanımlayarak iş birliğinde bulunmaktır (Yang vd., 2007: 1482).

Küreselleşme ile son zamanlardaki piyasa rekabet koşulları, işletmeleri kısa zamanda değişen müşteri taleplerine hızlı bir şekilde cevap verebilmeye zorlamaktadır. Uygun tedarikçilerin seçilmesi ile işletmeler bu ve buna benzer durumlarda esnekliğe sahip oldukları için rekabet güçlerini de artırabilecektir (Özel ve Özyörük, 2007: 415).

İşletmelerin daha yakın ilişkiler geliştirme isteğine bağlı olarak çalıştıkları tedarikçi sayısını azaltmak istemesi tedarikçi seçiminin önemini artırmaktadır. Daha az tedarikçi ile çalışma isteği sonucu seçilen tedarikçi ile daha fazla iş yapmak durumunda kalınmaktadır. Buna bağlı olarak tedarikçilerin işletme başarısı üzerinde etkileri artmaktadır. Bu durumda tedarikçi seçiminin önemini yine artırmaktadır.

İşletmeler, son zamanlarda hızlı teknolojik değişimlerin yaşandığı ve daha yüksek kalite ve hizmet gerektiren piyasa koşullarında ürün ve hizmet üretmektedir. Değişen koşullar karşısında tedarikçi seçim yöntemi de değişmektedir (Nassimbeni ve Battain, 2003:

2934). Bu değişimler karşısında işletmeler tedarikçileri ile sadece satın almada değil yeni ürün geliştirme aşamasında da ilişkiler kurmaktadır. Tedarikçi ilişkilerinde meydana gelen bu değişim tedarikçi seçiminin önemi artırmakta olan başka bir unsur olmaktadır. İşletmelerin kendi amaçları doğrultusunda en uygun tedarikçiler ile çalışma amacı tedarikçi seçiminin önemini ve karmaşık yapısını artıran bir diğer unsurdur (Özdemir, 2010: 61).

Tedarikçi seçiminde yapılacak bir yanlışlığın ürünlerin kalitesiz olmasına, siparişlerin iptal edilmesine ya da zamanında yetiştirilememesine, üretim hattındaki aksaklıklara sonuç olarak işletmelerde ki toplam maliyetin artmasına neden olabileceğinden tedarikçi seçimi işletmeler açısından önemli olmaktadır. İşletmelerin üretmiş oldukları mal veya hizmetlerin toplam maliyeti içersindeki satın alma maliyetleri göz önüne alındığında, üretilen bu mal veya hizmetin maliyetlerini azaltma sürecindeki başarı için seçilen tedarikçinin göstermiş olduğu faaliyetler özel bir önem ifade etmektedir (Ghodsypour ve O'Brien, 1998: 201).

Tedarikçi seçimi, günümüz şartlarına bağlı olarak işletmelerde en kritik faktörlerden biri haline gelmiş durumdadır. Yanlış tedarikçi seçimi işletmelerde operasyonel ve finansal kayıplara neden olabilmektedir. Günümüzde artık tedarikçiler sadece bir faaliyete bağlı olarak değil işletmenin hedefleri, amaçları, misyon ve vizyonuna bağlı olarak teknolojik yenilikleri, müşteri tatminini ve kaliteyi geliştirmeyi sağlayacak yeterliliklere göre seçilmektedir (Karaboğa, 2011: 63-64).

2.2. Tedarikçi Seçim Problemi

İşletmelerde tedarikçi seçim problemi iki farklı yönden ele alınabilmektedir. Bunlardan biri çalışılacak tedarikçi sayısını belirlemek diğeri ise alternatif tedarikçiler arasında işletme için en uygun olanın seçimini yapmaktır (Benyoucef vd., 2003: 4).

Çalışılan tedarikçilerin sınırlı sayıda olmasının riski olduğu gibi fazla sayıda tedarikçi ile çalışmakta her zaman önerilmemektedir. Tedarikçi seçimi pek çok kritere bağlı olabilmektedir. İşletmeler sayılabilen veya sayılamayan faktörleri ele alarak optimum sayıda tedarikçi seçmek zorunda kalmaktadır.

Tedarikçi seçim problemi stratejik ve işlevsel olarak ölçülebilen ve ölçülemeyen pek çok kriter ve bu kriterlerin alt kriterleri olan bir problemdir (Gökalp ve Soylu, 2012: 5). Tedarikçi seçimi tüm bu kriterlerin dikkate alınması ve karar sürecine birçok departmandan

yöneticinin veya karar vericinin katılması gereken zor bir karar problemi olarak görülmektedir (Choy vd., 2002).

Tedarikçi seçim probleminin çözülmesi zor bir problem olmasının üç nedeni bulunmaktadır. Bunlar şu şekildedir (Muralidharan vd., 2001).

- Problemi oluşturan fiyat, kalite gibi kriterlerin tedarikçi seçim probleminde kullanılabilir hale getirmenin zor olması ve bu kriterlerin bazılarının nicel bazılarının ise nitel olarak ifade edilmesi.
- Seçim sürecinde, zaman zaman birbirleriyle çelişmekte olan veya birbirini tamamlamakta olan kriterlerin bulunması.
- Seçilebilecek çok sayıda alternatif tedarikçinin var olması.

Tedarikçi seçim problemi işletmelerin belirlemiş oldukları özelliklere sahip ürün veya hizmet üretme kabiliyetine sahip tedarikçiler arasında en uygun olanı seçme problemi olarak tanımlanabilmektedir (Karagöz, 2009: 35). Tedarikçi seçim problemi temelde ikiye ayrılmaktadır (Ghodsypour ve O'Brein, 1998: 199).

2.2.1.Yapısal Kısıtların Olmadığı Ortamda Tedarikçi Seçimi

Bu ortamda işletmenin önceden belirlemiş olduğu fiyat, kalite gibi tüm kriterlerin tedarikçi tarafından karşılanabildiği varsayılmaktadır. İşletmenin ihtiyacı olan ürün veya hizmetler tek bir tedarikçi tarafından karşılanmaktadır.

Tek tedarikçi ile çalışmanın işletmelere sağlamış olduğu birtakım avantajlar bulunmaktadır. Bu avantajlar şu şekilde sıralanabilmektedir (Güner, 2005: 7).

- Sipariş verme maliyetleri azalır.
- Tek tedarikçi ile teslimatlar daha kolay şekillendirilebilir.
- Tedarikçi firma ile daha iyi işbirliğine yönelik olarak ticari ilişki kurulabilir.
- Zaman ve kaynaklar verimli şekilde kullanılabilir.
- Tedarikçi firmanın takip edilmesi daha kolay olabilir.

2.2.2.Yapısal Kısıtların Olduğu Ortamda Tedarikçi Seçimi

Bu ortamda işletmenin daha önceden belirlemiş olduğu tüm kriterlere bağlı olarak ürün veya hizmet sunabilen tedarikçi bulunmamaktadır. İşletme buna bağlı olarak birden fazla tedarikçi ile aynı anda çalışmaktadır.

Birden fazla tedarikçi ile çalışmanın işletmelere sağladığı birtakım avantajlar bulunmaktadır. Bu avantajlar şu şekilde sıralanabilmektedir (Güner, 2005: 8).

- Ürünleri tedarik edebilme olasılığı artmaktadır. Yangın, kaza gibi olağandışı durumlarda dahi ürün veya hizmetler temin edilebilir.
- Tedarikçiler arasında oluşan rekabet ile kalite artabilecek, maliyetler ve teslim süreleri azalabilecektir.
- Birden fazla tedarikçi ile çalışılmasından dolayı tüm değişen sipariş miktarlarında tüm tedarikçilerin atıl kapasitelerinden yararlanılabilecektir.
- Birden fazla tedarikçi ile çalışmak stratejik açıdan da avantajlı olmaktadır.
- Bir tedarikçinin ürün veya hizmet kapasitesi işletmenin gelecekte ortaya çıkabilecek olan isteklerini karşılamayabilir.

2.3. Tedarikçi Seçimi Karar Süreci ve Etkileyen Faktörler

Tedarikçi seçim karar süreci işletmeler açısından önemli bir yer tutmaktadır. Gerek nicel gerek nitel olarak alternatif tedarikçiler arasından işletme için en uygun tedarikçiyi seçim kararı genel bir süreci içermektedir. Bu süreç esnasında sağlıklı kararların verilebilmesi bilimsel yöntemlerin kullanılmasını gerektirmektedir. Çünkü işletme için en uygun tedarikçinin seçilebilmesi kendi aralarında çalışmakta olabilen niteliksel ve niceliksel faktörlerin dengelenmesi ile gerçekleşmektedir. Tedarikçi seçimi karar sürecinde en önemli etken bu faktörlerin ilişkilerinin ve etki derecelerinin doğru bir şekilde belirlenmesi olmaktadır (Aslan, 2009: 2).

Tedarikçi seçim süreci, potansiyel tedarikçilerin belirlenmesi ve bir değerlendirmeye tabi tutulması ile işletme kriterlerine en uygun olanın tespit edilmesi olarak tanımlanabilmektedir. Tedarikçi seçimi farklı amaçlar için yapılabilmektedir. Bu nedenle ilk adımda amacın iyi belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü sonraki aşamada seçim kriterleri amaca yönelik olarak belirlenmektedir. İyi belirlenmemiş bir amaç yanlış bir seçime neden

olabilecektir (Gökalp ve Soylu, 2012: 5-6). Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde tedarikçi seçim süreci farklı şekillerde ele alınabilmektedir.

Boer vd. (1998)'ne göre tedarikçi seçimini dört adımda ele alabilmek mümkündür.

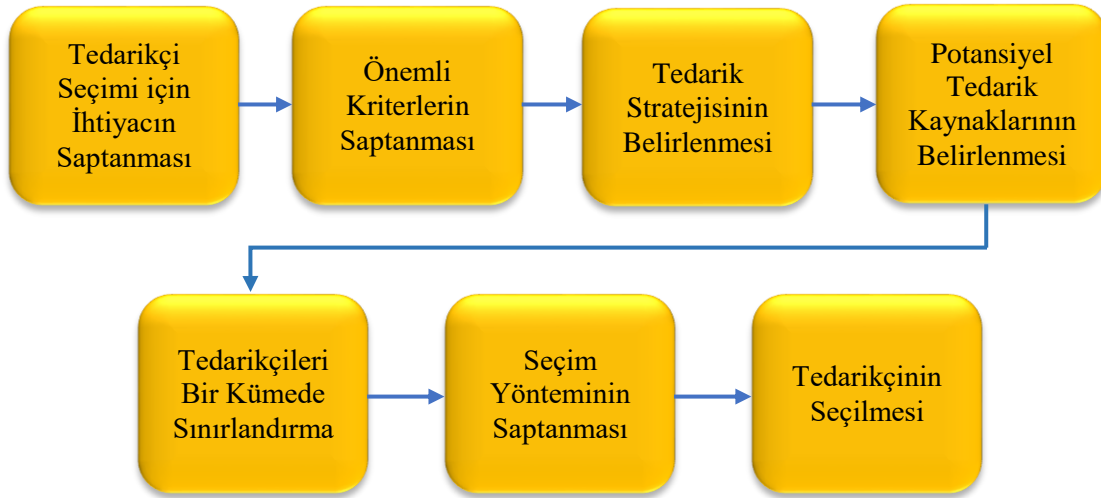
- İlk adımda problemi tanımlamaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Tedarikçiye ihtiyaç duyulup duyulmadığına, tek kaynaktan mı çok kaynaktan mı tedarik yapılacağına, mevcut tedarikçinin değiştirilmesinin gerekli olup olmadığına yönelik çalışmalar yapılmakta ve alternatif tedarikçiler de değerlendirilmektedir.
- İkinci adımda tedarikçi seçimi için kullanılacak kriterlerin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır.
- Üçüncü adımda potansiyel tedarikçi alternatifleri ön elemeye tabi tutulmaktadır.
- Son adımda ise ön elemeyi geçmiş alternatif tedarikçiler arasından seçim yapılmaktadır.

Tedarikçi seçim süreci şu şekilde de ele alınabilmektedir (Nalbantçılar, 2012: 55; Sarı, 2014: 20-21).

1. **Tedarikçi seçimi için ihtiyacın saptanması:** Tedarikçi seçimi karar sürecinin ilk adımı ihtiyacın saptanmasıdır.
2. **Önemli kriterlerin saptanması:** İhtiyaç duyulan ürünlerin öncelikli kriterleri sektörden sektöre farklılık göstermektedir. Bu nedenle işletmenin öncelikli kriterlerini belirlemesi gerekmektedir.
3. **Tedarik stratejisinin belirlenmesi:** İşletmelerin tedarik esnasında en çok karşılaşmakta olduğu durum ihtiyaçların tek kaynaktan mı yoksa çok kaynaktan mı karşılanması olmaktadır. Tek veya çok tedarikçi ile çalışılmasının avantajları veya dezavantajları değerlendirilerek stratejinin belirlenmesi gerekmektedir.
4. **Potansiyel tedarik kaynaklarının belirlenmesi:** Sektör dergileri, tedarikçilerin vermiş olduğu reklamlar gibi yerlerden tedarik ilişkisinde bulunulabilecek firmaların belirlenmesidir.
5. **Tedarikçilerin bir kümede sınırlandırılması:** İşletmenin tedarikte bulunabileceği farklı deneyim, yetenek ve kapasiteye sahip pek çok tedarikçi olabilir. Doğru değerlendirme ve karşılaştırma ile sağlıklı bir seçim yapabilmek tedarikçi listesinin ön eleme ile sınırlandırılması sayesinde gerçekleştirilebilir.

6. **Tedarikçi değerlendirme ve seçim yönteminin saptanması:** Tedarikçi seçiminde kullanılabilircek birçok yöntem bulunmaktadır. Yöntemin seçimi birçok değişkenden etkilenmektedir.
7. **Tedarikçinin seçilmesi:** Tedarikçi seçim kararı sürecinin son aşaması tedarikçinin seçilmesi olmaktadır. Yapılan seçimin ardından tedarikçi ile görüşülerek tedarikçi ilişkileri kurulur.

Mendoza'ya (2007) göre tedarikçi seçim sürecinin aşamaları Şekil 3'teki akış diyagramında verilmektedir.



Şekil 3: Tedarikçi Seçim Süreci Akış Diyagramı

Kaynak: Abraham Mendoza (2007). Effective methodologies for supplier selection and order quantity allocation. The Pennsylvania State University The Graduate School.

Tedarikçi seçimini karar alma sürecinde etkileyen birtakım unsurlar bulunmaktadır. Bu unsurlar Şekil 4'te verilmektedir (Ergül, 2015: 26).



Şekil 4: Tedarikçi Seçimi Karar Sürecini Etkileyen Faktörler

Kaynak: Öznur Ergül (2015). Gri ilişkisel analiz ve MOORA yöntemleriyle tedarikçi seçimi ve bir işletmede uygulaması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

2.4. Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Kriterler

Tedarikçi seçimi için yapılan ilk çalışmalarda önemli olarak maliyet kriteri başta olmak üzere tek faktör ele alınmakta iken son zamanlarda yapılan çalışmalarda ise esneklik, zamanında teslimat ve kalite gibi pek çok faktör tedarikçi seçimi için kullanılmaktadır (Gökbek, 2014: 27). Literatürde tedarikçi seçimi için gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, pek çok kriter ve yöntemin kullanıldığına rastlanılabilmektedir.

Tedarikçi seçim kriterlerinin belirlenmesine yönelik yapılan ve literatürde pek çok çalışmanın seçim kriterlerinin temelini oluşturan en kapsamlı çalışmalardan biri Dickson'ın 1966 yılında yapmış olduğu çalışmadır. Dickson 273 satın alma sorumlusunun katılımı ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmasında tedarikçi değerlendirmede ve seçiminde ele alınması gereken 23 temel kriteri belirleyerek önem derecelerine göre sıralamıştır (Demir, 2010: 32). Dickson'ın çalışmasında elde etmiş olduğu 23 kriter ve önem dereceleri Tablo 1'de sunulmuştur (Yüzügüllü, 2011: 17).

Tablo 1: Dickson Tedarikçi Seçim Kriterleri

Sıralama	Kriter	Ortalama Puan	Değerlendirme
1	Kalite	3,508	Aşırı Derece Önemli
2	Teslimat	3,147	
3	Performans Geçmişi	2,998	
4	Garanti ve Tazminat Politikaları	2,849	
5	Üretim Tesisi ve Kapasitesi	2,775	Önemli
6	Fiyat	2,758	
7	Teknik Yeterlilik	2,545	
8	Finansal Durum	2,514	
9	Usule Ait Uygunluk	2,488	
10	İletişim Sistemi	2,426	
11	Piyasa İtibarı	2,412	
12	İş Arzusu	2,256	
13	Yönetim ve Organizasyon	2,216	
14	Faaliyet Kontrolü	2,211	
15	Onarım Hizmeti	2,187	Orta Önemli
16	Tutum	2,120	
17	Etki	2,054	
18	Paketleme Yeterliliği	2,009	
19	İşçi İşveren İlişkisi	2,003	
20	Coğrafi Konum	1,872	
21	Geçmiş Dönem İş Miktarı	1,597	
22	Ürün İçin Eğitim	1,537	
23	Karşılıklı Düzenlemeler	0,610	Az Önemli

Weber vd. (1991) yapmış oldukları çalışmada 1966-1991 yılları arasında yapılmış olan 74 makaleyi inceleyerek Dickson'ın kriterlerine yaklaşımları incelemiştir. Çalışma sonucu olarak satın alma sürecinde ele alınan kriterlerde bazı önemli farklılıklar olduğu bulgularına ulaşmışlardır. Dickson'ın belirlemiş olduğu sıralamadan farklı olarak incelenen çalışmalarda bazı kriterlerin daha az yer aldığı bazı kriterlerin ise daha fazla yer aldığı tespit edilmiştir. Dickson'ın belirlemiş olduğu sıralama ile Weber vd.'nin çalışma sonuçları Tablo 2'de karşılaştırılmıştır (Ergül, 2015: 25).

Tablo 2: Weber vd. ile Dickson'nın Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Önem Sıralamalarının Karşılaştırılması

Weber vd.'nin Literatür Taramasındaki Kriter Frekansları	Weber vd. Sıralama	Kriterler	Dickson Sıralama
61	1	Fiyat	6
44	2	Teslimat	2
40	3	Kalite	1
23	4	Üretim Tesisi ve Kapasitesi	5
16	5	Coğrafi Konum	20
15	6	Teknik Yeterlilik	7
10	7	Yönetim ve Organizasyon	13
8	8	Piyasa İtibarı	11
7	9	Finansal Durum	8
7	10	Performans Geçmişi	3
7	11	Onarım Hizmeti	15
6	12	Tutum	16
3	13	Paketleme Yeteneği	18
3	14	Faaliyet Kontrolü	14
2	15	Ürün İçin Eğitim	22
2	16	Usule Ait Uygunluk	9
2	17	İşçi İşveren İlişkisi	19
2	18	İletişim Sistemi	10
2	19	Karşılıklı Düzenlemeler	23
2	20	Etki	17
1	21	İş Arzusu	12
1	22	Geçmiş Dönem İş Miktarı	21
0	23	Garanti ve Tazminat Politikaları	4

3. BİLİMSEL LİTERATÜRDE ÇKKV İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ

Literatürde tedarikçi seçimine yönelik birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların bazılarında ÇKKV tekniklerinden bir tanesi kullanılırken bazılarında ise birden fazla yöntem kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde birbirinden farklı pek çok seçim kriteri kullanıldığına rastlanılmaktadır. Bu farklılıklar gerek firmaların farklı sektörde faaliyet göstermesinden gerekse üretmiş oldukları ürünler ve satın alma stratejilerinden kaynaklanmaktadır. Çalışma kapsamında ÇKKV teknikleri ile tedarikçi seçimi yapılmış 123 makale çalışması, kullanılan ÇKKV tekniği ve kullanılan kriterler ve uygulama alanı bakımından incelenmiştir. İncelenen 123 makale ile ilgili bilgiler aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 3: Tez Kapsamında İncelenen Çalışmalar

Yazar(lar)	Yıl	Yöntem(ler)	Kriterler	Sektör
Min	1994	MAUT	Kalite, Fiyat, Kültür, Tutum, Hizmet, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Finansal Durum, Kapasite Oranı, Ödeme Koşulu	Uluslararası
Tullous ve Utecht	1994	AHP	Kalite, Fiyat, Hizmet, Güvenilirlik, Teslimat	
Karpak vd.	1999	HP	Kalite, Fiyat, Hizmet, Teslimat, Kapasite Oranı	İmalat
Tam ve Tummala	2001	AHP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Tutum, Hizmet, Teknik Yeterlilik, Yenilikçilik, Kapasite Oranı	Telekomünikasyon
Çerçioğlu vd.	2004	DEMPSTER-SHAFFER AHP	Kalite, Fiyat, Kültür, Finansal Durum, Tecrübe	Otomotiv
Chan ve Chan	2004	AHP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Hizmet, Teslimat, Yenilikçilik	Teknoloji
Özyörük ve Özcan	2008	AHP	Kalite, Hizmet, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Kapasite Oranı	Otomotiv
Liu ve Hai	2005	AHP	Kalite, Tutum, Hizmet, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Finansal Durum, Yönetim, Tesis	
Bayazıt ve Karpak	2005	AHP	Fiyat, Kültür, Tutum, Hizmet, Güvenilirlik, Teknik Yeterlilik, Finansal Durum, Performans Geçmişi, Piyasa İtibarı, Yönetim, Tecrübe, Referans	İnşaat
Dağdeviren vd.	2006	ANP	Kalite, Fiyat, Teknoloji, Performans Geçmişi, Coğrafi Konum, Kar Oranı, Kapasite Oranı	İnşaat
Akman ve Alkan	2006	Bulanık AHP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Hizmet, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Yenilikçilik	Otomotiv
Soner ve Önüt	2006	AHP + ELECTRE	Kalite, Fiyat, Teknoloji, Teslimat, Coğrafi Konum	Elektronik
Perçin	2006	AHP + HP	Kalite, Esneklik, Teknoloji, Tutum, Hizmet, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Finansal Durum, Performans Geçmişi, Coğrafi Konum, Piyasa İtibarı, Yenilikçilik, Kapasite Oranı, Yönetim, Tesis	Otomotiv

Tablo 3: (Devam Ediyor)

Shyur ve Shih	2006	ANP + TOPSIS	Kalite, Fiyat, Teknoloji, Tutum, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Tecrübe, Tesis	
Bayazıt	2006	ANP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teslimat, Finansal Durum, Piyasa İtibarı, Yönetim, Tecrübe	
Akdeniz ve Turgutlu	2007	AHP	Kalite, Fiyat, Hizmet, Teslimat, Piyasa İtibarı, Kar Oranı	Perakende
Küçük ve Ecer	2007	Bulanık TOPSIS	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teknoloji, Tutum, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Finansal Durum, Coğrafi Konum, Piyasa İtibarı, Kapasite Oranı	Perakende
Lung Ng	2007	DEA + AHP + SMART	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teslimat, Coğrafi Konum	İmalat
Li vd.	2007	Gri Teori	Kalite, Fiyat, Hizmet, Teslimat	
Dağdeviren ve Erarslan	2008	PROMETHEE	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teknoloji, Performans Geçmiş, Coğrafi Konum	Elektronik
Küçük ve Ecer	2008	AHP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teslimat, Finansal Durum, Kapasite Oranı	İmalat
Atay ve Özdağoğlu	2008	AHP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Tutum, Hizmet, Güvenilirlik, Teslimat, Piyasa İtibarı, Ödeme Koşulu	Turizm
Mendoza vd.	2008	AHP + HP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Hizmet, Teslimat, Coğrafi Konum, Kapasite Oranı	
Yang vd.	2008	Bulanık AHP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teknoloji, Hizmet, Teslimat, Kapasite Oranı	Teknoloji
Özdemir ve Seçme	2009	Bulanık TOPSIS	Kalite, Fiyat, Esneklik, Kültür, Teknoloji, Tutum, Teslimat	Mobilya
Özdemir ve Deste	2009	Gri İlişkisel Analiz	Kalite, Fiyat, Tutum, Hizmet, Teslimat	Otomotiv
Güneri vd.	2009	Bulanık Küme Teorisi	Tutum, Teslimat, Performans Geçmiş, Piyasa İtibarı, Kapasite Oranı	Tekstil
Amid vd.	2009	Bulanık Programlama	Kalite, Fiyat, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Kapasite Oranı	
Shahanaghi ve Yazdian	2009	Bulanık TOPSIS	Kalite, Fiyat, Teknoloji, Tutum, Hizmet, Teslimat, Teknik Yeterlilik	
Kumar vd.	2009	AHP	Kalite, Fiyat, Tutum, Güvenilirlik, Teslimat, Kapasite Oranı, Tecrübe	
Özdemir	2010	AHP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Finansal Durum, Performans Geçmiş, Coğrafi Konum, Tesis	Otomotiv
Kazançoğlu ve Ada	2010	Bulanık AHP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Güvenilirlik, Teknik Yeterlilik, Performans Geçmiş, Coğrafi Konum, Ödeme Koşulu	Perakende
Gökalp ve Soylu	2010	ANP + PROMETHEE	Kalite, Esneklik, Teslimat, Yenilikçilik	Mobilya
Sanayei vd.	2010	Bulanık VIKOR	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teknoloji, Teslimat	
Lin vd.	2010	ANP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Tutum, Hizmet, Teslimat, Teknik Yeterlilik	Telekomünikasyon
Kumar ve Roy	2010	Yapay Sınır Ağları + AHP	Kalite, Fiyat, Hizmet, Teslimat	Elektronik

Tablo 3: (Devam Ediyor)

Datta ve Banerjee	2010	VIKOR	Kalite, Fiyat, Hizmet, Teslimat, Kapasite Oranı	
Öztürk vd.	2011	AHP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teknoloji, Hizmet, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Finansal Durum, Tecrübe	Tekstil
Özçakar ve Demir	2011	Bulanık TOPSIS	Kalite, Fiyat, Esneklik, Güvenilirlik, Teslimat, Ödeme Koşulu	İmalat
Zeydan vd.	2011	Bulanık AHP + Bulanık TOPSIS	Kalite, Tutum, Hizmet, Güvenilirlik, Yönetim, Çevre Duyarlılığı	Otomotiv
Deng ve Chan	2011	BPA + Bulanık TOPSIS	Fiyat, Teknoloji, Hizmet, Güvenilirlik, Teslimat, Yenilikçilik	
Amid vd.	2011	Bulanık Max-Min Modeli	Kalite, Fiyat, Tutum, Hizmet, Teslimat, Finansal Durum, Yenilikçilik	
Shemshadi vd.	2011	Entropi + Bulanık VIKOR	Kalite, Fiyat, Tutum, Teslimat, Teknik Yeterlilik	
Kılınççı ve Önal	2011	Bulanık AHP	Kalite, Fiyat, Teknik Yeterlilik, Finansal Durum, Coğrafi Konum, Kapasite Oranı, Yönetim, Tesis	Elektronik
Chakraborty vd.	2011	AHP + Algoritma	Kalite, Fiyat, Teslimat	İnşaat
Akyüz	2012	Bulanık VIKOR	Kalite, Fiyat, Teknoloji, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Performans Geçmişi, Coğrafi Konum	Mobilya
Arıkan ve Küçükçe	2012	AHP + PROMETHEE	Kalite, Hizmet, Teslimat, Finansal Durum, Performans Geçmişi, Kapasite Oranı, Tesis	DMO
Tayyar	2012	Bulanık AHP + Bulanık TOPSIS	Kalite, Fiyat, Tutum, Hizmet, Güvenilirlik, Teslimat, Ödeme Koşulu	Plastik
Tunca ve Bayhan	2012	Kalite Fonksiyon Göçerimi	Kalite, Fiyat, Esneklik, Tutum, Hizmet, Güvenilirlik, Teslimat, Finansal Durum, Coğrafi Konum, Kapasite Oranı, Yönetim, Tecrübe	Yazılım
Amin ve Zhang	2012	Bulanık Teori + DP	Kalite, Fiyat, Teknoloji, Güvenilirlik, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Tecrübe, Çevre Duyarlılığı	
Izadikhah	2012	Bulanık TOPSIS	Kalite, Fiyat, Teslimat, Finansal Durum, Performans Geçmişi, Piyasa İtibarı	Eğitim
Avila vd.	2012	AHP + Değer Analizi	Kalite, Fiyat, Esneklik, Kültür, Tutum, Hizmet, Teknik Yeterlilik, Finansal Durum, Coğrafi Konum, Yenilikçilik, Ödeme Koşulu, Çevre Duyarlılığı	
Golmohammadi ve Parast	2012	Bulanık GRA	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teknoloji, Teslimat, Coğrafi Konum	Otomotiv
Labib	2012	Bulanık Mantık + AHP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Tutum, Hizmet, Güvenilirlik, Teslimat, Coğrafi Konum	
Veni vd.	2012	DEA + AHP	Fiyat, Tutum, Hizmet, Yönetim	
Hsu vd.	2012	ANP + VIKOR	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teknoloji, Hizmet, Güvenilirlik, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Coğrafi Konum, Çevre Duyarlılığı	Geri Dönüşüm
Kapar	2013	AHP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teknoloji, Teslimat, Yönetim	Elektronik

Tablo 3: (Devam Ediyor)

Vatansever	2013	Bulanık TOPSIS	Kalite, Fiyat, Esneklik, Tutum, Teslimat	Tekstil
Şenkayas ve Hekimoğlu	2013	PROMETHEE	Kalite, Fiyat, Teknoloji, Performans Geçmişi, Coğrafi Konum	İmalat
Tayyar ve Arslan	2013	AHP + VIKOR	Kalite, Fiyat, Teknoloji, Tutum, Coğrafi Konum, Yönetim, Tecrübe, İşçi işveren İlişkisi	Tekstil
Baynal ve Yüzüğüllü	2013	ANP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Hizmet, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Coğrafi Konum, Kapasite Oranı, Tecrübe	İmalat
Ayhan	2013	Bulanık AHP	Kalite, Fiyat, Hizmet, Teslimat, Menşei	Otomotiv
Önder ve Dağ	2013	AHP + TOPSIS	Kalite, Fiyat, Tutum, Güvenilirlik, Teslimat, Coğrafi Konum, Menşei	Telekomünikasyon
Dursun ve Karsak	2013	Bulanık Ağırlıklı Ortalama	Kalite, Fiyat, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Piyasa İtibarı	
Kılıç	2013	Bulanık TOPSIS + Lineer Program	Kalite, Fiyat, Teslimat, Coğrafi Konum, Referans	Otomotiv
Arıkan ve Gökbeğ	2014	AHP + TOPSIS	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teknoloji, Hizmet, Güvenilirlik	Elektronik
Güleş vd.	2014	AHP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Güvenilirlik, Teslimat, Coğrafi Konum	Giyim
Manap Davras ve Karaatlı	2014	AHP + Bulanık AHP	Kalite, Fiyat, Güvenilirlik, Teslimat, Ödeme Koşulu, Referans	Turizm
Demirtaş ve Akdoğan	2014	Bulanık TOPSIS	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teknoloji, Tutum, Hizmet, Güvenilirlik, Teslimat, Finansal Durum, Coğrafi Konum, Piyasa İtibarı, Kapasite Oranı, Yönetim, Çevre Duyarlılığı	Savunma Sanayi
Karaatlı ve Davras	2014	AHP + HP	Kalite, Fiyat, Güvenilirlik, Teslimat, Ödeme Koşulu, Referans	Turizm
Özçelik ve Atmaca	2014	MOORA	Kalite, Fiyat, Tutum, Hizmet, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Performans Geçmişi, Piyasa İtibarı, Kapasite Oranı, Yönetim, İşçi İşveren İlişkisi	
Ofluoğlu ve Miran	2014	Bulanık Mantık	Kalite, Fiyat, Esneklik, Tutum, Hizmet, Teslimat	Tekstil
Deng vd.	2014	D-AHP	Kalite, Fiyat, Hizmet, Güvenilirlik, Yönetim	
Chaharsooghi ve Ashrafi	2014	TOPSIS	Kalite, Fiyat, Esneklik, Kültür, Teknoloji, Tutum, Hizmet, Güvenilirlik, Teslimat, Finansal Durum, Piyasa İtibarı, Yönetim, Çevre Duyarlılığı, İşçi İşveren İlişkisi	Petrol
Ghorabae vd.	2014	Bulanık COPRAS	Fiyat, Esneklik, Tutum, Güvenilirlik, Teslimat	Teknoloji
Lima Junior vd.	2014	Bulanık AHP + Bulanık TOPSIS	Kalite, Fiyat, Tutum, Güvenilirlik, Teslimat, Finansal Durum, Piyasa İtibarı	Otomotiv
Rouyendegh ve Saputro	2014	Bulanık TOPSIS + HP	Kalite, Fiyat, Teknoloji, Tutum, Hizmet, Teslimat, Finansal Durum, Coğrafi Konum, Piyasa İtibarı, Kapasite Oranı, Yönetim	Tarım
Dargi vd.	2014	Bulanık ANP	Kalite, Fiyat, Hizmet, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Coğrafi Konum, Piyasa İtibarı, Kapasite Oranı, Tesis	Otomotiv

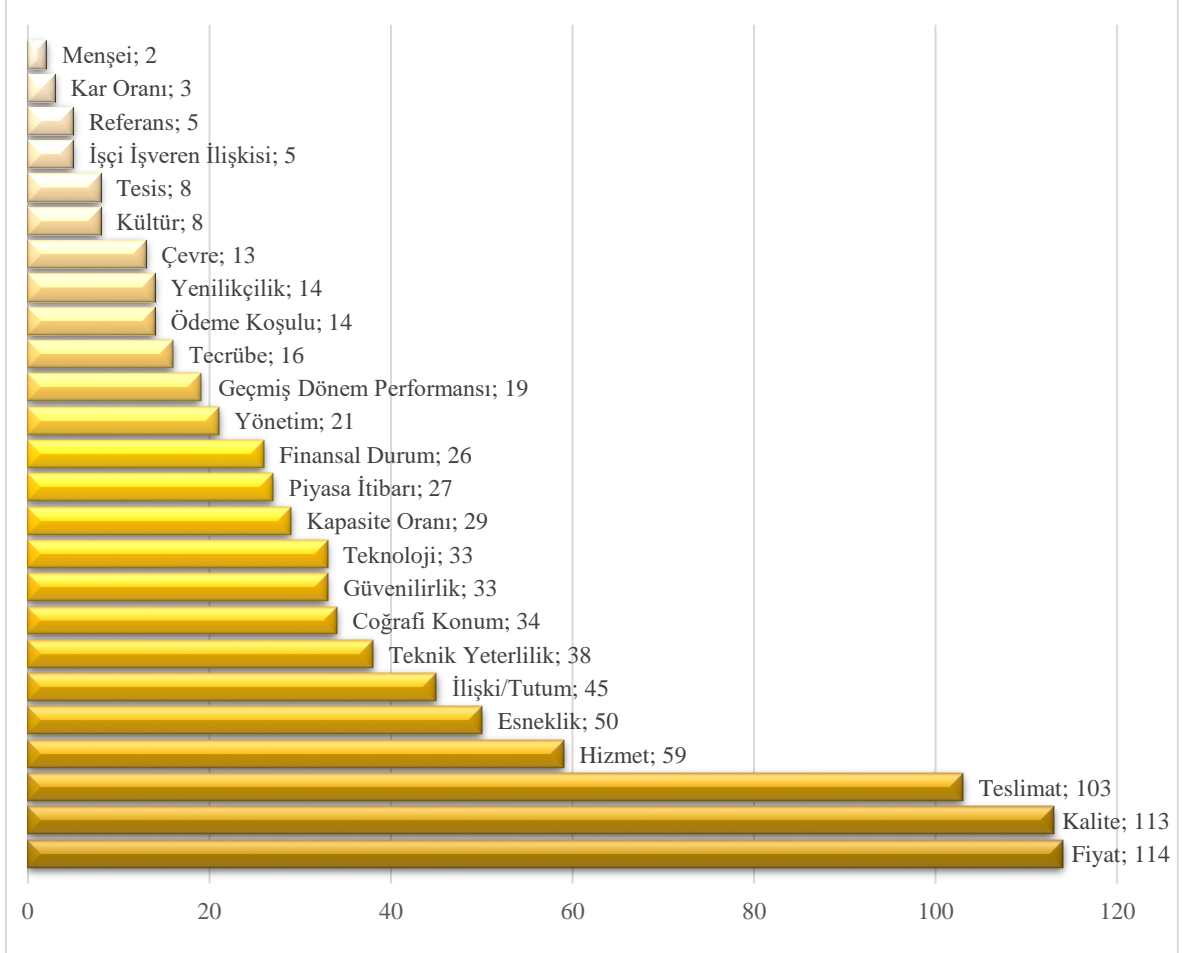
Tablo 3: (Devam Ediyor)

Candan ve Yazgan	2015	AHP	Kalite, Fiyat, Güvenilirlik, Teslimat, Kapasite Oranı	Sağlık
Gündüz ve Güler	2015	AHP + TOPSIS	Kalite, Fiyat, Esneklik, Tutum, Teslimat	Turizm
Sarı ve Timor	2015	ANP + TAGUCHI + TOPSIS	Kalite, Fiyat, Teslimat, Finansal Durum, Yönetim, Çevre Duyarlılığı, İşçi İşveren İlişkisi	Otomotiv
Çetin ve Önder	2015	ANP	Kalite, Fiyat, Hizmet, Teslimat, Performans Geçmişi, Çevre Duyarlılığı	Otomotiv
Şahin ve Supçiller	2015	AHP + TOPSIS + K-Ortalamalar	Kalite, Fiyat, Teslimat, Hizmet	
Şimşek vd.	2015	TOPSIS + MOORA	Kalite, Fiyat, Tutum, Hizmet, Teslimat, Ödeme Koşulu	Turizm
Ar vd.	2015	DEMATEL + ANP + VIKOR	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teknoloji, Tutum, Teslimat, Yenilikçilik, Ödeme Koşulu	Telekomünikasyon
Coşkun vd.	2015	Bulanık AHP	Kalite, Kültür, Teknoloji, Tutum, Hizmet, Finansal Durum, Yenilikçilik, Çevre Duyarlılığı	Havacılık
Önder ve Kabadayı	2015	ANP	Kalite, Fiyat, Teknoloji, Tutum, Hizmet, Güvenilirlik, Yenilikçilik	Turizm
Özder vd.	2015	HP + TOPSIS	Kalite, Fiyat, Esneklik, Güvenilirlik, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Coğrafi Konum, Piyasa İtibarı	Otomotiv
Kara ve Ecer	2016	AHP + VIKOR	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teslimat, Finansal Durum, Piyasa İtibarı	Tekstil
Alkan vd.	2016	AHP + PROMETHEE	Kalite, Fiyat, Esneklik, Tutum, Teslimat, Piyasa İtibarı, Yenilikçilik	Otomotiv
Geyik vd.	2016	AHP + TOPSIS	Fiyat, Teslimat, Piyasa İtibarı, Tecrübe	Eğitim
Özder ve Eren	2016	ANP + HP	Kalite, Fiyat, Esneklik, Güvenilirlik, Teslimat, Coğrafi Konum, Piyasa İtibarı, Tecrübe	Otomotiv
Tekez ve Bark	2016	Bulanık TOPSIS	Kalite, Fiyat, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Performans Geçmişi, Coğrafi Konum	Mobilya
Çelik vd.	2016	AHP + Bulanık AHP + TOPSIS	Kalite, Fiyat, Hizmet, Teslimat	Otomotiv
Şişman	2016	Bulanık MOORA	Kalite, Fiyat, Teknoloji, Teslimat, Çevre Duyarlılığı	Yeşil Tedarikçi Seçimi
Özbek	2016	Bulanık ANP + VIKOR	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teknoloji, Hizmet, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Finansal Durum, Performans Geçmişi, Coğrafi Konum, Yönetim	
Güneş ve Çavdar	2016	AHP + TOPSIS	Kalite, Fiyat, Esneklik, Tutum, Hizmet, Teslimat, Teknik Yeterlilik	Tekstil
Eren ve Özder	2016	AHP + ANP + PROMETHEE + ELECTRE	Kalite, Fiyat, Esneklik, Güvenilirlik, Teslimat, Performans Geçmişi, Coğrafi Konum, Piyasa İtibarı, Tecrübe	İmalat
Ecer	2016	ARAS	Fiyat, Esneklik, Hizmet, Güvenilirlik, Teknik Yeterlilik, Piyasa İtibarı	Yazılım
Altınok ve Görener	2016	AHP + TOPSIS	Fiyat, Esneklik, Tutum, Teslimat, Ödeme Koşulu	Havacılık
Göksu vd.	2016	Toplam Maliyet + AHP	Kalite, Fiyat, Hizmet, Teslimat	Metal

Tablo 3: (Devam Ediyor)

Straube	2016	ÇKKV	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teslimat	Çelik
Akyüz ve Aka	2017	CRITIC + PSI + TOPSIS	Kalite, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Performans Geçmişi, Kar Oranı	Tekstil
Denizhan vd.	2017	AHP + Bulanık AHP	Kalite, Fiyat, Hizmet, Teslimat	Teknoloji
Eren ve Gür	2017	AHP + TOPSIS	Fiyat, Esneklik, Teknoloji, Güvenilirlik, Teslimat, Kapasite Oranı, Yönetim, Tecrübe, Tesis	Online Alışveriş
Arslan	2017	AHP + VIKOR	Kalite, Fiyat, Teslimat	İmalat
Acar ve Çapkın	2017	ANP	Kalite, Fiyat, Tutum, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Piyasa İtibarı	Otomotiv
Aydın ve Eren	2017	AHP + TOPSIS	Kalite, Fiyat, Teslimat, Teknik Yeterlilik	Savunma Sanayi
Durmaz vd.	2017	HP + MOORA	Kalite, Fiyat, Tutum, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Performans Geçmişi, Piyasa İtibarı	
Yerlikaya ve Arıkan	2017	AHP + TOPSIS	Kalite, Fiyat, Teknoloji, Yönetim, Tecrübe	Kimya
Arslan ve Uysal	2017	ELECTRE I	Kalite, Fiyat, Teslimat, Teknik Yeterlilik	Mobilya
Uçal Sarı vd.	2017	DEMATEL	Kalite, Fiyat, Esneklik, Teknoloji, Hizmet, Teslimat, Çevre Duyarlılığı, İşçi İşveren İlişkisi	Sağlık
Tayalı	2017	WASPAS	Kalite, Fiyat, Teknoloji, Performans Geçmişi, Coğrafi Konum	İmalat
Aytaç Adalı ve Tuş Işık	2017	SWARA + WASPAS	Kalite, Fiyat, Güvenilirlik, Teslimat, Coğrafi Konum, Kapasite Oranı	Tekstil
Zhou ve Xu	2017	DEMATEL + ANP + Bulanık VIKOR	Kalite, Fiyat, Esneklik, Tutum, Hizmet, Teslimat, Finansal Durum, Piyasa İtibarı, Yenilikçilik, Yönetim, Çevre Duyarlılığı	İmalat
Ofluoğlu vd.	2017	AHP + Bulanık Mantık	Kalite, Fiyat, Hizmet, Teslimat, Coğrafi Konum, Piyasa İtibarı, Kapasite Oranı, Ödeme Koşulu	Giyim
Zhao vd.	2017	Bulanık VIKOR	Fiyat, Hizmet, Güvenilirlik, Teknik Yeterlilik	Sağlık
Puska vd.	2017	Bulanık TOPSIS	Kalite, Fiyat, Esneklik, Kültür, Teknoloji, Tutum, Hizmet, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Finansal Durum, Coğrafi Konum, Piyasa İtibarı, Yenilikçilik, Kapasite Oranı, Yönetim, Tecrübe, Ödeme Koşulu, Çevre	Eğitim
Badi vd.	2017	CODAS	Kalite, Fiyat, Hizmet, Teslimat	Çelik
Ayvaz ve Kuşakçı	2017	İkizkenar Yamuk Tip 2 + Bulanık TOPSIS	Kalite, Fiyat, Tutum, Teslimat, Teknik Yeterlilik, Ödeme Koşulu, Referans	Tekstil
Zhang ve Li	2018	GRA + TOPSIS	Kalite, Fiyat, Güvenilirlik, Teslimat	
Pitchipoo vd.	2018	Entropi + AHP + DEA	Kalite, Fiyat, Hizmet, Teslimat, Kapasite Oranı	Kimya
Akbaş ve Erbay Dalkılıç	2018	Bulanık AHP	Kalite, Fiyat, Teslimat, Kapasite Oranı	

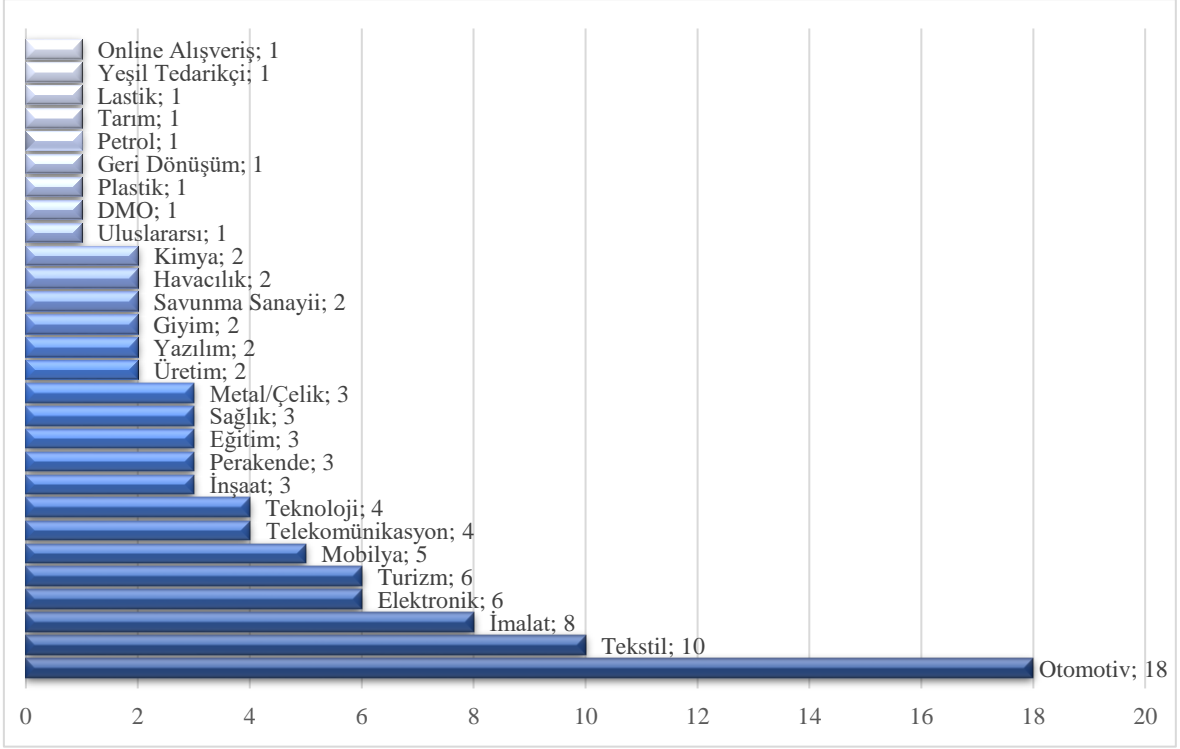
İncelenen çalışmalarda ÇKKV tekniklerinin birçok sektörde tedarikçi seçimi için kullanıldığına rastlanmaktadır. Çalışma kapsamında incelenen tedarikçi seçimi çalışmalarında kullanılan seçim kriterlerinin kullanım sayısı aşağıdaki Şekil 5'te gösterilmektedir (Tablo 3).



Şekil 5: İncelenen Çalışmalarda Kullanılan Kriterler ve Kullanım Sayıları

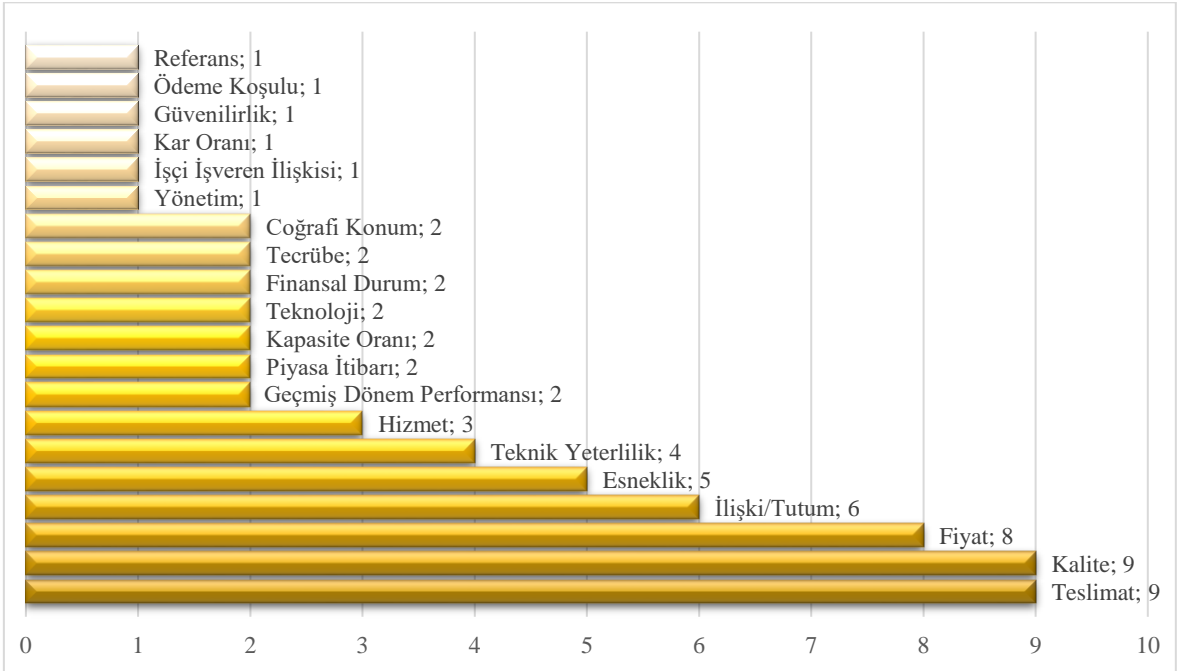
ÇKKV teknikleri ile tedarikçi seçiminde kullanılmış olan kriterlere ve kullanım sayılarına bakıldığında Dickson'un belirlemiş olduğu seçim kriterlerine yeni kriterlerin eklendiği görülmektedir. Kriterlerin kullanım sayısı ise Weber vd.'nin çalışmasına benzer şekilde ilk sırada en çok kullanım ile fiyat kriteri yer almakta iken ikinci sırada kalite kriteri, üçüncü sırada ise teslimat kriteri yer almaktadır. Bu bağlamda Weber vd.'nin diğerlerinin yapmış olduğu çalışmadan farklı olarak kalite ve teslimat kriterinin yer değiştirdiği görülmektedir.

ÇKKV teknikleri ile yapılmış olan tedarikçi seçimi çalışmalarının sektör bazında dağılımı ise Şekil 6'da gösterilmektedir (Tablo 3).



Şekil 6: İncelenen Çalışmalarda Tedarikçi Seçimi Sektör Dağılımı

İncelenen 123 makaleden tekstil sektörü üzerine 10 çalışma yapılmıştır. Tekstil sektörü üzerine yapılmış olan bu 10 çalışmalardaki kullanılan seçim kriterleri ve kullanım sayıları ise aşağıdaki Şekil 7’de gösterilmektedir (Tablo 3).



Şekil 7: İncelenen Çalışmalarda Tekstil Sektöründe Tedarikçi Seçim Kriterleri

4. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

ÇKKV bir yaklaşımı temsil etmekle beraber, benzer ölçülere sahip olmayan ve birbiriyle çatışan kriterler ile karakterize edilebilen problemler ile karşılaşılması durumunda, çözülmek istenen probleme özgü değer yargılarına uygun seçim yapılmasını sağlamaya yönelik tasarlanan teknikleri veya yöntemleri kapsayan bir kavramdır (Gökbek, 2014: 30).

İşletmelerin bulunmuş olduğu ortamlardaki belirsizlikler ve çözüme ilişkin alternatif sayısının artması karar verme işlemlerini daha zor hale getirmektedir. Karar verme sürecinde kararı etkileyen kriterlerin artması ÇKKV tekniklerinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bir işletmede karar verme süreci sadece bilgi toplanması değil aynı zamanda karar verme tekniklerinin kullanılmasını kapsamalıdır (Ünal, 2015: 10). İşletmeler faaliyetlerini sürdürebilmek için birçok seviyede birbirinden farklı karar alma durumunda kalmaktadır. Bu kararlar alınırken doğru ve güvenilir verilerle değerlendirme sürecine ihtiyaç duyulmaktadır. Karar verme süreçlerinde bilimsel tekniklerden yararlanılması elde edilen sonuçların daha güvenilir olmasını ve subjektif kararlardan uzaklaşılmasını sağlamaktadır. Karar verme sürecinde alternatifler arasından en uygun alternatifin hangisi olduğunun tespitinde çelişen fazla sayıda kriterin bulunmasından dolayı geleneksel seçim yöntemlerinin kullanılması etkili bir çözüm sunmamaktadır. Bu nedenle ÇKKV teknikleri pek çok alanda pek çok çalışmada kullanılabilir (Kuru, 2011: 15).

ÇKKV konusunda pek çok farklı yöntem bulunmasına rağmen yöntemlerin tümünün odağında karar değişkenleri, değerlendirme kriterleri ve alternatifleri karşılaştırma süreci bulunmaktadır. ÇKKV problemleri genellikle Çok nitelikli ve Çok amaçlı olarak sınıflandırılmaktadır. Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV)'de genel olarak önceden belirlenmiş sınırlı sayıda alternatifler bulunmaktadır. Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV)'de ise önceden belirlenmiş alternatifler bulunmamaktadır. ÇNKV ile ÇAKV arasındaki fark, yargı standartlarındaki değerlendirme kriterlerine ya da isteğe göre sıralandırılmakta olan alternatiflere dayanmaktadır. Kriter genel bir terimi ifade etmekte ve nitelik kavramlarını ve amaçları içermektedir. ÇNKV problemleri nitelikler tarafından tanımlanmakta olan alternatifler arasında yapılan seçimleri gerektirmektedir. ÇNKV problemi tasarım probleminden ziyade bir seçim problemi olmaktadır ve matematiksel olarak optimizasyon tekniklerini gerektirmeyebilir. ÇAKV alternatifler tasarımı ve büyük veya sonsuz sayıdaki uygun alternatif karar değişkenlerinin açıkça tanımlanması ve amaç fonksiyonları ile

değerlendirilmektedir. ÇAKV alternatiflerin bir matematiksel program yapısıyla dolaylı olarak tanımlanabildiği durumlarda kullanılmakta ve matematiksel olarak optimizasyon tekniklerini gerektirmektedir (Arıkan, 2008: 23).

ÇKKV teknikleri, amaca ulaşabilmek için en uygun alternatifin seçimi veya performansa göre en iyiden en kötüye doğru sıralama ihtiyacı duyulan tüm alanlarda kullanılmaktadır. Örneğin; sermaye yatırımlarında, finansal alanlarda, muhasebede, yönetimde, ekonomide, üretim alanında, pazarlamada, insan kaynaklarında, planlamada, risk analizlerinde, kuruluş yeri seçiminde, başvuru değerlendirmelerinde, eğitimde, sağlıkta, kaynak tahsislerinde ve çevresel kararlar gibi pek çok alanda kullanılabilir (Pekkaya ve Çolak, 2013: 803).

ÇKKV, karar vericilerin alternatifleri pek çok kriter gereğince değerlendirilmesine, tanımlanmasına, derecelendirilmesine, sıralanmasına veya seçilmesine yardımcı olan modeller, kavramlar, yaklaşımlar ve yöntemler bütünüdür. Bu bağlamda bir problemin ÇKKV problemi olarak değerlendirilebilmesi için en az iki çelişen kriter ve en az iki alternatif çözüme sahip olması gerekmektedir (Aydın, 2008: 14).

4.1. Çalışmada Kullanılan Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri

Günümüzde ÇKKV problemlerinin çözümü için kullanılmakta olan çok sayıda teknik bulunmaktadır. Tez kapsamında bu tekniklerden AHP, TOPSIS ve VIKOR teknikleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçların karşılaştırılarak uzlaşık çözüme yönelik tek bir sıralama elde edebilmek için geliştirilmiş yöntem olan Borda sayım yöntemi sonuçlara uygulanmıştır. Bu bağlamda bu tekniklerden bahsedilecektir.

4.1.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

Tedarikçi seçimlerinde AHP oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. ÇKKV sürecinde seçenekler arasından seçim yapabilmeyi sağlayan yöntemlerden biri olan AHP yöntemi Saaty tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem, bir problemi amaç, kriterler varsa bu kriterlerin alt kriterleri ve alternatiflerden oluşan hiyerarşik yapıda düzenleyebilmeyi ve en uygun çözüme ulaşabilmeyi sağlamaktadır (Küçükönder vd., 2013).

Saaty (1990)'ye göre "AHP yöntemi, homojen elemanların ortak bir kriter veya niteliğe göre ikili karşılaştırmalardan baskın önceliklerin türetilmesi ile ilgili bir ölçüm

teorisidir”. AHP sayesinde çok kriterli, karmaşık problemler hiyerarşik yapı şeklinde ele alınabilmekte ve her düzey ayrıntılı olarak incelenerek analiz edilebilmektedir.

4.1.1.1. AHP'nin Avantajları ve Dezavantajları

AHP'nin kullanıcıya sağlamış olduğu avantajlar nedeniyle kullanım alanı yaygın bir yöntem olarak görülmektedir. Tüminçin'e (2016) göre AHP'nin avantajları aşağıdaki maddelerde belirtilmektedir:

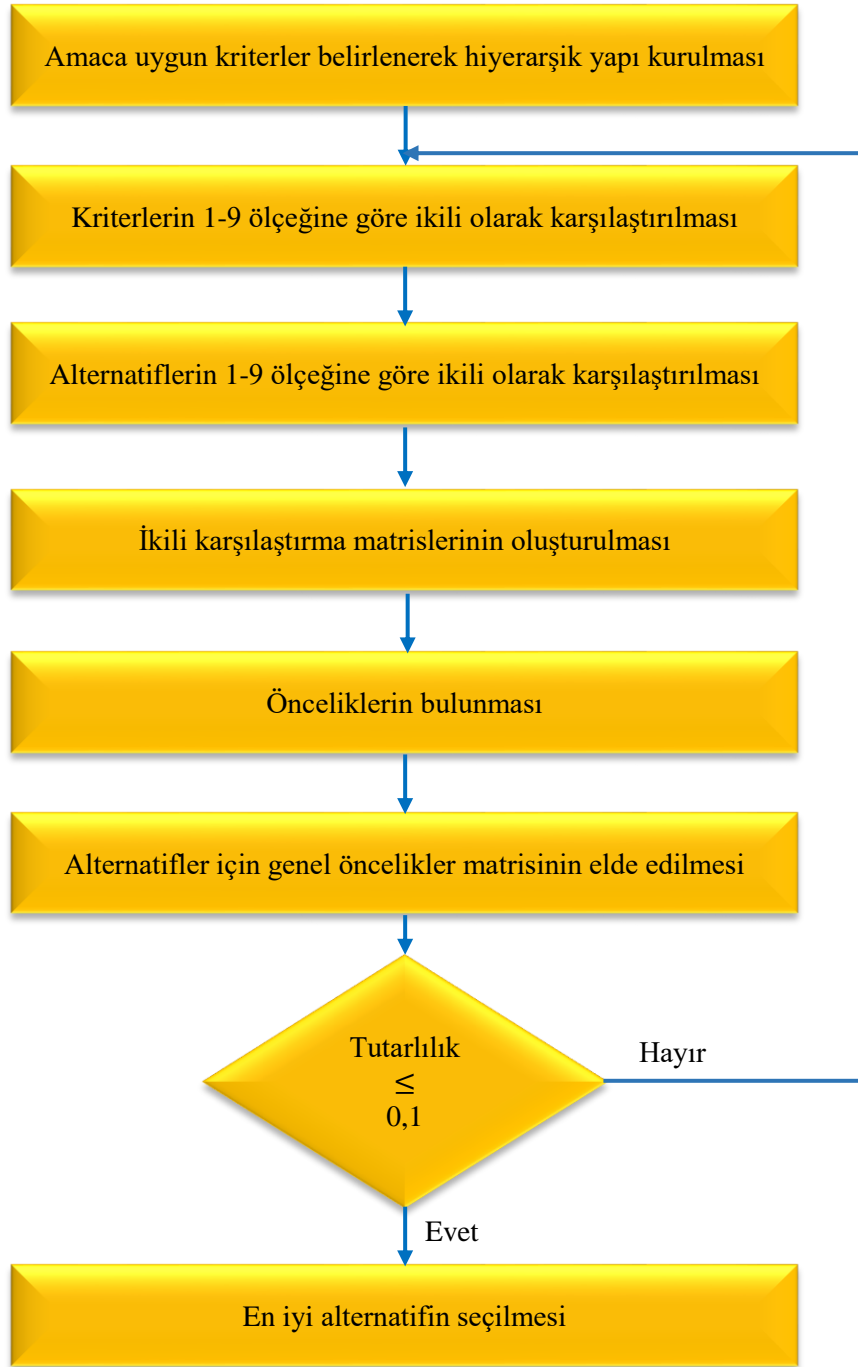
- Problemi basit yapılara ayırmasından dolayı içeriğin kolay anlaşılmasını sağlamaktadır.
- Karmaşık, çok kriterli ve çok kişili problemler hiyerarşik olarak yapılandırılabilir.
- Karmaşık problemleri basitleştirmektedir.
- Nitel ve nicel kriterler birlikte ele alınabilmektedir.
- Karar vericinin yargılarının tutarlılığı test edilebilmektedir.
- Fikir birliğine kolayca ulaşılabilen ve elde edilen sonuçların güvenilirlik oranı yüksektir.

Karabacak'a (2012) göre AHP'nin dezavantajları ise şu şekildedir:

- Kriter ve alternatif sayısının fazla olması durumunda karşılaştırma matrislerinin oluşturulması güçleşmektedir.
- Kriterlerin net bir şekilde tanımlanması gerekmektedir.
- Karar vericinin bir grup olması durumunda karşılaştırmalar uzun zaman alabilmektedir.

4.1.1.2. AHP'nin Uygulama Adımları

AHP uygulamasında 5 temel aşama bulunmaktadır. Bu aşamaları sırası ile problem yapısının oluşturulması, ikili karşılaştırmalar yapılarak matrislerin oluşturulması, öncelik vektörlerinin tespiti, karşılaştırma matrislerindeki yargıların tutarlılığının kontrolü ve alternatiflerin sıralamalarının hesaplanması oluşturmaktadır. Ghodsypour ve O'Brien'e (1998) göre AHP'nin akış diyagramı Şekil 8'de görülmektedir.



Şekil 8: AHP Akış Diyagramı

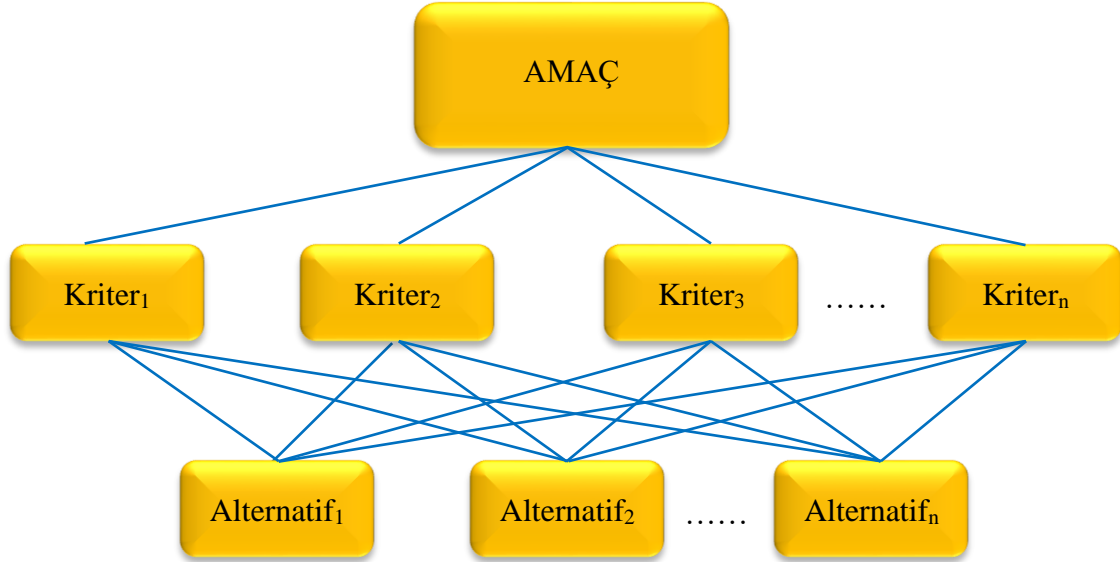
Kaynak: Seyed Hassan Ghodspour ve Christopher O'Brien (1998). A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming. International journal of production economics, 56, 199-212.

AHP'nin temel 5 aşaması şu şekilde açıklanmaktadır (Wind ve Saaty, 1980).

1.Aşama: Problemin Belirlenmesi ve Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

AHP'de öncelikle amaç belirlenmekte ve bu amaç doğrultusunda kriterler ortaya konulmaktadır. Sonrasında ise alternatifler belirlenerek hiyerarşik yapı oluşturulmaktadır.

Hiyerarşik yapı en üst düzeyde amaç veya hedef, bu amaca ulaşmak için kullanılacak kriterler var ise bu kriterlerin alt kriterleri ve seçim yapılacak alternatifler yukarıdan aşağıya doğru hiyerarşik bir ağaç olarak oluşturulmaktadır. Bu hiyerarşik düzeyler Şekil 9'daki gibi gösterilmektedir (Chan ve Chan, 2004: 1809).



Şekil 9: AHP Hiyerarşik Yapısı

Kaynak: F. T. Chan ve H. K. Chan (2004). Development of the supplier selection model-a case study in the advanced technology industry. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, 218(12), 1807-1824.

2. Aşama: İkili Karşılaştırmaların Yapılması ve Matrislerin Oluşturulması

AHP'nin ikinci aşamasını ikili karşılaştırmalar oluşturmaktadır. İkili karşılaştırma ifadesi kriterlerin birbirleriyle karşılaştırılması anlamına gelmekte ve karar vericinin yargısına dayanmaktadır. Karar hiyerarşisinde bulunan kriterlerin birbirlerine göre önem derecelerinin hesaplanması için ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmaktadır. İkili karşılaştırmalar, ilk olarak ana kriterler, sonrasında varsa ana kritere bağlı alt kriterler ve son olarak alt kriterler göz önünde bulundurularak alternatiflerin karşılaştırıldığı matrislerden oluşmaktadır. Her seviyedeki eleman kendi içinde ikili olarak karşılaştırılmaktadır. Yani "n" tane eleman için karşılaştırma yapılacağından "n" elemanın ikili kombinasyonu kadar karşılaştırma yapılması gerekmektedir (Arslan, 2013: 67). Bu ikili karşılaştırmaların yapılarak matrisin oluşturulmasında Saaty'nin geliştirmiş olduğu 1-9 değerlendirme ölçeği kullanılmaktadır. İkili karşılaştırmaların karar vericinin yargısına bağlı olmasından dolayı karar vericiye X sizin için Y'ye göre ne kadar önemlidir? Sorusuna cevap vermek için önem ölçeğinden faydalanmaktadır. Bu ölçek Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4: Önem Ölçeği

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	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı üstün kılmakta
7	Çok Kuvvetli Derecede	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı oldukça üstün kılmakta
9	Kesin Önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı en yüksek derecede üstün kılmakta
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerlerdir

Tablo 5'te görüldüğü üzere elemanlar arasında karşılaştırma $n \times n$ boyutlu bir kare matris oluşturmaktadır. Oluşan matrisin köşegenleri üzerinde olan matris bileşenleri elemanların kendileriyle karşılaşmasından dolayı 1 değerini almaktadır (Önder ve Önder, 2015: 25).

Tablo 5: İkili Karşılaştırma Matrisi

	W_1	W_2	W_3	...	W_n
W_1	W_1/W_1	W_1/W_2	W_1/W_3	...	W_1/W_n
W_2	W_2/W_1	W_2/W_2	W_2/W_3	...	W_2/W_n
W_3	W_3/W_1	W_3/W_2	W_3/W_3	...	W_3/W_n
...
W_n	W_n/W_1	W_n/W_2	W_n/W_3	...	W_n/W_n

3. Aşama: Kriterlerin Görelî Önemlerinin (Öz vektörünün) Hesaplanması

Karar vericiler tarafından ikili karşılaştırma matrislerinin doldurulması sonrasında ilgili matristeki her bir ögenin diğer öğelere göre önemini gösteren özvektör hesaplanmaktadır. Bu vektörlerin hesaplanması için her bir eleman bulunduğu kolonun toplamına bölünmekte ve yeni bir matris oluşturulmaktadır (Hamzaçebi ve Pekkaya, 2011).

$$c_{ij} = \frac{b_{ij}}{\sum_{i=1}^n b_{ij}} \quad (4.1)$$

Normalleştirme olarak da adlandırılan bu işlem sonrasında ise yeni matrisin her bir satırının aritmetik ortalaması alınarak her bir kriterin önem ağırlığı hesaplanmaktadır.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad (4.2)$$

4. Aşama: Tutarlılık Analizinin Yapılması

Görelî önem ağırlıklarının hesaplanması sonrasında AHP yönteminin en önemli avantajını sağlayan tutarlılık oranı hesaplanmaktadır. Tutarlılık oranının hesaplanabilmesi için λ 'nın hesaplanması gerekmektedir. Karşılaştırma matrisi ile w sütun matrisi çarpılarak yeni bir matris elde edilmektedir. λ 'nın hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmaktadır (Pekkaya ve Bucak, 2018: 258).

$$\lambda = \frac{\sum \frac{d_i}{w_i}}{n} \quad (4.3)$$

Tutarlılık analizindeki amaç karar vericinin kriterler arasında karşılaştırma yapma esnasında tutarlı davranıp davranmadığının belirlenmesidir. Karşılaştırma matrisinin tutarlılık oranı (CR) hesaplanması sonrası elde edilen oranın üst limitinin 0,10 olması istenmektedir. Aksi durumda önceki aşamalara dönülüp kontrol yapılmalıdır. Saaty (1990)'ye göre tutarlılık oranı tutarlılık indeksinin (TI) rassal indekse (RI) bölünmesi ile elde edilmektedir. Tutarlılık indeksi matris özvektörünün alternatif sayısından ne kadar sapma olduğunu hesaplamaktadır. Tutarlılık indeksi aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır (Paksoy, 2017: 13).

$$CR = \frac{(\lambda - n)/(n - 1)}{RI} \quad (4.4)$$

Tablo 6: Rassal İndeks Değerleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

5. Aşama: Hiyerarşik Yapının Genel Sonucunun Elde Edilmesi

Son olarak alternatiflerin kriterlere göre bulunmuş olan öncelikler matrisi ile kriterlerin öncelikler matrisinin çarpılması sonrası genel öncelikler bulunmaktadır (Harker ve Vargas, 1987). Bu öncelik değerleri tüm kriterlerin tercih yüzdesini vermektedir.

4.1.2. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS yöntemi uzmanların öznel yargıları kullanılmadan nesnel sayısal değerler üzerinden işlem yapan, değişkenlere ağırlık atanmasını gerektirebilen bir ÇKKV tekniğidir (Özçalıcı, 2017: 57).

Hwang ve Yoon tarafından geliştirilen ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS yöntemi İdeal Noktalarda Çok Boyutlu Ağırlıklandırma anlamına gelmektedir. TOPSIS yöntemi ile bir çözüm belirlenir ve ideal çözümün en kısa mesafesinin yanı sıra negatif ideal çözümünde en uzun mesafesi belirlenmektedir. TOPSIS, ideal çözüme uzaklığı en az ve negatif çözüme en uzak yani diğer alternatiflere göre en fazla uzaklığı belirlenen alternatifin temsil ettiği noktadır. İdeal çözüm, tüm ölçütlerin bir araya getirilerek toplandığında ideal seviyelerin bir araya getirilmesidir (Shyur ve Shih, 2006).

TOPSIS yöntemi sayesinde girdiler minimum sayıda olabilmekte ve çıktı sonuçlarını anlamak kolaylaşmaktadır. Yöntemin temelinde, en iyi çözümün ideal çözüme olan en kısa mesafede, negatif ideal çözüme en uzak mesafede olması gerektiği fikri yatmaktadır. Seçilen alternatifin minimum ideal çözüme olan Öklid uzaklığı diğer alternatiflerden daha kısa mesafede olmaktadır ayrıca TOPSIS yönteminin tek varsayımı aynı şekilde artan veya azalan tek yönlü bir faydası olduğudur (Hwang ve Yoon, 1981).

4.1.2.1. TOPSIS Yönteminin Avantajları ve Dezavantajları

Yöntemin avantajları ve dezavantajları aşağıdaki gibi ele alınabilmektedir (Kallo, 2015; Özdemir, 2015: 134; Koyuncu ve Özcan, 2014) : Avantajları:

- Optimal olmayan bir alternatifin öne sürülmesi durumunda alternatifler arasındaki sıralamanın değişimini belirtmede en iyi yöntemlerden biridir.
- Pozitif ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözüme de en uzak sonucu vermesinden dolayı diğer basit ağırlıklara göre mantıksal bir düşünceye dayanmaktadır.
- Sezgilere dayanmakta olan uygulaması kolay ve anlaşılması basit bir yöntemdir.
- Yöntem sıralama değişiminde en iyi ve en başarılı yöntem olmaktadır.
- Belirlenen kriterlerin alabileceği minimum ve maksimum değerler arasındaki ideal noktaya uzaklıkların değerlendirilmesi sonrası sıralama yapılabilmesi TOPSIS yöntemi sayesinde gerçekleşebilmektedir.

- Yöntem alternatifler arasında her bir kriterin artan veya azalan fayda eğilimine sahip bir yöntemdir.
- Karar vericilere önemli bir destek sağlamasından dolayı birçok alanda kullanılmaktadır.

Yöntemin avantajlarının yanı sıra bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibidir:

- Karar kriterleri üzerindeki belirsizlik etkisi karar verme sürecinde karşılaşılan önemli bir problemdir.
- Yöntemde kriterlerin her biri için başlangıç ağırlığı atanması gerekmektedir.
- Yöntemde elde edilen sonuçlar bazen temel düşünceler ile çelişebilmektedir.
- Kriterler ağırlık derecelerinin çok küçük olması durumunda kriterler arasında mesafe ve negatif ideal çözümler artabilmektedir.

4.1.2.2. TOPSIS Yönteminin Uygulama Adımları

TOPSIS yönteminde 6 aşama izlenerek karar problemi çözümlenebilmektedir. Bu aşamalar sırası ile aşağıda açıklanmaktadır (Rao, 2007: 444; Özdağoğlu, 2013: 245; Pekkaya ve Aktogan, 2014; Özdemir, 2015: 135).

1. Aşama: Karar Matrisinin Oluşturulması

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

Karar matrisi oluşturulurken satırlara alternatifler sütunlara ise kritereler yerleştirilir. Bu karar matrisinde (A_{ij}) karşılaştırılan değerlerin gerçek değerleri gözükür.

2. Aşama: Normalize Matrisin Elde Edilmesi

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (i= 1, \dots, m \text{ ve } j= 1, \dots, p) \quad (4.5)$$

Denklemden yer alan a_{ij} , matrisi oluşturmakta olan her bir elemanı göstermektedir. n_{ij} ise karar matrisindeki değerlerin her birinin karelerinin alınarak oluşturulduğu sütun

toplaminın kareköküne bölünmesi ile bulunmaktadır. Bu şekilde aşağıdaki gibi normalize edilmiş olan "N" matrisi bulunmaktadır.

$$N = \begin{bmatrix} n_{11} & n_{12} & \dots & n_{1p} \\ n_{21} & n_{22} & \dots & n_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ n_{m1} & n_{m2} & \dots & n_{mp} \end{bmatrix}$$

3. Aşama: Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisin Elde Edilmesi

Normalize edilmiş olan matrisin her bir sütununa ait olan değerler (n_{ij}), sütunlar için belirlenen ağırlık değerleri (w) ile çarpılması sonucu "V" ağırlıklandırılmış normalize matrisi elde edilmektedir. Bu ağırlık değerleri farklı yöntemler ile de elde edilebilmektedir. Çalışmada bu ağırlık değerleri AHP yöntemi ile bulunmuştur. Burada ağırlık değerlerinin toplamının 1'e eşit olması önemlidir.

$$V = \begin{bmatrix} w_1 n_{11} & w_2 n_{12} & \dots & w_n n_{1p} \\ w_1 n_{21} & w_2 n_{22} & \dots & w_n n_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 n_{m1} & w_2 n_{m2} & \dots & w_n n_{mp} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1p} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mp} \end{bmatrix}$$

4. Aşama: İdeal ve Negatif İdeal Çözüm Değerlerinin Elde Edilmesi

İlk olarak amaç maksimize ise her bir sütuna ait maksimum değerler elde edilerek bu değerler ideal çözüm değerleri olarak adlandırılmaktadır. Sonraki aşamada ise her bir sütun için minimum değerler bulunmakta ve bu değerler negatif ideal değerler olmaktadır. Amacın minimize olması durumunda ise karar verme problemlerinde bu değerler tam tersi olmaktadır.

Pozitif ideal çözüm değerleri:

$$A^* = \{ \max_j v_{ij} \mid j = 1, \dots, p; i = 1, \dots, m \} \quad (4.6)$$

$A^* = \{ v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^* \}$ her bir sütuna ait maksimum değerler,

Negatif ideal çözüm değerleri:

$$A^- = \{ \min_j v_{ij} \text{ olmak üzere} \} \quad (4.7)$$

$A^- = \{ v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^- \}$ her bir sütuna ait minimum değerlerdir.

5. Aşama: İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklık Değerlerinin Elde Edilmesi

İdeal ve negatif noktalara uzaklığın belirlenmesinde Öklid uzaklık formülü kullanılmaktadır. Bu formül,

x_{ik} : i . gözlemin k . değişken değeri

x_{jk} : j . gözlemin k . değişken değeri

p : Değişken sayısı

olmak üzere bu uzaklık (d_{ij}) aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (4.8)$$

İdeal Uzaklık:

$$S_2^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (4.9)$$

Negatif İdeal Uzaklık:

$$S_2^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (4.10)$$

6. Aşama: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Her bir karar noktasının ideal çözüme olan göreli yakınlığının hesaplamasında yakınlık değeri C_i^* ile gösterilmektedir. Bu değerler 0 ile 1 arasında değerler almaktadır.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad (4.11)$$

4.1.3. VIKOR Yöntemi

VIKOR yöntemi karmaşık sistemlerin çok kriterli olarak optimizasyonunun yapılabilmesi için geliştirilmiş olan bir yöntemdir. Farklı niteliklere bağlı olarak seçilmiş olan alternatifler içerisinde sıralama yaparak seçim yapmak üzerine kurulu olmaktadır (Opricovic ve Tzeng, 2007). VIKOR yöntemi, belirlenen ağırlıklar ile elde edilmiş olan

uzlaşma çözümünün tercih kararlılığı için uzlaşma çözümünü, uzlaşma sıralamasını ve ağırlıklı istikrar aralıklarını belirlemektedir. Birbirleri ile çelişmekte olan kriterlerin varlığında alternatifler arasından sıralamaya ve seçime odaklanarak ideal çözümün yakınlık ölçüsüne dayanmakta olan çok kriterli sıralama endeksi sunmaktadır (Opricovic ve Tzeng, 2004).

VIKOR yöntemi sayesinde belirlenmiş olan her alternatif, karar verme kriterlerinin değerlendirilmesi sonucu her bir kriterin ideal alternatife yakınlık değerlerinin karşılaştırılmasıyla uzlaşık yani ideal çözüme en yakın olan sıralamaya ulaşılabilir (Opricovic ve Tzeng, 2007).

VIKOR yöntemi seçim nedenleri şu şekilde sıralanabilmektedir (Kuru, 2011);

- Alternatifler arasında uzlaşık sıralama elde edilebilmesine yönelik kolay, sade ve anlaşılabilir karşılaştırma yapısına sahip olmaktadır.
- Uygulamacılara yeni bir yöntem sunmaktadır.
- Karar vericilerin elde edilecek sonuç üzerinde etkili olabilmesine yardımcı olmaktadır.
- Maksimum grup faydası ve karşıt görüşlerin minimum pişmanlığının sonuca etki etmesi nedeniyle diğer yöntemlerden farklı olmaktadır.

Belirlenen alternatif kümesindeki alternatiflerin sıralanması VIKOR yönteminin temel amacını oluşturmaktadır. Alternatif kümesine herhangi bir alternatifin eklenmesi veya çıkarılması yöntemin sonucunu etkilemektedir (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2008). Yöntemdeki uzlaşık ifadesi, karşılıklı kabul ile anlaşma yapılması anlamına gelmektedir.

VIKOR yöntemi, sistem tasarlanırken karar vericilerin başlangıçta tercihlerini tam olarak belirtmediği durumda da ÇKKV’de etkin bir araç olarak kullanılabilir. Yöntem sonucu elde edilmiş olan uzlaşık çözüm, karşıt görüştekiler için minimum pişmanlığı ve çoğunluk için de maksimum grup faydasını sağlamasından dolayı karar verici tarafından kabul edilecektir (Opricovic ve Tzeng, 2007).

ÇKKV’de, karar vercinin kendi tercihini ifade etmeyi bilmediği veya bilemediği durumlarda özellikle sistem tasarımını yaparken kullanılan yararlı bir yöntemdir. Yöntem sonucu elde edilen uzlaşma çözümü karar verici tarafından kabul edilebilir nitelikte

olmaktadır. Uzlaşma çözümleri, karar vericinin kriter ağırlıklarına bağlı olarak tercihlerini içermekte olan görüşmelerin temelini oluşturabilmektedir (Tzeng ve Huang, 2011).

VIKOR yöntemi kullanılarak ÇKKV problemlerinin çözülebilmesi için aşağıda belirtilen özelliklere sahip olunması gerekmektedir (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2008).

- Fikir aykırılıkları ile karşılaşılması durumunda çözüme ulaşmak için uzlaşmanın kabul edilebilir nitelikte olması gerekmektedir.
- Karar verici ideal çözüme en yakın olan çözümün kabulüne istekli olmalıdır.
- Her bir kriter fonksiyonu ile elde edilmek istenen fayda fonksiyonunun arasında doğrusal ilişki bulunmalıdır.
- Alternatifler, belirlenen tüm kriterler için değerlendirilmelidir.
- Karar verici tarafından yapılan tercihler ağırlıklar ile ifade edilir.
- Yöntemde karar verici nihai çözümü onaylamaktan sorumlu olmasına karşın yöntem karar vericinin etkileşimli katılımı olmadan başlamaktadır ve karar verici elde edilen nihai çözüme kişisel tercihlerini de dahil edebilmektedir.

4.1.3.1. VIKOR Yönteminin Avantajları ve Dezavantajları

Yöntem alternatiflerin sıralanması ve seçiminde karar vericinin nihai karara ulaşmasına yardımcı uzlaşmacı çözümler belirler. Sadece tek bir sıralama değil sıralamaların uzlaşık çözümlerini de verir. Karar verici en iyi alternatif veya alternatifleri görebilir. Son yıllarda pek çok alanda kullanılan uygulaması basit sonuçların anlaşılması kolay bir yöntemdir.

VIKOR birbiriyle çelişen kriterlerin olması durumunda kararın verilebilmesi veya alternatiflerin sıralanmasında kullanılabilir. Karar verici nihai çözümü onaylamaktan sorumludur. Aynı zamanda nihai çözüme kendi tercihlerini de katabilir (Kuzu, 2015). Karar verici kriterleri kendi yargısı ile de ağırlıklandırabilir. Kriterlerin her biri için başlangıç ağırlığı atanması gerekmektedir. Ayrıca belirlenen kriterlerin sadece ağırlıklarının değil aynı zamanda fayda veya maliyet unsuru olup olmadığının bilinmesi gerekmektedir.

4.1.3.2. VIKOR Yönteminin Uygulama Adımları

VIKOR yönteminde, karar matrisinin oluşturulmasından önce karar problemine ait kriterler, alternatifler ve kriterlere göre alternatif skorları belirlenmektedir. Bir sonraki

işleminde belirlenmiş olan skorların karar matrisine dönüştürülmesi yapılmaktadır. VIKOR'un uzlaşık sıralamasının uygulama adımları aşağıdaki gibidir (Datta vd., 2010; Tayyar ve Arslan, 2013; Pekkaya ve Aktogan, 2014; Kuzu, 2015: 119; Paksoy, 2017: 38; Bengül, 2018).

1. Aşama: Karar Matrisinin Oluşturulması

X matrisinin satırları ($i = 1, 2, \dots, m$) alternatifleri, sütunları ($j = 1, 2, \dots, n$) ise kriterleri göstermektedir. Karar matrisi aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

2. Aşama: En iyi ve en kötü kriter değerlerinin belirlenmesi

Karar matrisinin oluşturulması sonrası her bir kriter ($j = 1, 2, \dots, n$) için en iyi f_j^* ve en kötü f_j^- değerleri belirlenmektedir. En iyi ve en kötü değerlerin belirlenebilmesi için kriterin özelliği göz önünde bulundurulmakta ve iki farklı şekilde hesaplama yapılmaktadır. Eğer j. kriter karar vermede bir faydaya sahip ise f_j^* ve f_j^- değerleri,

$$f_j^* = \max_i x_{ij} \quad (4.12)$$

$$f_j^- = \min_i x_{ij} \quad (4.13)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır. j. kriter karar vermede bir maliyet ifade etmekte ise f_j^* ve f_j^- değerleri,

$$f_j^* = \min_i x_{ij} \quad (4.14)$$

$$f_j^- = \max_i x_{ij} \quad (4.15)$$

eşitliği yardımı ile hesaplanmaktadır.

3. Aşama: Normalizasyon işlemi ve normalizasyon matrisinin oluşturulması

Normalizasyon matrisi Denklem (16)'da yer alan eşitlik yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \quad (4.16)$$

İşlemler sonucu;

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

($i = 1, 2, \dots, m$), ($j = 1, 2, \dots, n$) olmak üzere elde edilen R normalize matrisi, yukarıdaki gibi gösterilebilir.

4. Aşama: Normalize karar matrisinin ağırlıklandırılması

Normalize matrisin ağırlıklandırılması

$$v_{ij} = r_{ij} \cdot w_j \quad (4.17)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır. $v_{11}, v_{12}, \dots, v_{mn}$ matrisinin ağırlıklandırılmış değerlerinin gösterilmesine yönelik Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi V aşağıdaki gibi gösterilmektedir.

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix}$$

5. Aşama: S_i ve R_i değerlerinin hesaplanması

S_i ve R_i değerleri, i. alternatif için ortalama ve en kötü skorları vermektedir. Bu değerleri hesaplamada aşağıdaki denklemler kullanılmaktadır.

$$S_i = \sum_{j=1}^n v_{ij} \quad (4.18)$$

$$R_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot r_{ij} \quad (4.19)$$

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot \frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \quad (4.20)$$

S_i ; nin hesaplamasının yapılması için, denklemlerde f_j^*, f_j^- en iyi ve en kötü kriter değerlendirmesini, v_{ij} ağırlıklandırılmış normalize matris değerlerini, r_{ij} normalize matrisin değerlerini, w_j ise ağırlıkları göstermektedir. Bu değerler önceki aşamalarda elde edilen değerlerdir.

R_j ; nin hesaplanmasında aşağıdaki denklemler kullanılmaktadır. Denklemlerde $\max_j (w_j \cdot r_{ij})$ ağırlıklandırılmış normalize karar matrisindeki en büyük elemanı, $\max_j v_{ij}$ değeri ağırlıklandırılmış normalize matrisdeki değerlerden en büyüğünü ve $\max_j (w_j \cdot \frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-})$ ise ağırlıklar ile çarpılmış normalize karar matrisi elemanlarının en büyük değerini göstermektedir.

$$R_j = \max_j v_{ij} \quad (4.21)$$

$$R_j = \max_j (w_j \cdot r_{ij}) \quad (4.22)$$

$$R_j = \max_j (w_j \cdot \frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-}) \quad (4.23)$$

6. Aşama: Q_i değerlerinin hesaplanması

Q_i değerlerinin hesaplanmasında kullanılan S^*, S^-, R^*, R^- parametreleri sırasıyla,

$$S^* = \min_i S_i \quad (4.24)$$

$$S^- = \max_i S_i \quad (4.25)$$

$$R^* = \min_i R_i \quad (4.26)$$

$$R^- = \max_i R_i \quad (4.27)$$

eşitlikleri ile hesaplanmaktadır. Denklemlerde $\min_i S_i$ hesaplanan S_i değerleri içinden en küçük olanı, $\max_i S_i$ hesaplanan S_i değerleri içinden en büyük olanı, $\min_i R_i$ ve $\max_i R_i$ ise sırayla R_i değerleri içinde en küçük ve en büyük olanı göstermektedir. Q_i değerleri sıralama listesi elemanı olmak üzere aşağıdaki denklem ile hesaplanmaktadır. Bu denklemde q değeri maksimum grup faydasını sağlamakta olan strateji için ağırlığı göstermektedir. Veto

durumunda $q < 0.5$ ile konsensüs durumunda $q = 0.5$ veya çoğunluk oyu durumunda $q > 0.5$ ile sağlanabilmektedir.

$$Q_i = \frac{q \cdot (S_i - S^*)}{S^- - S^*} + \frac{(1-q) \cdot (R_i - R^*)}{R^- - R^*} \quad (4.28)$$

7. Aşama: Alternatiflerin sıralanması ve koşulların denetlenmesi

Alternatifler arasındaki sıralamayı belirlemede üç sıralama listesi elde edebilmek adına S_i , R_i ve Q_i değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanmaktadır. Yapılan bu sıralamanın doğruluğunun kontrol edilebilmesi için minimum Q_i değerine sahip alternatifin aşağıda verilmiş olan iki koşulu sağlama durumu kontrol edilmektedir.

Koşul 1: Kabul Edilebilir Avantaj: Q_i değerleri küçükten büyüğe doğru sıralandıktan sonra ilk sırada yer almakta olan alternatif A^1 ve ikinci sırada yer almakta olan alternatif A^2 olarak gösterildikten sonra kabul edilebilir avantaj,

$$Q(A^2) - Q(A^1) \geq DQ \quad (4.29)$$

koşuluna bağlı olmaktadır. DQ parametresi alternatif sayısına bağlı olmakta ve m alternatif sayısını göstermek üzere,

$$DQ = \frac{1}{m-1} \quad (4.30)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır.

Koşul 2: Kabul Edilebilir İstikrar Koşulu: Q_i değerlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanmasında ilk sırada yer almakta olan A^i alternatifi, S ve/veya R değerlerine bağlı olarak küçükten büyüğe doğru yapılan sıralamada da minimum değere sahip olan en iyi alternatif olmaktadır. Bu durumda da uzlaşık çözüm karar verme süreci istikrarlı olmaktadır.

Belirtilmiş olan koşullardan bir tanesinin sağlanamaması durumunda uzlaşık çözüm kümesinin hesaplanması şu şekilde yapılmaktadır.

- Eğer kabul edilebilir olan istikrar koşulu sağlanmıyorsa A^1 ve A^2 alternatiflerinin ikisi de uzlaşık ortam çözümü olarak kabul edilmektedir.
- Eğer kabul edilebilir olan avantaj koşulu sağlanmıyorsa ise A^1, A^2, \dots, A^m alternatiflerinin tümü uzlaşık en iyi ortak çözüm kümesinde yer almaktadır.

Burada üst sınır değeri olan maksimum M , $Q(A^m) - Q(A^1) < DQ$ ilişkisine göre belirlenir.

Q değerlerine göre sıralanmakta olan en iyi alternatif, minimum Q değerine sahip alternatiflerden biri olmaktadır.

4.1.4. Borda Sayım Yöntemi

Jean Charles de Borda tarafından 1784 yılında ortaya atılmış olan Borda sayım yöntemi sosyal seçim teorisindeki oylama yöntemlerinden bir tanesidir. Bu yöntem karar vericilerin alternatiflere yönelik bireysel tercihlerinin toplamına göre sıralamaktadır. Ayrıca yöntemde iki veya daha fazla sıralama biçimi tek bir sıralama şekline getirmede kullanılmakta olan tekniklerden bir tanesidir. Yöntemin uygulanmasında sınıflandırıcı performansa yönelik öncül bilgiye gerek duyulmadan kolay bir şekilde sıralama yapılabilmektedir (Ömürbek ve Akçakaya, 2018).

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde birden fazla ÇKKV tekniğinin uygulanmış olduğu pek çok çalışmaya rastlanabilmektedir. Bu çalışmaların amacının farklı sıralama yöntemlerinin karşılaştırılması ile en iyi sonuca ulaşmak olduğu düşünülmektedir. Borda sayım yöntemi yöntemlerden elde edilen farklı sıralamaları birleştirerek tek bir sıralama elde etmeyi böylece en iyi elternatifin seçiminde etkinliği artırmayı sağlamaktadır. Yöntemin sıralanmasında kullanılan puanlamaya yönelik farklı yaklaşımlar mevcuttur. Bunlardan bir tanesi en son sırada yani en kötü alternatife sıfır puan verilmesinden başlayarak en iyi değere $n-1$ değeri verilmesidir (Çakır ve Perçin, 2013; Akyüz ve Aka, 2017). Bir diğeri en kötü alternatife bir puan değerinden başlayarak en iyi alternatife n puan değeri verilmesidir. Buradaki n değeri alternatif sayısını temsil etmektedir (Nuray ve Can, 2006; Supçiller ve Deligöz, 2018). Puanlama yapıldıktan sonra en yüksek puana sahip alternatif en uygun alternatif olarak kabul edilerek seçilmektedir. Borda sayım yöntemi için kullanılmakta olan matematiksel formül şu şekildedir (Akyüz ve Aka, 2017).

$$B_i = \sum_{k=1}^n (n - r_{ik}) \quad (4.31)$$

Burada,

r_{ik} : k . kriter altındaki i . alternatifinin sırası

n : toplam alternatif sayısını göstermektedir.

5. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE TEDARİKÇİ SEÇİMİ

5.1. Araştırmanın Amaç, Önem ve Sınırlılıkları

Tekstil sektöründe tedarikçi seçim kriterlerinin önem derecelerinin belirlenmesi ve İstanbul ilinde faaliyet gösteren bir tekstil firmasının tedarikçi seçim problemine çözüm bulabilmek için çalışma gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler ile seçilmiş 3 tedarikçi arasında ÇKKV yöntemlerinden AHP, TOPSIS ve VIKOR ile bir sıralama yaparak Borda sayım yöntemi ile uzlaşık en uygun tedarikçi seçimi yapmak amaçlanmıştır.

Tekstil ve hazır giyim sektörünün ülkemiz açısından önemi oldukça büyüktür. Bu nedenle işletmelerin gerek rekabet edebilme gücü gerekse istenilen kalitede istenilen zamanda belirlenen kriterlere uygun üretim gerçekleştirilebilmesi için işletmeye ürün sağlayabilecek potansiyel tedarikçiler arasından en uygun tedarikçinin seçilmesi büyük önem taşımaktadır. İşletmeler tedarikçi seçimi yaparken pek çok kriter kullanmaktadır. Bu kriterlerin birbirleri üzerindeki üstünlüklerinin belirlenmesi ve kriterleri sağlayan en uygun tedarikçinin belirlenmesine yönelik pek çok bilimsel yöntem bulunmaktadır. Bu bağlamda çalışmada tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin tedarikçi seçim kriterlerinin önem derecelerinin belirlenmesi için literatürde tedarikçi seçiminde kullanılan kriterler belirlenmiştir. Uzmanlar ile görüşmeler sonrası bazı kriterler düşük ortalama puanlara sahip oldukları için uzmanların teklifleri üzerine elenerek, tekstil firmalarının en yoğun olduğu bölge olan İstanbul'da faaliyet gösteren firmalara anketler düzenlenmiştir.

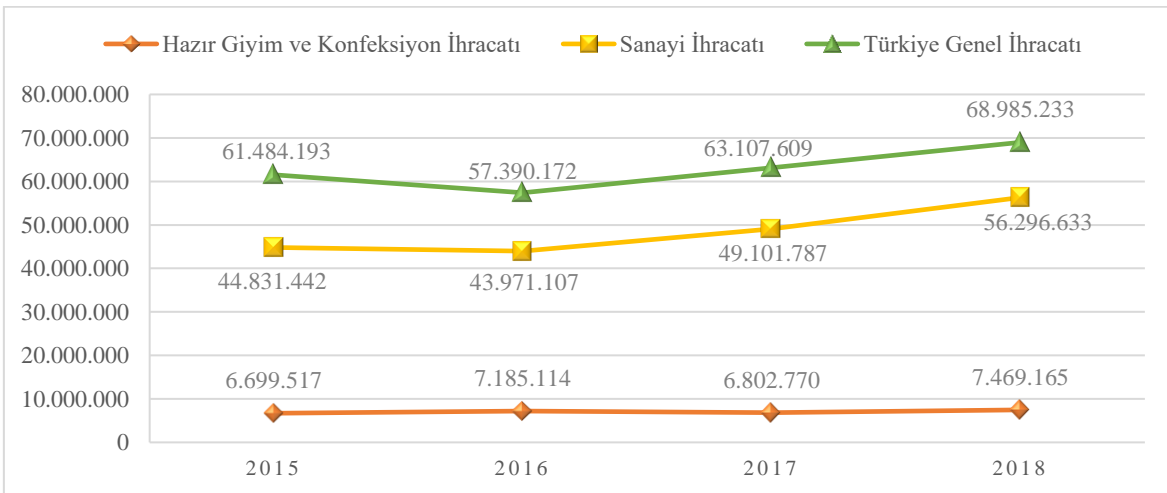
Tez çalışmasında, karar verilebilmesi için çok kriterin olduğu bir tedarikçi seçim probleminin alternatif çözümleri üzerinde durulmaktadır. Bu amaçla kriterler literatür destekli olarak belirlenmiş ve AHP yöntemi, TOPSIS ve VIKOR yöntemi ile elde edilen çözüm sonuçları karşılaştırılmıştır. Seçilen tekstil firmalarına kriterlerin bulunduğu anket formları 8 uzmana bizzat ulaştırılmış ve katılımcıların kriterleri değerlendirmeleri istenmiştir. Elde edilen değerler farklı ÇKKV yöntemleri kullanılarak sıralanmıştır. Günümüzde hızlı kararlar alabilmenin firmalar açısından önemli olmasından dolayı tedarikçi seçim sürecini kolaylaştırmaya yönelik incelenen yöntemlerin uygulandığı kullanıcı dostu ve basit arayüz tasarımına sahip bir yazılım geliştirilmiştir. Kriterler ve alternatiflerin değerlendirilmesi işleminde tedarikçi seçimi üzerine uzman olan kişiler seçilmiştir. Bu uzmanlar alanlarında en az 10-15 yıllık deneyime sahip genellikle Uluslararası Ticaret ve Lojistik veya Üretim Yönetimi ve Pazarlama eğitime sahip kişilerdir.

5.2. Tekstil ve Tekstil Sektörü

Tekstil, elyaftan başlanarak iplik, örme, dokuma, boya ve baskı süreçlerini kapsamaktadır. Bu süreçler sonrasında ise kullanıma yönelik hazır giyim eşyaları gibi eşyalar elde edilmektedir (Bostan vd., 2010: 47).

Tekstil sektöründe, son yıllarda uygulanmaya başlayan ihracata yönelik kalkınma politikası ile hızlı bir şekilde büyüme görülmekte ve yapılan yatırımlarda da artış yaşanmaktadır. Ekonomi Bakanlığının (2016) hazır giyim sektörü raporuna göre, tekstil ve hazır giyim sektörü birlikte değerlendirildiğinde imalat sanayi ve sanayi üretimindeki payı, gayri safi yurt içi hasıla, ekonomiye sağlanan net döviz girdisi, ihracat, yatırım ve istihdam gibi makro-ekonomik büyüklüğü açısından Türkiye'nin önemli sektörlerinden biri konumundadır. Türkiye'de üretilmekte olan hazır giyim ürünlerinin büyük çoğunluğu pamuklu ürünlerden oluşmaktadır. Sektörün yün, pamuk, iplik ve kumaş gibi ara mal ve hammadde ihtiyacının büyük bir kısmı yurt içinden karşılanmaktadır.

Şat Sezgin'in (2017) çalışmasında belirtilen verilere göre hazır giyim sektöründe Türkiye'deki tekstil firmalarının sayıları baz alındığında sektördeki firmaların en yoğun olduğu bölge %62,2 ile İstanbul olmaktadır ve Sosyal Güvenlik Kurumu'nun verilerine göre yaklaşık 475 bin zorunlu sigortalı çalışan sayısı ile imalat sanayi genelinde 24 sektör içinde birinci sırada yer almaktadır. Sektör ihracatının ülkemiz genel ihracat performansındaki payı 2018 Ocak - Mayıs döneminde yaklaşık olarak %11'dir. 2015 ve 2018 yılları arasında sektörün genel ihracat performansı içerisindeki seyri aşağıdaki Şekil 10'da verilmektedir (İTKİB, 2018).



Şekil 10: Hazır Giyim ve Konfeksiyon İhracatının Genel İhracata Göre Seyri

5.3. Tekstil Sektöründe Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Önem Derecelerinin Belirlenmesi

Çalışma kapsamında kullanılan kriterler literatürde kullanılan kriterlere dayanmaktadır. Daha önce bahsedilmiş olan Dickson'ın tedarikçi seçim kriterleri ile Weber vd.'nin yapmış olduğu çalışma karşılaştırılmıştı ve kriterlerin sıralamasında dikkate değer bir farklılık yaşandığı görülmekteydi. Tekstil firmalarında tedarikçi seçim kriterlerinin seçiminde kullanılmak üzere Dickson'un çalışmasından elde edilen kriterlerin üzerine, daha önce tedarikçi seçiminde kullanılmış olan tedarikçi seçim kriterlerini belirlemeye yönelik yapılan literatür taraması ile güncel tedarikçi seçim kriterleri de eklenmiştir. Elde edilen kriterler tekstil sektöründe faaliyet gösteren satın alma uzmanları ile görüşülerek değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonrası günümüz şartlarına bağlı olarak Dickson'un belirlemiş olduğu onarım ve eğitim hizmeti kriterleri hizmet kriteri altında değerlendirildiği, iletişim sistemi kriterinin teknoloji kriteri ile değerlendirildiği, etki kriteri ise tedarikçi firmaların ilişki/tutumuna bağlı olduğu ve geçmiş dönem iş miktarı ise geçmiş dönem performansı kriteri ile değerlendirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu kriterlerin değişim nedeni ise gerek sektör gerekse günümüz şartlarına bağlı olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle bu kriterler belirtilen kriterler bazında değerlendirilmek üzere Dickson'ın belirlemiş olduğu kriterlere güncel literatür taramasından elde edilen esneklik, teknoloji, kültür, güvenilirlik, kar oranı, yenilikçilik, tecrübe, ödeme koşulu, çevre duyarlılığı ve referans kriterleri eklenerek toplam 29 kritere ulaşılmıştır. Eklenen bu kriterlerin kullanıldığı çalışmalar ve kullanım sayıları literatür taraması bölümünde sunulmuştur.

Elde edilen 29 kriter Dickson'un çalışmasında yapmış olduğu anket çalışmasına benzer şekilde kriterlerin 0 ve 4 arasında önemsizden çok önemliye doğru puanlama yapılan bir anket hazırlanarak İstanbul'da faaliyet gösteren tekstil firmalarında çalışmakta olan satın alma sorumluluğuna sahip 94 satın alma uzmanına uygulanmıştır. Anketler İstanbul'da tekstil firmalarına kurumsal çözümler üreten ve danışmanlık hizmeti veren bir firmanın danışmanlarından yardım alınarak uygulanmıştır. Satın alma uzmanlarına uygulanan anketlerden elde edilen kriterlere verilen puanların aritmetik ortalaması alınarak tekstil sektöründe tedarikçi seçim kriterleri önemlerine göre sıralanmıştır. Kriterler Dickson sıralama sistemine göre ortalama 2,80 puan üzeri almış olan kriterler aşırı derece önemli, 2,20 ve 2,80 arası önemli ve 1,50 ve 2,20 arası orta önemli şeklinde sıralanmıştır. Yapılan ankette az önemli olan 0 ve 1,50 arası ortalama puana sahip kritere rastlanılmamıştır. Bunun

nedeni olarak gerek günümüze bağlı rakabet koşulları işletmeleri daha iyi hizmet etmeye zorlamakta ve her anlamda müşteri isteklerini karşılamaya zorlamakta olduğundan gerekse kriterleri değerlendiren uzmanların uç değerleri seçme eğilimlerinin etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Kriterlerin Dickson sıralama dizilimine göre sıralaması aşağıdaki Tablo 7'deki gibi bulunmuştur.

Tablo 7: Tekstil Sektöründe Tedarikçi Seçim Kriterleri Sıralaması

Sıralama	Kriter	Ortalama Puan	Değerlendirme
1	Kalite	3,625	Aşırı Derece Önemli
2	Teslimat	3,446	
3	Garanti ve Tazminat Politikaları	3,393	
4	Hizmet	3,375	
5	Fiyat	3,339	
6	Güvenilirlik	3,339	
7	Karşılıklı Anlaşmalar	3,286	
8	Kapasite Oranı	3,250	
9	Tecrübe	3,232	
10	Teknik Yeterlilik	3,214	
11	Geçmiş Dönem Performansı	3,071	
12	Ödeme Koşulları	3,000	
13	İlişki/Tutum	2,857	
14	Usule Uygunluk	2,821	
15	Yönetim	2,786	Önemli
16	Tesis Paketleme	2,786	
17	İş Arzusu	2,661	
18	Kar Oranı	2,607	
19	Esneklik	2,571	
20	Coğrafi Konum	2,571	
21	Teknoloji	2,554	
22	Referans	2,518	
23	Faaliyet Kontrolü	2,482	
24	Yenilikçilik	2,446	
25	Çevre Duyarlılığı	2,321	Orta Önemli
26	Pazara Hakimiyet	2,196	
27	Finansal Durum	2,036	
28	İşçi/İşveren İlişkileri	1,964	
29	Kültür	1,625	

5.4. Çalışmada Kullanılan Tedarikçi Seçimi Kriterleri

Çalışmaya yönelik yapılan araştırmalar sonucu belirlenen kriterler ve tekstil sektöründe yönelik elde edilen tedarikçi seçim kriterlerinin önem sıralaması tedarikçi seçimi probleminin uygulanacağı firmada çalışan satın alma uzmanlarına hazırlanan bir ölçek ile sunulmuştur. Bu ölçek Ek A'da verilmiştir. Tedarikçi seçim kriterlerinin önem sıralamaları ve tedarikçi seçimi yapılacak olan firmanın satın alma stratejileri göz önüne alınarak firmada çalışan 13 satın alma sorumlusu uzmandan 8'i ile görüşmeler sonrası belirlenen firmanın tedarikçi seçim kriterlerini ağırlıklandırmaları istenmiş bunun için hazırlanan ölçek uzmanlara verilmiştir. Aynı zamanda bu ölçek Ek B'de sunulmuştur. Bu kriterlerin yapısı ve oluşturulabilecek alt kriterleri uzmanlar tarafından hazırlanmış olan tedarikçi değerlendirme formlarından alınmış ve aşağıda açıklanmıştır.

5.4.1. Kalite Ana Kriteri

Kalite kriteri, işletmenin satın almış olduğu ürünlerin beklentiye uygun olmasını ifade etmektedir. Ürünlerin beklentiye karşılamaının yanı sıra ürünlerin bir standartta olması gerekmektedir. Ayrıca ürünlerin zarar görmesinin engellenmesi için ambalaj kalitesinin de istenen düzeyde olması gerekmektedir. İşletmenin faaliyet gösterdiği sektöre uygun olarak tedarikçi ürünlerinin gerekli kalite belgelerine sahip olması gerekmektedir. Bu bağlamda kalite ana kriterinin alt kriterlerini ürün kalitesi (ÜK), ambalaj kalitesi (AK) ve kalite belgeleri (KB) oluşturmaktadır.

5.4.2. Fiyat Ana Kriteri

Fiyat kriteri, firma için gerekli olan malzemelerin belirlenen fiyata uygun şekilde temin edilmesini ifade etmektedir. Aynı zamanda ürünleri satın alma da indirim oranı ve ödeme koşulu da önemli olmaktadır. Bu bağlamda fiyat ana kriterinin alt kriterlerini uygun fiyat (UF), indirim oranı (İO) ve ödeme koşulu (ÖK) oluşturmaktadır.

5.4.3. Teslimat Ana Kriteri

Teslimat kriteri işleminin ürünlerini zamanında üretebilmek ve müşterilerine verilen siparişe uygun olarak eksiksiz şekilde ulaştırabilmek açısından önemlidir. Bu bağlamda bu kriterin alt kriterlerini zamanında teslimat (ZT) ve eksiksiz teslimat (EK) oluşturmaktadır.

5.4.4. Yönetim Ana Kriteri

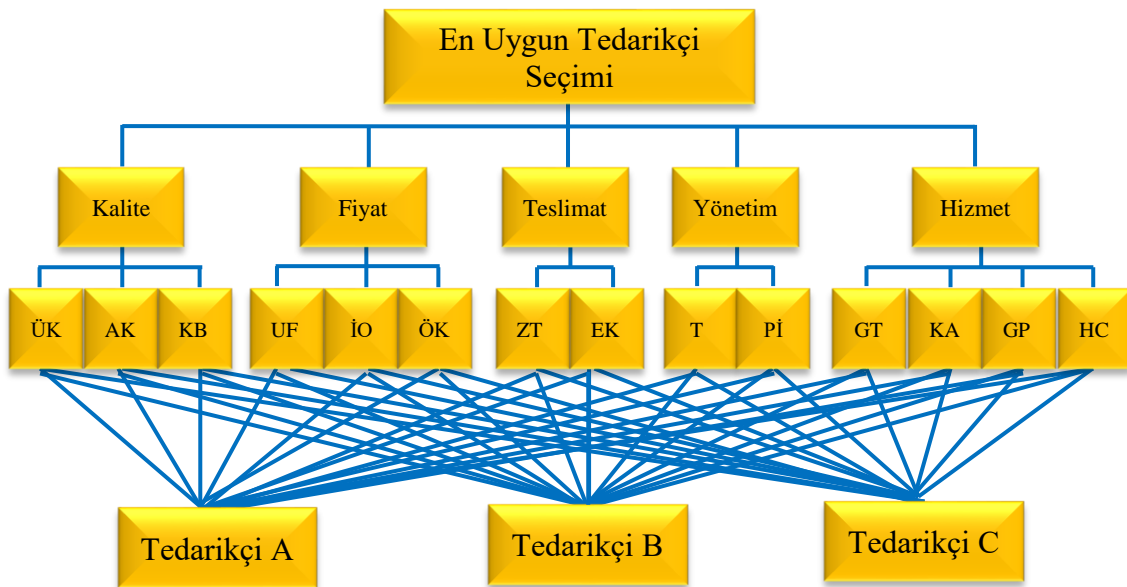
Yönetim kriteri, firmanın satın alma stratejisine bağlı olarak tedarikçi firmanın tecrübesini ve piyasa itibarını ifade etmektedir. Bu nedenle kriterin alt kriterlerini tecrübe (T) ve piyasa itibarı (Pİ) oluşturmaktadır.

5.4.5. Hizmet Ana Kriteri

Firmanın alışveriş halinde bulunacağı tedarikçinin sunmuş olduğu hizmet ve olanaklar tedarikçi seçiminde etkili olmaktadır. Tedarikçi firmadan alınan ürünlerin garanti kapsamında olması ve istenilen zamanda ve kalitede olmaması durumunda firmanın ürünlerini müşterilerine ulaştıramaması durumunda karşılaşılan tazminatın karşılanması önemli bir faktördür. Yine bu tür anlaşmaların karşılıklı olarak sağlanması önemli olmaktadır. İşletmenin hizmet anlamında geçmiş dönemde göstermiş olduğu performansta oldukça önemlidir. Aynı zamanda tedarikçi firmanın ürün sipariş miktarında veya teslimat zamanındaki değişmelere hızlı cevap vermesi tedarikçi firmanın seçimini etkilemektedir. Bu bağlamda bu ana kriterin alt kriterlerini, garanti ve tazminat (GT), karşılıklı anlaşma (KA), geçmiş dönem performansı (GP) ve hızlı cevap verme (HC) alt kriterli oluşturmaktadır.

5.5. AHP Yöntemi Uygulaması

Çalışma kapsamında uygulanacak olan tedarikçi seçim kararı hiyerarşik yapısı Şekil 11'deki gibidir.



Şekil 11: AHP Hiyerarşik Yapı

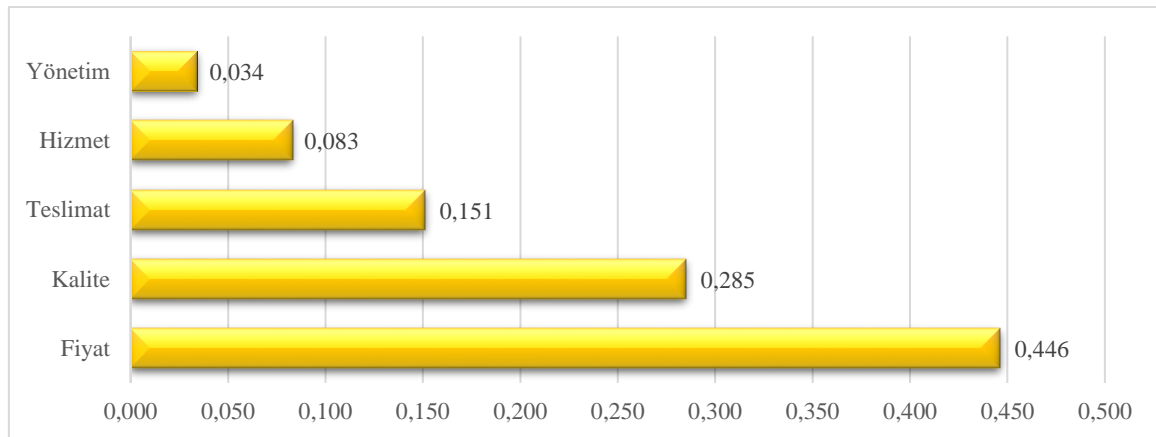
5.5.1. Ana ve Alt Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Şekil 11’de yer almakta olan tedarikçi seçiminde etkili olan kriterler ve alt kriterlerin önceliklerinin belirlenebilmesi için Saaty tarafından geliştirilmiş olan 1-9 ölçeği kullanılmıştır. Firmada çalışan uzmanların görüşleri alınarak elde edilen değerlerin geometrik ortalamaları hesaplanmış ve ortak bir görüş oluşturulmuştur. Değerlendirmeler sonrasında kalite, fiyat, teslimat, yönetim ve hizmet için elde edilen ağırlık değerleri ve sıralama Tablo 8’deki gibi bulunmuştur. Ana kriterlerin tutarlılık oranı 0,09 bulunmuştur. Bu değer 0,10’dan küçük olmasından dolayı ikili karşılaştırmaların tutarlı olduğuna karar verilmiştir.

Tablo 8: AHP Yöntemi ile Ana Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Öncelikli Ağırlıklığa Göre Sıralama	Kriterler	Ağırlıklar	Normalize Edilmiş Ağırlıklar	Tutarlılık Oranı
1	Fiyat	0,446	1,000	0,09
2	Kalite	0,285	0,640	
3	Teslimat	0,151	0,339	
4	Hizmet	0,083	0,187	
5	Yönetim	0,034	0,077	

Tablo 8’e göre tedarikçi seçim kararını etkileyen en önemli kriterin 0,446 ağırlık değeri ile fiyat kriteri olduğu görülmektedir. Diğer kriterler ise 0,285 ile kalite kriteri, 0,151 ile teslimat kriteri, 0,083 ile hizmet kriteri ve 0,034 ile de yönetim kriteri olarak dağılım göstermektedir. Yani tedarikçi seçiminde en önemli kriter fiyat olurken bunu kalite, teslimat, hizmet ve yönetim takip etmiştir. Ana kriterlere ait ağırlıkların dağılımı Şekil 11’de verilmiştir.

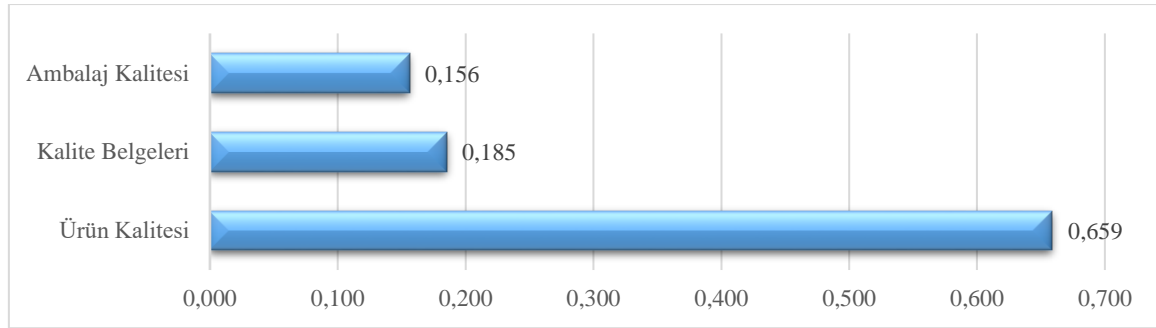


Şekil 12: AHP Yöntemi ile Ana Kriterlerin Ağırlık Dağılımı

Tablo 9: AHP Yöntemi ile Kalite Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Öncelikli Ağırlığa Göre Sıralama	Kriterler	Ağırlıklar	Normalize Edilmiş Ağırlıklar	Tutarlılık Oranı
1	Ürün Kalitesi	0,659	1,000	0,03
2	Kalite Belgeleri	0,185	0,281	
3	Ambalaj Kalitesi	0,156	0,237	

Kalite kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırılması sonucunda ürün kalitesi alt kriteri 0,659 ağırlık değeri ile ilk sırada yer alırken bunu 0,185 ağırlık değeri ile kalite belgeleri, 0,156 ile ambalaj kalitesi takip etmektedir. Şekil 13'te kalite kriterlerine ait dağılım gösterilmektedir (Tablo 9).

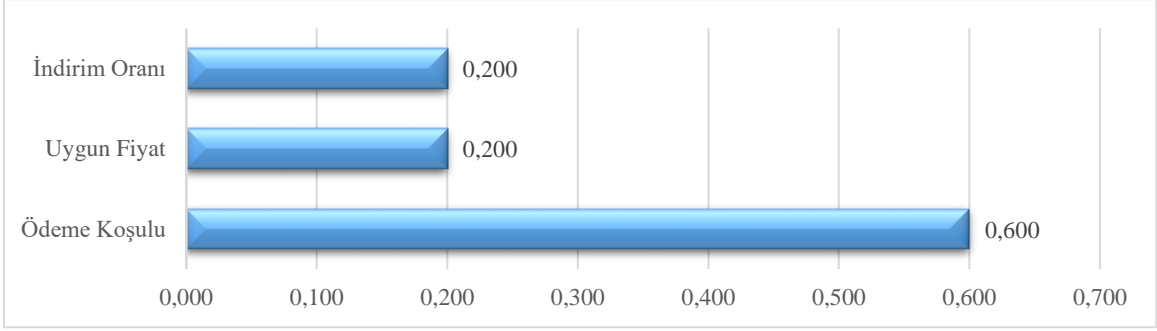


Şekil 13: Kalite Kriteri Alt Kriterlerinin Ağırlıklandırılması

Tablo 10: AHP Yöntemi ile Fiyat Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Öncelikli Ağırlığa Göre Sıralama	Kriterler	Ağırlıklar	Normalize Edilmiş Ağırlıklar	Tutarlılık Oranı
1	Ödeme Koşulu	0,600	1,000	0,00
2	Uygun Fiyat	0,200	0,333	
2	İndirim Oranı	0,200	0,333	

Fiyat kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırılması sonucunda ise uygun fiyat alt kriteri 0,600 ağırlık değeri ile ilk sırada yer alırken bunu 0,200 ağırlık değeri ile ödeme koşulları ve indirim oranı takip etmiştir. Şekil 14'te fiyat kriterine ait dağılım gösterilmektedir (Tablo 10).

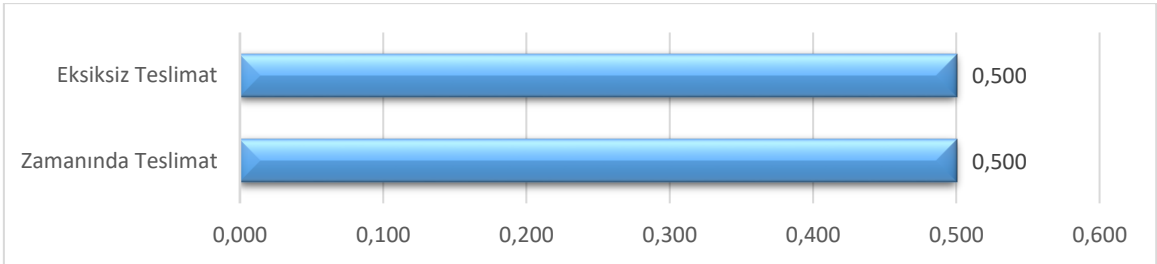


Şekil 14: Fiyat Kriteri Alt Kriterlerinin Ağırlıklandırılması

Tablo 11: AHP Yöntemi ile Teslimat Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Öncelikli Ağırlığa Göre Sıralama	Kriterler	Ağırlıklar	Normalize Edilmiş Ağırlıklar	Tutarlılık Oranı
1	Zamanında Teslimat	0,500	1,000	0,00
2	Eksiksiz Teslimat	0,500	0,333	

Teslimat kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırılması sonucunda ise zamanında teslimat ve eksiksiz teslimat alt kriteri 0,500 ağırlık değeri ile eşit oranlara sahiptir. Şekil 15'te teslimat kriterine ait dağılım gösterilmektedir (Tablo 11).

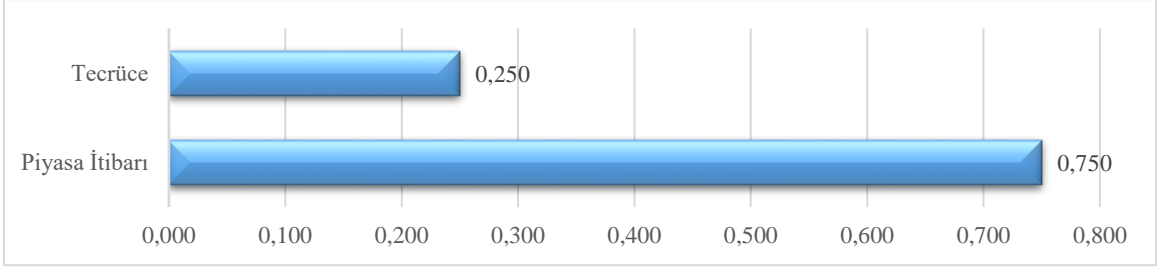


Şekil 15: Teslimat Kriteri Alt Kriterlerinin Ağırlıklandırılması

Tablo 12: AHP Yöntemi ile Yönetim Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Öncelikli Ağırlığa Göre Sıralama	Kriterler	Ağırlıklar	Normalize Edilmiş Ağırlıklar	Tutarlılık Oranı
1	Piyasa İtibarı	0,750	1,000	0,00
2	Tecrübe	0,250	0,333	

Yönetim kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırılması sonucunda piyasa itibarı alt kriteri 0,750 ağırlık değeri ile ilk sırada yer alırken bunu 0,250 ağırlık değeri ile tecrübe takip etmiştir. Şekil 16'da yönetim kriterine ait dağılım gösterilmektedir (Tablo 12).

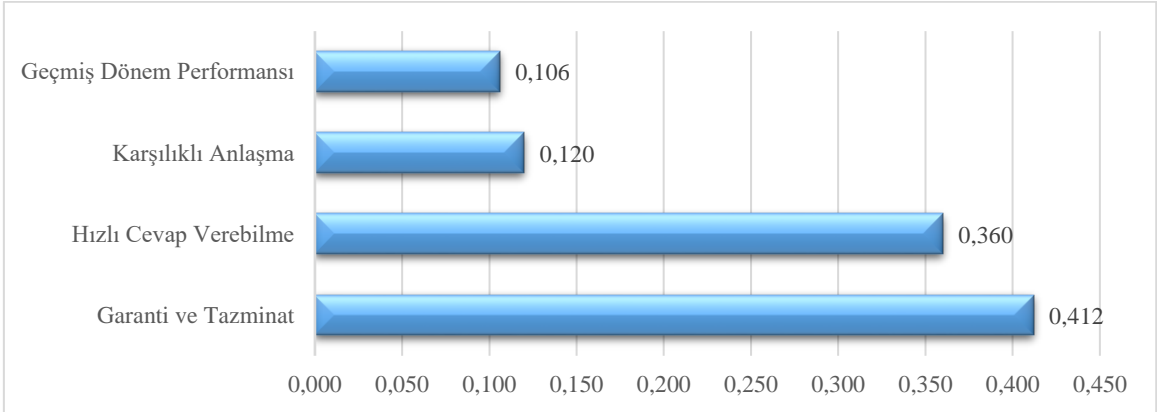


Şekil 16: Yönetim Kriteri Alt Kriterlerinin Ağırlıklandırılması

Tablo 13: AHP Yöntemi ile Hizmet Kriterine Ait Alt Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Öncelikli Ağırlığa Göre Sıralama	Kriterler	Ağırlıklar	Normalize Edilmiş Ağırlıklar	Tutarlılık Oranı
1	Garanti ve Tazminat	0,412	1,000	0,00
2	Hızlı Cevap Verebilme	0,360	0,872	
3	Karşılıklı Anlaşma	0,120	0,291	
4	Geçmiş Dönem	0,106	0,258	

Hizmet kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırılması sonucunda garanti ve tazminat alt kriteri 0,412 ağırlık değeri ile ilk sırada yer alırken bunu 0,360 ağırlık değeri ile hızlı cevap verebilme, 0,120 ağırlık değeri ile karşılıklı anlaşma ve 0,106 ağırlık değeri ile de geçmiş dönem performansı takip etmiştir. Şekil 17’de hizmet kriterine ait dağılım gösterilmektedir (Tablo 13).



Şekil 17: Hizmet Kriteri Alt Kriterlerinin Ağırlıklandırılması

AHP yöntemi ile çözüm hem Exper Choice hemde Excel 2016 programları ile gerçekleştirilmiş elde edilen sonuçların ise geliştirilmiş olan yazılım ile karşılaştırılması sonrasında benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür.

Tablo 14: Tedarikçi Seçimini Etkileyen Kriter Ağırlıkları

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Alt Kriterlerin Bileşik Ağırlıkları	Alternatifler	Alternatif Ağırlıkları	Alternatifleri n Bileşik Ağırlıkları	Tutarlılık Oranı Cl : RI
Fiyat (0,446)	Ödeme Koşulu (0,600)	0,268	A	0,637	0,166	0,04 *
			B	0,258	0,067	
			C	0,105	0,027	
	Uygun Fiyat (0,200)	0,089	A	0,200	0,018	0,00 *
			B	0,200	0,018	
			C	0,600	0,055	
	İndirim Oranı (0,200)	0,089	A	0,188	0,014	0,06 *
			B	0,731	0,055	
			C	0,081	0,006	
Kalite (0,285)	Ürün Kalitesi (0,659)	0,188	A	0,659	0,117	0,06 *
			B	0,156	0,028	
			C	0,185	0,033	
	Kalite Belgeleri (0,185)	0,053	A	0,637	0,033	0,04 *
			B	0,105	0,005	
			C	0,258	0,013	
	Ambalaj Kalitesi (0,156)	0,044	A	0,600	0,028	0,00 *
			B	0,200	0,009	
			C	0,200	0,009	
Teslimat (0,151)	Zamanında Teslimat (0,500)	0,076	A	0,200	0,016	0,00 *
			B	0,600	0,047	
			C	0,200	0,016	
	Eksiksiz Teslimat (0,500)	0,076	A	0,258	0,019	0,04 *
			B	0,105	0,008	
			C	0,637	0,047	
Hizmet (0,083)	Garanti ve Tazminat (0,412)	0,034	A	0,143	0,007	0,00 *
			B	0,429	0,021	
			C	0,429	0,021	
	Hızlı Cevap Verebilme (0,360)	0,009	A	0,188	0,005	0,06 *
			B	0,731	0,019	
			C	0,081	0,002	
	Karşılıklı Anlaşma (0,120)	0,008	A	0,637	0,006	0,04 *
			B	0,105	0,001	
			C	0,258	0,003	
	Geçmiş Dönem Performansı (0,106)	0,029	A	0,405	0,005	0,03 *
			B	0,481	0,006	
			C	0,114	0,001	
Yönetim (0,034)	Piyasa İtibarı (0,750)	0,009	A	0,429	0,016	0,00 *
			B	0,429	0,016	
			C	0,143	0,005	
	Tecrübe (0,250)	0,026	A	0,600	0,005	0,00 *
			B	0,200	0,002	
			C	0,200	0,002	

*: TO<RI ise Tutarlı

0: TO>RI ise Tutarlı Değil

Tedarikçi seçimini etkileyen toplam 14 alt kriterin Exper Choice programından elde edilen sıralaması Tablo 15'te gösterildiği gibi fiyat kriterinden ödeme koşulu değerinin (0,268) olması en fazla etkiyi yapan alt kriter olarak belirlenirken hizmet kriteri içerisinde yer alan karşılıklı anlaşma (0,008) olması en az etkili olan alt kriter olarak belirlenmiştir. Analizler sonucunda tedarikçi seçimini etkileyen kriterler içerisinde fiyat kriterinin etkisinin %44,6 bu ana kriter içerisinde yer alan uygun ödeme koşulu alt kriterinin ise %26,8 bileşik ağırlık değeri ile diğerlerine göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak tedarikçi seçiminde fiyat kriterinin daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo 15: Birleşik Ağırlıklara Göre Kriterlerin Sıralanması

Sıra	Kriterler	Bileşik Ağırlıklar
1	Ödeme Koşulu	0,268
2	Ürün Kalitesi	0,188
3	Uygun Fiyat	0,089
4	İndirim Oranı	0,089
5	Zamanında Teslimat	0,076
6	Eksiksiz Teslimat	0,076
7	Kalite Belgeleri	0,053
8	Ambalaj Kalitesi	0,044
9	Garanti ve Tazminat	0,034
10	Geçmiş Dönem Performansı	0,029
11	Piyasa İtibarı	0,026
12	Tecrübe	0,009
13	Hızlı Cevap Verebilme	0,009
14	Karşılıklı Anlaşma	0,008

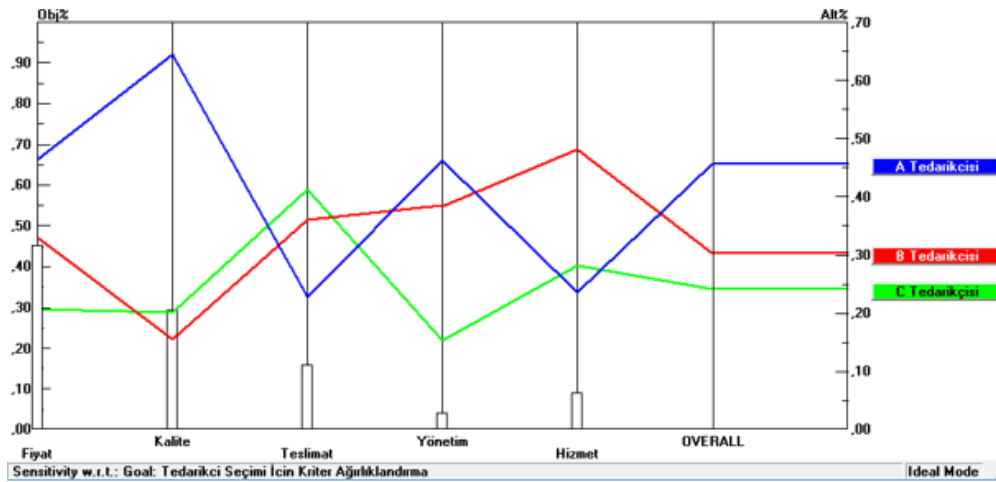
Tablo 16'da ise yöntemin uygulanması ile tedarikçilerin sıralama sonucu elde edilmiştir. Bu sonuca göre 0,456 ağırlık ile Tedarikçi A ilk sırada yer alırken bu tedarikçiyi 0,303 ile Tedarikçi B tedarikçi ve 0,241 ağırlık değeri Tedarikçi C takip etmektedir.

Tablo 16: Kriterlere Göre Alternatiflerin Sıralanması

Sıra	Alternatifler	Ağırlıklar
1	Tedarikçi A	0,456
2	Tedarikçi B	0,303
3	Tedarikçi C	0,241

5.5.2. Duyarlılık Analizi

Expert Choice programında incelenen kriterlerin duyarlılığının araştırılması için bazı duyarlılık grafik çeşitleri bulunmaktadır. Bu grafikler performans, dinamik, eğim ve başa baş duyarlılığı olmak üzere dört adettir. Bu analizler kriterlerde meydana gelen herhangi bir değişimin alternatifler üzerinde gösterdiği hassasiyetin ölçümüdür. Duyarlılık analizi ile girdi değerlerindeki küçük değişikliklerin sonuca olan etkisi incelenebilir (Önder ve Önder; 2015). Hassasiyet analizi, kantitatif karar modellerinin etkin kullanımı ve uygulanmasında temel bir kavramdır. Buradaki amaç, parametrelerdeki değişimler altında optimal bir çözümün kararlılığını değerlendirmektir (Triantaphyllou ve Sánchez 1997). Matematiksel modellerin seçimleri ile beraber diğer kriterlerde meydana gelebilecek değişimlerin seçim üzerindeki etkisi duyarlılık analizi ile gösterilebilir. Şekil 18’de tedarikçi seçim kriterlerine göre performans duyarlılık analizi verilmiştir.



Şekil 18: Ana Kriterlere Göre Duyarlılık Analizi

Şekil 18’deki duyarlılık analizi tablosu ana kriterlere göre AHP’de hangi tedarikçilerin daha çok tercih edilebilir olduğunu göstermektedir. Fiyat, kalite, yönetim ana kriterine göre A tedarikçisi, teslimat ana kriterine göre C tedarikçisi, hizmet ana kriterine göre B tedarikçisi daha çok tercih edilebilir. Tüm kriterlerin bir arada olduğu durumda ise A tedarikçisi tercih edilebilecektir.

5.6. TOPSIS Yöntemi Uygulaması

Tekstil sektöründe faaliyet gösteren firmaların tedarikçi seçimi problemi için TOPSIS yöntemi uygulanmıştır. Tedarikçi seçimi için kullanılacak olan ana ve alt kriterler derin bir literatür taraması ve önceki çalışmaların incelenmesi suretiyle seçilmiştir.

5 ana kriter ve bunlara ait alt kriterlerin puanlama sistemi ile belirlenmesinden sonra elde edilen matrisler için yöntemin uygulaması yapılmıştır. Farklı özelliklere sahip üç tedarikçinin sıralamaları yapılmıştır. İlk aşamada AHP yöntemine göre ağırlıklar belirlenmiştir. Elde edilen bu ağırlık değerleri TOPSIS ve VIKOR uygulamaları için kullanılacaktır. Firmanın tedarikçileri için oluşturduğu ana ve alt kriter puanları karar matrisini oluşturmaktadır. Karar matrisi Tablo 17’de verilmektedir. Tablonun satırlarında tedarikçiler, sütunlarında ise karar kriterleri yer almaktadır. Yöntem ilk olarak ana kriterlerin alt kriterleri için uygulanmıştır. Bu nedenle işlemler ilk ana kriterin alt kriterleri için ayrıntılı olarak yapılmış diğer kriterlerde de aynı işlem ile yapılmasından dolayı işlem adımlarının sonuçları verilmiştir. Çözüm aşamaları özet olarak aşağıdaki gibidir:

- Karar matrisinin oluşturulması
- Karar matrisinin normalizasyonu
- Ağırlıklandırılmış normalize matrisin elde edilmesi
- İdeal ve negatif ideal çözüm değerlerinin elde edilmesi
- İdeal ve negatif ideal noktalara olan uzaklık değerlerinin elde edilmesi
- İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması

Kalite Kriteri İçin TOPSIS Uygulaması

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması

Kalite kriterleri ve tedarikçilere göre elde edilmiş olan karar matrisi aşağıdaki Tablo 17’de gösterilmektedir.

Tablo 17: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Karar Matrisi

Tedarikçiler/Kalite	Ürün Kalitesi	Ambalaj Kalitesi	Kalite Belgeleri
Tedarikçi A	7,0000	3,0000	5,0000
Tedarikçi B	3,0000	2,0000	2,0000
Tedarikçi C	5,0000	2,0000	4,0000

Adım 2: Karar matrisinin normalizasyonu

Karar matrisinin normalizasyonu Denklem (4.5) yardımı ile hesaplanarak veriler normalize edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Tedarikçiler/Kalite	Ürün Kalitesi	Ambalaj Kalitesi	Kalite Belgeleri
Tedarikçi A	0,7683	0,7276	0,7454
Tedarikçi B	0,3293	0,4851	0,2981
Tedarikçi C	0,5488	0,4851	0,5963

Adım 3: Ağırlıklandırılmış normalize matrisin elde edilmesi

Normalize edilmiş matrisin her bir sütununa ait değerler (n_{ij}), sütunlar için belirlenmiş olan ağırlık değerleri (w) ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilmektedir. Bu ağırlık değerleri çalışmada AHP ile elde edilmiş olan değerlerdir. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki Tablo 19’da sunulmaktadır.

Tablo 19: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Ağırlıklandırılmış Matris

Ağırlıklar	0,6590	0,1560	0,1850
Tedarikçiler/Kalite	Ürün Kalitesi	Ambalaj Kalitesi	Kalite Belgeleri
Tedarikçi A	0,5063	0,1135	0,1379
Tedarikçi B	0,2170	0,0757	0,0552
Tedarikçi C	0,3617	0,0757	0,1103

Adım 4: İdeal ve negatif ideal çözüm değerlerinin elde edilmesi

İdeal ve negatif ideal çözüm değerleri bulunurken kriterlerin maliyet veya fayda unsuru olma durumu önem arz etmektedir. Burada fayda vermekte olan kriterler için maksimum, maliyet kriterleri için minimum değerler ideal çözüm değerleri olarak alınmaktadır. Negatif ideal çözümler için ise fayda vermekte olan kriterler minimum değerler seçilirken maliyet kriterleri için maksimum değerler seçilmektedir. Bu aşamada Denklem (4.6) ile Denklem (4.7) kullanılarak elde edilen değerler Tablo 20 ve Tablo 21’de sunulmaktadır.

Tablo 20: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Çözüm Değerleri

Tedarikçiler/Kalite	Ürün Kalitesi	Ambalaj Kalitesi	Kalite Belgeleri
İdeal Çözüm	0,5063	0,1135	0,1379

$A^* = \{0.5063, 0.1135, 0.1379\}$ olarak elde edilmiştir.

Tablo 21: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Çözüm Değerleri

Tedarikçiler/Kalite	Ürün Kalitesi	Ambalaj Kalitesi	Kalite Belgeleri
Negatif Çözüm	0,2170	0,0757	0,0552

$A^- = \{0,2170, 0,0757, 0,0552\}$ olarak elde edilmiştir.

Adım 5: İdeal ve negatif ideal noktalara olan uzaklık değerlerinin elde edilmesi

İdeal uzaklıkların belirlenmesinde Denklem (4.9) kullanılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Uzaklıklar

Tedarikçiler/Kalite	Ürün Kalitesi	Ambalaj Kalitesi	Kalite Belgeleri	Toplam	S_i^*
Tedarikçi A	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Tedarikçi B	0,0837	0,0014	0,0068	0,0919	0,3033
Tedarikçi C	0,0209	0,0014	0,0008	0,0231	0,1521

Negatif ideal uzaklıkların bulunmasında Denklem (4.10) kullanılmıştır. Elde edilen tablodan sonra negatif ideal uzaklıklar aşağıdaki Tablo 23’de verilmiştir.

Tablo 23: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Uzaklıklar

Tedarikçiler/Kalite	Ürün Kalitesi	Ambalaj Kalitesi	Kalite Belgeleri	Toplam	S_i^-
Tedarikçi A	0,0837	0,0014	0,0068	0,0920	0,3033
Tedarikçi B	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Tedarikçi C	0,0209	0,0000	0,0030	0,0240	0,1548

Adım 6: İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması

Yapılan işlem adımları sonrasında elde edilen değerler Tablo 24’de verilmektedir. Elde edilenlere göre TOPSIS yönteminde Kalite kriteri için tercih edilecek olan A tedarikçisidir.

Tablo 24: Kalite Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Sonucu

Tedarikçiler/Kalite	SONUÇ	S_i^*	S_i^-
Tedarikçi A	1,0000	0,0000	0,3033
Tedarikçi B	0,0000	0,3033	0,0000
Tedarikçi C	0,5045	0,1521	0,1548

Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Uygulaması

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması

Tablo 25: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Karar Matrisi

Tedarikçiler/Fiyat	Uygun Fiyat	Ödeme Koşulu	İndirim Oranı
Tedarikçi A	10,0000	10,0000	9,0000
Tedarikçi B	10,0000	8,0000	5,0000
Tedarikçi C	8,0000	6,0000	6,0000

Adım 2: Karar matrisinin normalizasyonu

Tablo 26: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Tedarikçiler/Fiyat	Uygun Fiyat	Ödeme Koşulu	İndirim Oranı
Tedarikçi A	0,6155	0,7071	0,7553
Tedarikçi B	0,6155	0,5657	0,4196
Tedarikçi C	0,4924	0,4243	0,5035

Adım 3: Ağırlıklandırılmış normalize matrisin elde edilmesi

Tablo 27: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Ağırlıklandırılmış Matris

Ağırlıklar	0,2000	0,6000	0,2000
Tedarikçiler/Fiyat	Uygun Fiyat	Ödeme Koşulu	İndirim Oranı
Tedarikçi A	0,1231	0,4243	0,1511
Tedarikçi B	0,1231	0,3394	0,0839
Tedarikçi C	0,0985	0,2546	0,1007

Adım 4: İdeal ve negatif ideal çözüm değerlerinin elde edilmesi

Tablo 28: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Çözüm Değerleri

Tedarikçiler/Fiyat	Uygun Fiyat	Ödeme Koşulu	İndirim Oranı
İdeal Çözüm	0,1231	0,4243	0,1511

$A^* = \{0.1231, 0.4243, 0.1511\}$ olarak elde edilmiştir.

Tablo 29: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Çözüm Değerleri

Tedarikçiler/Fiyat	Uygun Fiyat	Ödeme Koşulu	İndirim Oranı
Negatif Çözüm	0,0985	0,2546	0,0839

$A^- = \{0,0985, 0.2546, 0.0839\}$ olarak elde edilmiştir.

Adım 5: İdeal ve negatif ideal noktalara olan uzaklık değerlerinin elde edilmesi

Tablo 30: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Uzaklıklar

Tedarikçiler/Fiyat	Uygun Fiyat	Ödeme Koşulu	İndirim Oranı	Toplam	S_i^*
Tedarikçi A	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Tedarikçi B	0,0000	0,0072	0,0045	0,0117	0,1082
Tedarikçi C	0,0006	0,0288	0,0025	0,0319	0,1787

Tablo 31: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Uzaklıklar

Tedarikçiler/Fiyat	Uygun Fiyat	Ödeme Koşulu	İndirim Oranı	Toplam	S_i^-
Tedarikçi A	0,0006	0,0288	0,0045	0,0339	0,1842
Tedarikçi B	0,0006	0,0072	0,0000	0,0078	0,0884
Tedarikçi C	0,0000	0,0000	0,0003	0,0003	0,0168

Adım 6: İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması

Yapılan işlem adımları sonrasında elde edilen değerler Tablo 32’de verilmektedir. Elde edilenlere göre TOPSIS yönteminde Fiyat kriteri için tercih edilecek olan A tedarikçisidir.

Tablo 32: Fiyat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Sonucu

Tedarikçiler/Fiyat	SONUÇ	S_i^*	S_i^-
Tedarikçi A	1,0000	0,0339	0,1842
Tedarikçi B	0,4495	0,0078	0,0884
Tedarikçi C	0,0858	0,0003	0,0168

Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Uygulaması

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması

Tablo 33: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Karar Matrisi

Tedarikçiler/Teslimat	Zamanında Teslimat	Eksiksiz Teslimat
Tedarikçi A	5,0000	7,0000
Tedarikçi B	3,0000	5,0000
Tedarikçi C	8,0000	6,0000

Adım 2: Karar matrisinin normalizasyonu

Tablo 34: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Tedarikçiler/Teslimat	Zamanında Teslimat	Eksiksiz Teslimat
Tedarikçi A	0,5051	0,6674
Tedarikçi B	0,3030	0,4767
Tedarikçi C	0,8081	0,5721

Adım 3: Ağırlıklandırılmış normalize matrisin elde edilmesi

Tablo 35: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Ağırlıklandırılmış Matris

Ağırlıklar	0,5000	0,5000
Tedarikçiler/Teslimat	Zamanında Teslimat	Eksiksiz Teslimat
Tedarikçi A	0,2525	0,3337
Tedarikçi B	0,1515	0,2384
Tedarikçi C	0,4041	0,2860

Adım 4: İdeal ve negatif ideal çözüm değerlerinin elde edilmesi

Tablo 36: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Çözüm Değerleri

Tedarikçiler/Teslimat	Zamanında Teslimat	Eksiksiz Teslimat
İdeal Çözüm	0,4041	0,3337

$A^* = \{0.4041, 0.3337\}$ olarak elde edilmiştir.

Tablo 37: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Çözüm Değerleri

Tedarikçiler/Teslimat	Zamanında Teslimat	Eksiksiz Teslimat
Negatif Çözüm	0,1515	0,2384

$A^- = \{0.1515, 0.2384\}$ olarak elde edilmiştir.

Adım 5: İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklık Değerlerinin Elde Edilmesi

Tablo 38: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Uzaklıklar

Tedarikçiler/Teslimat	Zamanında Teslimat	Eksiksiz Teslimat	Toplam	S_i^*
Tedarikçi A	0,0230	0,0000	0,0230	0,1515
Tedarikçi B	0,0638	0,0091	0,0729	0,2699
Tedarikçi C	0,0000	0,0023	0,0023	0,0476

Tablo 39: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Uzaklıklar

Tedarikçiler/Teslimat	Zamanında Teslimat	Eksiksiz Teslimat	Toplam	S_i^-
Tedarikçi A	0,0102	0,0091	0,0193	0,1389
Tedarikçi B	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Tedarikçi C	0,0638	0,0023	0,0660	0,2570

Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Yapılan işlem adımları sonrasında elde edilen değerler Tablo 40'da verilmektedir. Elde edilenlere göre TOPSIS yönteminde Teslimat kriteri için tercih edilecek olan C tedarikçisidir.

Tablo 40: Teslimat Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Sonucu

Tedarikçiler/Teslimat	Sonuç	S_i^*	S_i^-
Tedarikçi A	0,4783	0,1515	0,1389
Tedarikçi B	0,0000	0,2699	0,0000
Tedarikçi C	0,8435	0,0477	0,2570

Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Uygulaması**Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması****Tablo 41: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Karar Matrisi**

Tedarikçiler/Yönetim	Tecrübe	Piyasa İtibarı
Tedarikçi A	10,0000	10,0000
Tedarikçi B	10,0000	8,0000
Tedarikçi C	8,0000	6,0000

Adım 2: Karar matrisinin normalizasyonu**Tablo 42: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Normalize Edilmiş Karar Matrisi**

Tedarikçiler/Yönetim	Tecrübe	Piyasa İtibarı
Tedarikçi A	0,6155	0,7071
Tedarikçi B	0,6155	0,5657
Tedarikçi C	0,4924	0,4243

Adım 3: Ağırlıklandırılmış normalize matrisin elde edilmesi

Tablo 43: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Ağırlıklandırılmış Matris

Ağırlıklar	0,2500	0,7500
Tedarikçiler/Yönetim	Tecrübe	Piyasa İtibarı
Tedarikçi A	0,1539	0,5303
Tedarikçi B	0,1539	0,4243
Tedarikçi C	0,1231	0,3182

Adım 4: İdeal ve negatif ideal çözüm değerlerinin elde edilmesi**Tablo 44: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Çözüm Değerleri**

Tedarikçiler/Yönetim	Tecrübe	Piyasa İtibarı
İdeal Çözüm	0,1539	0,5303

$A^* = \{0.1539, 05303\}$ olarak elde edilmiştir.

Tablo 45: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Çözüm Değerleri

Tedarikçiler/Yönetim	Tecrübe	Piyasa İtibarı
Negatif Çözüm	0,1231	0,3182

$A^- = \{0.1231, 0,3182\}$ olarak elde edilmiştir.

Adım 5: İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklık Değerlerinin Elde Edilmesi**Tablo 46: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Uzaklıklar**

Tedarikçiler/Yönetim	Tecrübe	Piyasa İtibarı	Toplam	S_i^*
Tedarikçi A	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Tedarikçi B	0,0000	0,0113	0,0113	0,1060
Tedarikçi C	0,0009	0,0450	0,0459	0,2143

Tablo 47: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Uzaklıklar

Tedarikçiler/Yönetim	Tecrübe	Piyasa İtibarı	Toplam	S_i^-
Tedarikçi A	0,0009	0,0450	0,0459	0,2144
Tedarikçi B	0,0009	0,0113	0,012	0,1104
Tedarikçi C	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Yapılan işlem adımları sonrasında elde edilen değerler Tablo 48'de verilmektedir. Elde edilenlere göre TOPSIS yönteminde Yönetim kriteri için tercih edilecek olan A tedarikçisidir.

Tablo 48: Yönetim Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Sonucu

Tedarikçiler/Yönetim	Sonuç	S_i^*	S_i^-
Tedarikçi A	1,0000	0,0000	0,2144
Tedarikçi B	0,5101	0,1061	0,1104
Tedarikçi C	0,0000	0,2144	0,0000

Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Uygulaması**Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması****Tablo 49: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Karar Matrisi**

Tedarikçiler/Hizmet	Garanti ve Tazminat	Karşılıklı Anlaşma	Geçmiş Dönem Performansı	Hızlı Cevap Verebilme
Tedarikçi A	7,0000	5,0000	7,0000	3,0000
Tedarikçi B	10,0000	8,0000	9,0000	7,0000
Tedarikçi C	8,0000	6,0000	6,0000	2,0000

Adım 2: Karar matrisinin normalizasyonu**Tablo 50: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Normalize Edilmiş Karar Matrisi**

Tedarikçiler/Hizmet	Garanti ve Tazminat	Karşılıklı Anlaşma	Geçmiş Dönem Performansı	Hızlı Cevap Verebilme
Tedarikçi A	0,4796	0,4472	0,5433	7,8022
Tedarikçi B	0,6852	0,7155	0,6985	4,4358
Tedarikçi C	0,5482	0,5367	0,4657	4,4846

Adım 3: Ağırlıklandırılmış normalize matrisin elde edilmesi**Tablo 51: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi ile Ağırlıklandırılmış Matris**

Ağırlıklar	0,4120	0,1200	0,1060	0,3600
Tedarikçiler/Hizmet	Garanti ve Tazminat	Karşılıklı Anlaşma	Geçmiş Dönem Performansı	Hızlı Cevap Verebilme
Tedarikçi A	0,1976	0,0537	0,0576	2,8088
Tedarikçi B	0,2823	0,0859	0,0740	1,5969
Tedarikçi C	0,2258	0,0644	0,0494	1,6145

Adım 4: İdeal ve negatif ideal çözüm değerlerinin elde edilmesi

Tablo 52: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Çözüm Değerleri

Tedarikçiler/Hizmet	Garanti ve Tazminat	Karşılıklı Anlaşma	Geçmiş Dönem Performansı	Hızlı Cevap Verebilme
İdeal Çözüm	0,2823	0,0859	0,0740	2,8088

$A^* = \{0.2823, 0.0859, 0.0740, 2.8088\}$ olarak elde edilmiştir.

Tablo 53: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Çözüm Değerleri

Tedarikçiler/Hizmet	Garanti ve Tazminat	Karşılıklı Anlaşma	Geçmiş Dönem Performansı	Hızlı Cevap Verebilme
Negatif Çözüm	0,1976	0,0537	0,0494	1,5969

$A^- = \{0.1976, 0.0537, 0.0494, 1.5969\}$ olarak elde edilmiştir.

Adım 5: İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklık Değerlerinin Elde Edilmesi

Tablo 54: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Uzaklıklar

Tedarikçiler/Hizmet	Garanti ve Tazminat	Karşılıklı Anlaşma	Geçmiş Dönem Performansı	Hızlı Cevap	Toplam	S_i^*
Tedarikçi A	0,0072	0,0010	0,0003	0,0000	0,0085	0,0920
Tedarikçi B	0,0000	0,0000	0,0000	1,4687	1,4687	1,2119
Tedarikçi C	0,0032	0,0005	0,0006	1,4264	1,4306	1,1960

Tablo 55: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Uzaklıklar

Tedarikçiler/Hizmet	Garanti ve Tazminat	Karşılıklı Anlaşma	Geçmiş Dönem Performansı	Hızlı cevap	Toplam	S_i^-
Tedarikçi A	0,0000	0,0000	0,0001	1,4687	1,4688	1,2119
Tedarikçi B	0,0072	0,0010	0,0006	0,0000	0,0088	0,0939
Tedarikçi C	0,0008	0,0001	0,0000	0,0003	0,0012	0,0349

Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Yapılan işlem adımları sonrasında elde edilen değerler Tablo 56'da verilmektedir. Elde edilenlere göre TOPSIS yönteminde Hizmet kriteri için tercih edilecek olan A tedarikçisidir.

Tablo 56: Hizmet Kriteri İçin TOPSIS Yöntemi Sonucu

Tedarikçiler/Hizmet	Sonuç	S_i^+	S_i^-
Tedarikçi A	0,9294	0,0921	1,2119
Tedarikçi B	0,0719	1,2119	0,0939
Tedarikçi C	0,0284	1,1961	0,0349

Ana Kriterler İçin TOPSIS Uygulaması

Yöntemin ana kriterler için uygulanmasında kullanılacak olan kriter puanları her bir ana kriterin alt kriterleri için uzmanlar tarafından verilen puanların geometrik ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması**Tablo 57: Ana Kriterler İçin TOPSIS Karar Matrisi**

Tedarikçiler	Kalite	Fiyat	Teslimat	Yönetim	Hizmet
Tedarikçi A	4,72	9,30	5,92	10,00	5,21
Tedarikçi B	2,29	7,37	3,87	8,94	8,43
Tedarikçi C	3,42	6,60	6,93	6,93	4,9

Adım 2: Karar matrisinin normalizasyonu**Tablo 58: Ana Kriterler İçin TOPSIS Yöntemi ile Normalize Edilmiş Karar Matrisi**

Tedarikçiler	Kalite	Fiyat	Teslimat	Yönetim	Hizmet
Tedarikçi A	0,7537	0,6849	0,5979	0,6623	0,4713
Tedarikçi B	0,3657	0,5428	0,3908	0,5921	0,7625
Tedarikçi C	0,5461	0,4861	0,6999	0,4590	0,4432

Adım 3: Ağırlıklandırılmış normalize matrisin elde edilmesi**Tablo 59: Ana Kriterler İçin TOPSIS Yöntemi ile Ağırlıklandırılmış Matris**

Ağırlıklar	0,2850	0,4460	0,1510	0,034	0,083
Tedarikçiler	Kalite	Fiyat	Teslimat	Yönetim	Hizmet
Tedarikçi A	0,2148	0,3055	0,0903	0,0225	0,0391
Tedarikçi B	0,1042	0,2421	0,0590	0,0201	0,0633
Tedarikçi C	0,1556	0,2168	0,1057	0,0156	0,0368

Adım 4: İdeal ve negatif ideal çözüm değerlerinin elde edilmesi**Tablo 60: Ana Kriterler İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Çözüm Değerleri**

Tedarikçiler	Kalite	Fiyat	Teslimat	Yönetim	Hizmet
İdeal Çözüm	0,2148	0,3055	0,1057	0,0225	0,0633

$A^* = \{0.2148, 0.3055, 0.1057, 0.0225, 0.0633\}$ olarak elde edilmiştir.

Tablo 61: Ana Kriterler İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Çözüm Değerleri

Tedarikçiler	Kalite	Fiyat	Teslimat	Yönetim	Hizmet
Negatif Çözüm	0,1042	0,2168	0,0590	0,0156	0,0368

$A^- = \{0.1042, 0.2168, 0.0590, 0.0156, 0.0368\}$ olarak elde edilmiştir.

Adım 5: İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklık Değerlerinin Elde Edilmesi

Tablo 62: Ana Kriterler İçin TOPSIS Yöntemi İdeal Uzaklıklar

Tedarikçiler	Kalite	Fiyat	Teslimat	Yönetim	Hizmet	Toplam	S_i^*
Tedarikçi A	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0006	0,0008	0,0286
Tedarikçi B	0,0122	0,0040	0,0022	0,0000	0,0000	0,0205	0,1357
Tedarikçi C	0,0035	0,0079	0,0000	0,0000	0,0007	0,0135	0,1100

Tablo 63: Ana Kriterler İçin TOPSIS Yöntemi Negatif İdeal Uzaklıklar

Tedarikçiler	Kalite	Fiyat	Teslimat	Yönetim	Hizmet	Toplam	S_i^-
Tedarikçi A	0,0122	0,0079	0,0010	0,0000	0,0000	0,0232	0,1453
Tedarikçi B	0,0000	0,0006	0,0000	0,0000	0,0007	0,0014	0,0369
Tedarikçi C	0,0026	0,0000	0,0022	0,0000	0,0000	0,0046	0,0682

Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Yapılan işlem adımları sonrasında elde edilen değerler Tablo 64'te verilmektedir. Elde edilenlere göre TOPSIS yönteminde Ana kriterler için tercih edilecek olan A tedarikçisidir.

Tablo 64: Ana Kriterler İçin TOPSIS Yöntemi Sonucu

Tedarikçiler	Sonuç	S_i^*	S_i^-
Tedarikçi A	0,8353	0,0287	0,1453
Tedarikçi B	0,2138	0,1358	0,0369
Tedarikçi C	0,3868	0,1101	0,0694

5.7. VIKOR Yöntemi Uygulaması

VIKOR yöntemine göre analiz işlemine başlamadan önce değerlendirmede kullanmak için belirlenen kriterlerin özellikleri belirlenmektedir. Çalışmada fayda özelliği

taşıyan kriterler belirlenerek “MAX” olarak gösterilmiştir. Ağırlık değerleri AHP yöntemi ile elde edilen ağırlık değerleridir. TOPSIS yönteminde olduğu gibi bu yöntemde de ilk kriterin uygulaması ayrıntılı şekilde açıklanmıştır. Diğer kriterler için de aynı işlemlerin yapılmasından dolayı sonuçlar verilmiştir. VIKOR yönteminin aşamaları aşağıda özetlenmiştir.

- En İyi ve En Kötü Kriterlerin Belirlenmesi
- Normalizasyon İşlemi ve Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması
- Normalize Karar Matrislerinin Ağırlıklandırılması
- S_i ve R_i Değerlerinin Hesaplanması
- Q_i Değerlerinin Hesaplanması
- Alternatiflerin sıralanması ve koşulların denetlenmesi

Kalite Kriteri İçin VIKOR Uygulaması

Kriter ağırlıkları dahil edilerek oluşturulan veri seti Tablo 65’te gösterilmektedir.

Tablo 65: Kalite Kriteri İçin Kriter Özellikleri ve Ağırlıkları Karar Matrisi

Ağırlıklar	0,6590	0,1560	0,1850
Tedarikçiler/Kalite	Ürün Kalitesi	Ambalaj Kalitesi	Kalite Belgeleri
	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	7,000	3,000	5,000
Tedarikçi B	3,000	2,000	2,000
Tedarikçi C	5,000	2,000	4,000

Adım 1: En İyi ve En Kötü Kriterlerin Belirlenmesi

Karar matrisleri oluşturulduktan sonra her bir kriterin en iyi ve en kötü değerlerinin belirlenmesi adımına geçilir. En iyi ve en kötü değerlerin hesaplanması işlemi fayda özelliği taşıyan ve fayda özelliği taşımayan kriterlerin belirlenmesi önemlidir. Eğer j. kriter karar vermek için bir fayda özelliğine sahipse f_j^* ve f_j^- değerleri sırasıyla Denklem (4.12) ve Denklem (4.13) kullanılarak, j. kriter karar vermek için bir maliyet ifade ediyorsa f_j^* ve f_j^- değerleri sırasıyla Denklem (4.14) ve Denklem (4.15) kullanılarak hesaplanır. Yapılan işlemlerden sonra elde edilen sonuçlar Tablo 66’da gösterilmiştir.

Tablo 66: Kalite Kriteri İçin VIKOR Yöntemi En İyi ve En Kötü Kriter Değerleri

Ağırlıklar	0,6590	0,1560	0,1850
Tedarikçiler/Kalite	Ürün Kalitesi	Ambalaj Kalitesi	Kalite Belgeleri
	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	7,000	3,000	5,000
Tedarikçi B	3,000	2,000	2,000
Tedarikçi C	5,000	2,000	4,000
f_j^*	7,000	3,000	5,000
f_j^-	3,000	2,000	2,000

Adım 2: Normalizasyon İşlemi ve Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması

Normalizasyon işlemi Denklem (4.16) kullanılarak hesaplanmış ve tüm skorlar normalize edilmiştir. Normalizasyon işlemi sonucu elde edilen R matrisi Tablo 67’de gösterilmiştir.

Tablo 67: Kalite Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Normalizasyon Matrisi

Ağırlıklar	0,6590	0,1560	0,1850
Tedarikçiler/Kalite	Ürün Kalitesi	Ambalaj Kalitesi	Kalite Belgeleri
	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	0,000	0,000	0,000
Tedarikçi B	1,000	1,000	1,000
Tedarikçi C	0,500	1,000	0,333

Adım 3: Normalize Karar Matrislerinin Ağırlıklandırılması

Normalize karar matrisinin ağırlıklandırılması işlemi için her bir kritere ait önem dereceleri normalize edilmiş R matrisi ile çarpılarak yapılır. Bu hesaplama için Denklem (4.17) kullanılmıştır. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi Tablo 68’de gösterilmiştir.

Tablo 68: Kalite Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi

Ağırlıklar	0,6590	0,1560	0,1850
Tedarikçiler/Kalite	Ürün Kalitesi	Ambalaj Kalitesi	Kalite Belgeleri
	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	0,000	0,000	0,000
Tedarikçi B	0,659	0,156	0,185
Tedarikçi C	0,330	0,156	0,062

Adım 4: S_i ve R_i Değerlerinin Hesaplanması

Her bir alternatif için S_i ve R_i değerlerinin hesaplanmasında Denklem (4.18), (4.19), (4.20), (4.21), (4.22) ve (4.23) kullanılmıştır.

Adım 5: Q_i Değerlerinin Hesaplanması

Q_i değerlerinin hesaplanabilmesi için önce S^*, S^-, R^*, R^- parametreleri bulunmalıdır. Bu parametreler Denklem (4.24), (4.25), (4.26) ve (4.27) kullanılarak hesaplanır. Q_i değerinin hesaplanması için ise Denklem (2.28) kullanılmıştır. Dördüncü ve Beşinci Adım'da hesaplanan tüm değerler Tablo 69'da gösterilmiştir.

Adım 6: Alternatiflerin Sıralanması Ve Koşulların Denetlenmesi

Tablo 69: Kalite Kriteri İçin VIKOR Yöntemi S_i, R_i ve Q_i Değerleri

	S_i	R_i	$Q_i(0,00)$	$Q_i(0,25)$	$Q_i(0,5)$	$Q_i(0,75)$	$Q_i(1)$
Tedarikçi A	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tedarikçi B	1,000	0,659	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Tedarikçi C	0,547	0,330	0,500	0,512	0,524	0,535	0,547
S^*	0,000						
S^-	1,000						
R^*	0,000						
R^-	0,659						

Alternatifler için Q değerleri hesaplandıktan sonra tüm alternatifler için sıralama yapılır. Sıralamanın uzlaşık çözüm olup olmadığını belirlemek için kabul edilebilir avantaj ve kabul edilebilir istikrar koşullarını sağlayıp sağlamadığına bakılır. Tüm Q_i değerleri için sıralama yapılmıştır ancak uzlaşma değeri literatürde $Q(0,50)$ olarak verildiği için açıklama sadece bu değer için yapılmıştır. Elde edilen sıralama sonuçları Tablo 70'te gösterilmiştir.

Tablo 70: Kalite Kriteri İçin VIKOR Yöntemi İle Sıralama Sonuçları ve Koşulların Denetlenmesi

Sıralama					
	$Q_i(0,00)$	$Q_i(0,25)$	$Q_i(0,5)$	$Q_i(0,75)$	$Q_i(1)$
Tedarikçi A	1	1	1	1	1
Tedarikçi B	3	3	3	3	3
Tedarikçi C	2	2	2	2	2
$Q(A^2)$	0,500	0,512	0,524	0,535	0,547
$Q(A^1)$	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,000
$Q(A^2) - Q(A^1)$	=0,500	=512	=0,524	=535	=0,547
DQ	0,50	0,50	$1/(3-1)=0,50$	0,50	0,50
Koşul 1	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı
Koşul 2	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı

Koşul 1. Kabul Edilebilir Avantaj: Q_i değerleri küçükten büyüğe sıralandığında ilk sırada yer alan alternatif A^1 ve ikinci sırada yer alan alternatif A^2 olarak gösterildiği zaman, kabul edilebilir avantaj,

$Q(0,524) - Q(0,000) \geq 0,50$ şartı sağlanmıştır. Tedarikçi A Kalite de ilk tercih edilen tedarikçidir. Kaliteye göre sıralama A-C-B şeklindedir.

Fiyat Kriteri İçin VIKOR Uygulaması

Tablo 71: Fiyat Kriteri İçin Kriter Özellikleri ve Ağırlıkları Karar Matrisi

Ağırlıklar	0,2000	0,6000	0,2000
Tedarikçiler/Fiyat	Uygun Fiyat	Ödeme Koşulu	İndirim Oranı
	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	10,000	10,000	7,000
Tedarikçi B	10,000	8,000	9,000
Tedarikçi C	8,000	6,000	6,000

Adım 1: En İyi ve En Kötü Kriterlerin Belirlenmesi

Tablo 72: Fiyat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi En İyi ve En Kötü Kriter Değerleri

Ağırlıklar	0,2000	0,6000	0,2000
Tedarikçiler/Fiyat	Uygun Fiyat	Ödeme Koşulu	İndirim Oranı
	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	10,000	10,000	7,000
Tedarikçi B	10,000	8,000	9,000
Tedarikçi C	8,000	6,000	6,000
f_j^*	10,000	10,000	9,000
f_j^-	8,000	6,000	6,000

Adım 2: Normalizasyon İşlemi ve Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması

Tablo 73: Fiyat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Normalizasyon Matrisi

Ağırlıklar	0,2000	0,6000	0,2000
Tedarikçiler/Fiyat	Uygun Fiyat	Ödeme Koşulu	İndirim Oranı
	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	0,000	0,000	0,667
Tedarikçi B	0,000	0,500	0,000
Tedarikçi C	1,000	1,000	1,000

Adım 3: Normalize karar matrislerinin ağırlıklandırılması

Tablo 74: Fiyat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi

Ağırlıklar	0,2000	0,6000	0,2000
Tedarikçiler/Fiyat	Uygun Fiyat	Ödeme Koşulu	İndirim Oranı
	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	0,000	0,000	0,133
Tedarikçi B	0,000	0,300	0,000
Tedarikçi C	0,200	0,600	0,200

Adım 4: S_i ve R_i değerlerinin hesaplanması

Her bir alternatif için S_i ve R_i değerlerinin hesaplanmasında Denklem (4.18), (4.19), (4.20), (4.21), (4.22) ve (4.23) kullanılmıştır.

Adım 5: Q_i değerlerinin hesaplanması

Tablo 75: Fiyat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi S_i , R_i ve Q_i Değerleri

	S_i	R_i	$Q_i(0,0)$	$Q_i(0,25)$	$Q_i(0,5)$	$Q_i(0,75)$	$Q_i(1)$
Tedarikçi A	0,133	0,133	0,222	0,000	0,000	0,000	0,000
Tedarikçi B	0,300	0,300	0,357	0,316	0,275	0,234	0,192
Tedarikçi C	1,000	0,600	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
S^*	0,133						
S^-	1,000						
R^*	0,133						
R^-	0,600						

Adım 6: Alternatiflerin Sıralanması ve Koşulların Denetlenmesi

Tablo 76: Fiyat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi ile Sıralama Sonuçları ve Koşulların Denetlenmesi

Sıralama					
	$Q_i(0,0)$	$Q_i(0,25)$	$Q_i(0,5)$	$Q_i(0,75)$	$Q_i(1)$
Tedarikçi A	1	1	1	1	1
Tedarikçi B	2	2	2	2	2
Tedarikçi C	3	3	3	3	3
$Q(A^2)$	0,357	0,316	0,275	0,234	0,192
$Q(A^1)$	0,222	0,000	0,000	0,000	0,000
$Q(A^2) - Q(A^1)$	=0,135	=0,316	=0,275	=0,234	=0,192
DQ	0,50	0,50	1/(3-1)=0,50	0,50	0,50
Koşul 1	Sağlanmadı	Sağlanmadı	Sağlanmadı	Sağlanmadı	Sağlanmadı
Koşul 2	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı

Koşul 1. Kabul Edilebilir Avantaj: Q_i değerleri küçükten büyüğe sıralandığında ilk sırada yer alan alternatif A^1 ve ikinci sırada yer alan alternatif A^2 olarak gösterildiği zaman, kabul edilebilir avantaj,

$$Q(0,275) - Q(0,000) \geq 0,50 \text{ şartı sağlanmamıştır.}$$

Koşul 2. Kabul Edilebilir İstikrar Koşulu: Q_i değerleri küçükten büyüğe sıralandığında ilk sırada yer alan Tedarikçi B hesaplanan S_i ve R_i değerlerinin en az birinde de ilk sırada yer aldığında uzlaşık çözüm karar verme sürecinde istikrarlıdır.

Koşul 1 sağlanmadığından,

$Q(A^m) - Q(A^1) < DQ$ ilişkisine göre işlemler yapılır. Bu işlemler sonucunda Tedarikçi A ve B ikinci koşula göre uzlaşık çözüm olur. Fiyata göre sıralama A=B-C şeklindedir.

Teslimat Kriteri İçin VIKOR Uygulaması

Tablo 77: Teslimat Kriteri İçin Kriter Özellikleri ve Ağırlıkları Karar Matrisi

Ağırlıklar	0,5000	0,5000
Tedarikçiler/Teslimat	Zamanında Teslimat	Eksiksiz Teslimat
	MAX	MAX
Tedarikçi A	7,000	3,000
Tedarikçi B	3,000	2,000
Tedarikçi C	5,000	2,000

Adım 1: En İyi ve En Kötü Kriterlerin Belirlenmesi

Tablo 78: Teslimat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi En İyi ve En Kötü Kriter Değerleri

Ağırlıklar	0,5000	0,5000
Tedarikçiler/Teslimat	Zamanında Teslimat	Eksiksiz Teslimat
	MAX	MAX
Tedarikçi A	7,000	3,000
Tedarikçi B	3,000	2,000
Tedarikçi C	5,000	2,000
f_j^*	7,000	3,000
f_j^-	3,000	2,000

Adım 2: Normalizasyon İşlemi ve Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması

Tablo 79: Teslimat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Normalizasyon Matrisi

Ağırlıklar	0,5000	0,5000
Tedarikçiler/Teslimat	Zamanında Teslimat	Eksiksiz Teslimat
	MAX	MAX
Tedarikçi A	0,000	0,000
Tedarikçi B	1,000	1,000
Tedarikçi C	0,500	1,000

Adım 3: Normalize Karar Matrislerinin Ağırlıklandırılması

Tablo 80: Teslimat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi

Ağırlıklar	0,5000	0,5000
Tedarikçiler/Teslimat	Zamanında Teslimat	Eksiksiz Teslimat
	MAX	MAX
Tedarikçi A	0,000	0,000
Tedarikçi B	0,500	0,500
Tedarikçi C	0,250	0,500

Adım 4: S_i ve R_i Değerlerinin Hesaplanması

Her bir alternatif için S_i ve R_i değerlerinin hesaplanmasında Denklem (4.18), (4.19), (4.20), (4.21), (4.22) ve (4.23) kullanılmıştır.

Adım 5: Q_i Değerlerinin Hesaplanması

Tablo 81: Teslimat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi S_i , R_i ve Q_i Değerleri

	S_i	R_i	$Q_i(0,00)$	$Q_i(0,25)$	$Q_i(0,5)$	$Q_i(0,75)$	$Q_i(1)$
Tedarikçi A	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tedarikçi B	1,000	0,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Tedarikçi C	0,750	0,500	1,000	0,938	0,875	0,813	0,750
S^*	0,000						
S^-	1,000						
R^*	0,000						
R^-	0,500						

Adım 6: Alternatiflerin Sıralanması ve Koşulların Denetlenmesi

Tablo 82: Teslimat Kriteri İçin VIKOR Yöntemi ile Sıralama Sonuçları ve Koşulların Denetlenmesi

	Sıralama				
	$Q_i(0,00)$	$Q_i(0,25)$	$Q_i(0,5)$	$Q_i(0,75)$	$Q_i(1)$
Tedarikçi A	1	1	1	1	1
Tedarikçi B	2	3	3	3	3
Tedarikçi C	2	2	2	2	2
$Q(A^2)$	1,000	0,938	0,875	0,813	0,750
$Q(A^1)$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$Q(A^2) - Q(A^1)$	=1,000	=0,938	=0,875	=0,813	=0,750
DQ	0,50	0,50	$1/(3-1)=0,50$	0,50	0,50
Koşul 1	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı
Koşul 2	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı

Koşul 1. Kabul Edilebilir Avantaj: Q_i değerleri küçükten büyüğe sıralandığında ilk sırada yer alan alternatif A^1 ve ikinci sırada yer alan alternatif A^2 olarak gösterildiği zaman, kabul edilebilir avantaj,

$Q(0,875) - Q(0,000) \geq 0,50$ şartı sağlanmıştır. Tedarikçi A Teslimatta ilk tercih edilen tedarikçidir. Teslimata göre sıralama A-C-B şeklindedir.

Yönetim Kriteri İçin VIKOR Uygulaması

Tablo 83: Yönetim Kriteri İçin Kriter Özellikleri ve Ağırlıkları Karar Matrisi

Ağırlıklar	0,2500	0,7500
Tedarikçiler/Yönetim	Tecrübe	Piyasa İtibarı
	MAX	MAX
Tedarikçi A	7,000	3,000
Tedarikçi B	3,000	2,000
Tedarikçi C	5,000	2,000

Adım 1: En İyi ve En Kötü Kriterlerin Belirlenmesi

Tablo 84: Yönetim Kriteri İçin VIKOR Yöntemi En İyi ve En Kötü Kriter Değerleri

Ağırlıklar	0,2500	0,7500
Tedarikçiler/Yönetim	Tecrübe	Piyasa İtibarı
	MAX	MAX
Tedarikçi A	7,000	3,000
Tedarikçi B	3,000	2,000
Tedarikçi C	5,000	2,000
f_j^*	7,000	3,000
f_j^-	3,000	2,000

Adım 2: Normalizasyon İşlemi ve Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması

Tablo 85: Yönetim Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Normalizasyon Matrisi

Ağırlıklar	0,2500	0,7500
Tedarikçiler/Yönetim	Tecrübe	Piyasa İtibarı
	MAX	MAX
Tedarikçi A	0,000	0,000
Tedarikçi B	1,000	1,000
Tedarikçi C	0,500	1,000

Adım 3: Normalize Karar Matrislerinin Ağırlıklandırılması

Tablo 86: Yönetim Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi

Ağırlıklar	0,2500	0,7500
Tedarikçiler/Yönetim	Tecrübe	Piyasa İtibarı
	MAX	MAX
Tedarikçi A	0,000	0,000
Tedarikçi B	0,250	0,750
Tedarikçi C	0,125	0,750

Adım 4: S_i ve R_i Değerlerinin Hesaplanması

Her bir alternatif için S_i ve R_i değerlerinin hesaplanmasında Denklem (4.18), (4.19), (4.20), (4.21), (4.22) ve (4.23) kullanılmıştır.

Adım 5: Q_i Değerlerinin Hesaplanması

Tablo 87: Yönetim Kriteri İçin VIKOR Yöntemi S_i , R_i ve Q_i Değerleri

	S_i	R_i	$Q_i(0,00)$	$Q_i(0,25)$	$Q_i(0,5)$	$Q_i(0,75)$	$Q_i(1)$
Tedarikçi A	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tedarikçi B	1,000	0,750	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Tedarikçi C	0,875	0,750	1,000	0,969	0,938	0,906	1,000
S^*	0,000						
S^-	1,000						
R^*	0,000						
R^-	0,750						

Adım 6: Alternatiflerin Sıralanması ve Koşulların Denetlenmesi

Tablo 88: Yönetim Kriteri İçin VIKOR Yöntemi ile Sıralama Sonuçları ve Koşulların Denetlenmesi

Sıralama					
	$Q_i(0,00)$	$Q_i(0,25)$	$Q_i(0,5)$	$Q_i(0,75)$	$Q_i(1)$
Tedarikçi A	1	1	1	1	1
Tedarikçi B	2	3	3	3	2
Tedarikçi C	2	2	2	2	2
$Q(A^2)$	1,000	0,969	0,938	0,906	1,000
$Q(A^1)$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$Q(A^2) - Q(A^1)$	=1,000	=0,969	=0,938	=0,906	=1,000
DQ	0,50	0,50	$1/(3-1)=0,50$	0,50	0,50
Koşul 1	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı
Koşul 2	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı

Koşul 1. Kabul Edilebilir Avantaj: Q_i değerleri küçükten büyüğe sıralandığında ilk sırada yer alan alternatif A^1 ve ikinci sırada yer alan alternatif A^2 olarak gösterildiği zaman, kabul edilebilir avantaj,

$Q(0,938) - Q(0,000) \geq 0,50$ şartı sağlanmıştır. Tedarikçi A Yönetimde ilk tercih edilen tedarikçidir. Yönetime göre sıralama A-C-B şeklindedir.

Hizmet Kriteri İçin VIKOR Uygulaması

Tablo 89: Hizmet Kriteri İçin Kriter Özellikleri ve Ağırlıkları Karar Matrisi

Ağırlıklar	0,4120	0,1200	0,1060	0,3600
Tedarikçiler/Hizmet	Garanti ve Tazminat	Karşılıklı Anlaşma	Geçmiş Dönem Performansı	Hızlı cevap verebilme
	MAX	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	7,000	5,000	7,000	3,000
Tedarikçi B	10,000	8,000	9,000	7,000
Tedarikçi C	8,000	6,000	6,000	2,000

Adım 1: En İyi ve En Kötü Kriterlerin Belirlenmesi

Tablo 90: Hizmet Kriteri İçin VIKOR Yöntemi En İyi ve En Kötü Kriter Değerleri

Ağırlıklar	0,4120	0,1200	0,1060	0,3600
Tedarikçiler/Hizmet	Garanti ve Tazminat	Karşılıklı Anlaşma	Geçmiş Dönem Performansı	Hızlı cevap verebilme
	MAX	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	7,000	5,000	7,000	3,000
Tedarikçi B	10,000	8,000	9,000	7,000
Tedarikçi C	8,000	6,000	6,000	2,000
f_j^*	10,000	8,000	9,000	7,000
f_j^-	7,000	5,000	6,000	2,000

Adım 2: Normalizasyon İşlemi ve Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması

Tablo 91: Hizmet Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Normalizasyon Matrisi

Ağırlıklar	0,4120	0,1200	0,1060	0,3600
Tedarikçiler/Hizmet	Garanti ve Tazminat	Karşılıklı Anlaşma	Geçmiş Dönem Performansı	Hızlı cevap verebilme
	MAX	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	1,000	1,000	0,667	0,800
Tedarikçi B	0,000	0,000	0,000	0,000
Tedarikçi C	0,667	0,667	1,000	1,000

Adım 3: Normalize Karar Matrislerinin Ağırlıklandırılması

Tablo 92: Hizmet Kriteri İçin VIKOR Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi

Ağırlıklar	0,4120	0,1200	0,1060	0,3600
Tedarikçiler/Hizmet	Garanti ve Tazminat	Karşılıklı Anlaşma	Geçmiş Dönem Performansı	Hızlı cevap verebilme
	MAX	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	0,412	0,120	0,071	0,288
Tedarikçi B	0,000	0,000	0,000	0,000
Tedarikçi C	0,275	0,080	0,106	0,360

Adım 4: S_i ve R_i Değerlerinin Hesaplanması

Her bir alternatif için S_i ve R_i değerlerinin hesaplanmasında Denklem (4.18), (4.19), (4.20), (4.21), (4.22) ve (4.23) kullanılmıştır.

Adım 5: Q_i Değerlerinin Hesaplanması

Tablo 93: Hizmet Kriteri İçin VIKOR Yöntemi S_i , R_i ve Q_i Değerleri

	S_i	R_i	$Q_i(0,00)$	$Q_i(0,25)$	$Q_i(0,5)$	$Q_i(0,75)$	$Q_i(1)$
Tedarikçi A	0,891	0,412	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Tedarikçi B	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tedarikçi C	0,821	0,360	0,874	0,886	0,898	0,910	0,921
S^*	0,000						
S^-	0,891						
R^*	0,000						
R^-	0,412						

Adım 6: Alternatiflerin Sıralanması ve Koşulların Denetlenmesi

Tablo 94: Hizmet Kriteri İçin VIKOR Yöntemi ile Sıralama Sonuçları ve Koşulların Denetlenmesi

Sıralama					
	$Q_i(0,00)$	$Q_i(0,25)$	$Q_i(0,5)$	$Q_i(0,75)$	$Q_i(1)$
Tedarikçi A	3	3	3	3	3
Tedarikçi B	1	1	1	1	1
Tedarikçi C	2	2	2	2	2
$Q(A^2)$	0,874	0,886	0,898	0,910	0,921
$Q(A^1)$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$Q(A^2) - Q(A^1)$	=0,874	=0,886	=0,898	=0,910	=0,921
DQ	0,50	0,50	$1/(3-1)=0,50$	0,50	0,50
Koşul 1	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı
Koşul 2	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı

Koşul 1. Kabul Edilebilir Avantaj: Q_i değerleri küçükten büyüğe sıralandığında ilk sırada yer alan alternatif A^1 ve ikinci sırada yer alan alternatif A^2 olarak gösterildiği zaman, kabul edilebilir avantaj,

$Q(0,898) - Q(0,000) \geq 0,50$ şartı sağlanmıştır. Tedarikçi B Hizmette ilk tercih edilen tedarikçidir. Hizmete göre sıralama B-C-A şeklindedir.

Ana Kriterler İçin VIKOR Uygulaması

VIKOR yönteminde de TOPSIS yönteminde olduğu gibi ana kriterlerin puanları, uzmanlardan ana kriterlerin alt kriterleri için alınmış olan puanların ortalamalarından elde edilmiştir.

Tablo 95: Ana Kriterler İçin Kriter Özellikleri ve Ağırlıkları Karar Matrisi

Ağırlıklar	0,2850	0,4460	0,1510	0,034	0,083
Tedarikçiler	Kalite	Fiyat	Teslimat	Yönetim	Hizmet
	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	4,72	9,30	5,92	10,00	5,21
Tedarikçi B	2,29	7,37	3,87	8,94	8,43
Tedarikçi C	3,42	6,60	6,93	6,93	4,90

Adım 1: En İyi ve En Kötü Kriterlerin Belirlenmesi

Tablo 96: Ana Kriterler İçin VIKOR Yöntemi En İyi ve En Kötü Kriter Değerleri

Ağırlıklar	0,2850	0,4460	0,1510	0,034	0,083
Tedarikçiler	Kalite	Fiyat	Teslimat	Yönetim	Hizmet
	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	4,72	9,30	5,92	10,00	5,21
Tedarikçi B	2,29	7,37	3,87	8,94	8,43
Tedarikçi C	3,42	6,60	6,93	6,93	4,90
f_j^*	4,72	9,30	6,93	10,00	8,43
f_j^-	2,29	6,60	3,87	6,93	4,90

Adım 2: Normalizasyon İşlemi ve Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması

Tablo 97: Ana Kriterler İçin VIKOR Yöntemi Normalizasyon Matrisi

Ağırlıklar	0,2850	0,4460	0,1510	0,034	0,083
Tedarikçiler	Kalite	Fiyat	Teslimat	Yönetim	Hizmet
	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	0,000	0,000	0,330	0,000	0,912
Tedarikçi B	1,000	0,715	1,000	0,345	0,000
Tedarikçi C	0,535	1,000	0,000	1,000	1,000

Adım 3: Normalize Karar Matrislerinin Ağırlıklandırılması

Tablo 98: Ana Kriterler İçin VIKOR Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi

Ağırlıklar	0,2850	0,4460	0,1510	0,034	0,083
Tedarikçiler	Kalite	Fiyat	Teslimat	Yönetim	Hizmet
	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
Tedarikçi A	0,000	0,000	0,050	0,000	0,076
Tedarikçi B	0,285	0,319	0,151	0,012	0,000
Tedarikçi C	0,152	0,446	0,000	0,034	0,083

Adım 4: S_i ve R_i Değerlerinin Hesaplanması

Her bir alternatif için S_i ve R_i değerlerinin hesaplanmasında Denklem (4.18), (4.19), (4.20), (4.21), (4.22) ve (4.23) kullanılmıştır.

Adım 5: Q_i Değerlerinin Hesaplanması

Tablo 99: Ana Kriterler İçin VIKOR Yöntemi S_i , R_i ve Q_i Değerleri

	S_i	R_i	$Q_i(0,00)$	$Q_i(0,25)$	$Q_i(0,5)$	$Q_i(0,75)$	$Q_i(1)$
Tedarikçi A	0,126	0,076	0,000	0,000	0,000	0,000	0,132
Tedarikçi B	0,767	0,319	0,657	0,742	0,828	0,914	0,807
Tedarikçi C	0,715	0,446	1,000	0,980	0,960	0,940	0,753
S^*	0,126						
S^-	0,767						
R^*	0,076						
R^-	0,446						

Adım 6: Alternatiflerin Sıralanması ve Koşulların Denetlenmesi

Tablo 100: Ana Kriterler İçin VIKOR Yöntemi ile Sıralama Sonuçları ve Koşulların Denetlenmesi

Sıralama					
	$Q_i(0,00)$	$Q_i(0,25)$	$Q_i(0,5)$	$Q_i(0,75)$	$Q_i(1)$
Tedarikçi A	1	1	1	1	1
Tedarikçi B	2	2	2	2	3
Tedarikçi C	3	3	3	3	2
$Q(A^2)$	0,657	0,742	0,828	0,914	0,753
$Q(A^1)$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,132
$Q(A^2) - Q(A^1)$	=0,657	=0,742	=0,828	=0,914	=0,621
DQ	0,50	0,50	$1/(3-1)=0,50$	0,50	0,50
Koşul 1	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı
Koşul 2	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı	Sağlandı

Koşul 1. Kabul Edilebilir Avantaj: Q_i değerleri küçükten büyüğe sıralandığında ilk sırada yer alan alternatif A^1 ve ikinci sırada yer alan alternatif A^2 olarak gösterildiği zaman, kabul edilebilir avantaj,

$Q(0,828) - Q(0,000) \geq 0,50$ şartı sağlanmıştır. Tedarikçi A Ana Kriterlerde ilk tercih edilen tedarikçidir. Ana kriterlere göre sıralama A-B-C şeklindedir.

5.8. BORDA Sayım Yöntemi ile Sıralama

BORDA yöntemi kullanılarak aşağıdaki sıralamalar elde edilmiştir.

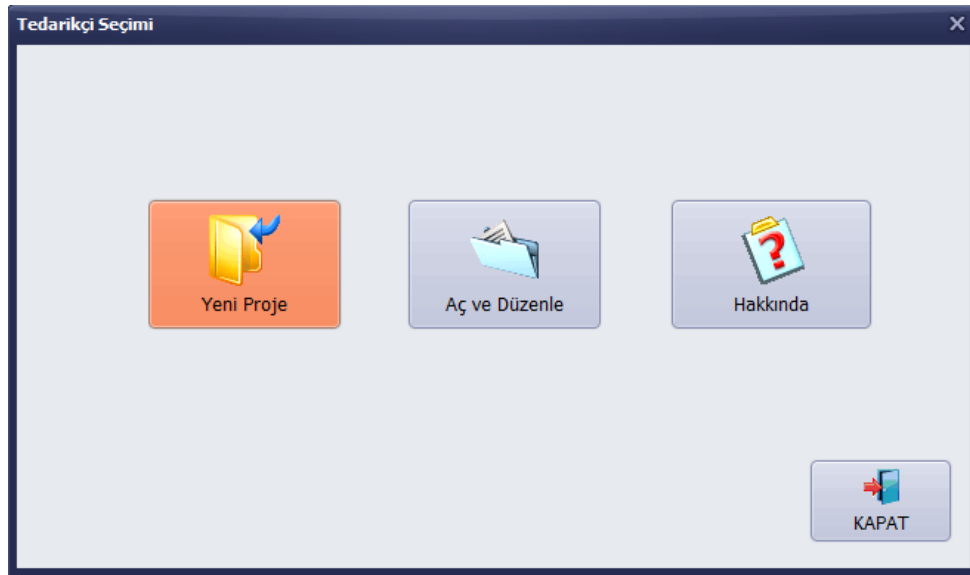
Tablo 101: BORDA Sayım Sonuçları

Tedarikçi	AHP	AHP Skor	TOPSIS	TOPSIS Skor	VIKOR	VIKOR Skor	BORDA Skor	BORDA Sayım Sırası
A	1	3	1	3	1	3	9	1
B	2	2	3	1	2	2	5	2
C	3	1	2	2	3	1	4	3

Borda sayım yöntemi ile AHP, TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ile elde edilen sıralamalar değerlendirilmiş ve yöntemin sonucuna göre en yüksek Borda skoruna sahip tedarikçi A firma için en uygun tedarikçi olarak belirlenmiştir. Tedarikçi A'yı ise sırasıyla tedarikçi B ve tedarikçi C takip etmektedir.

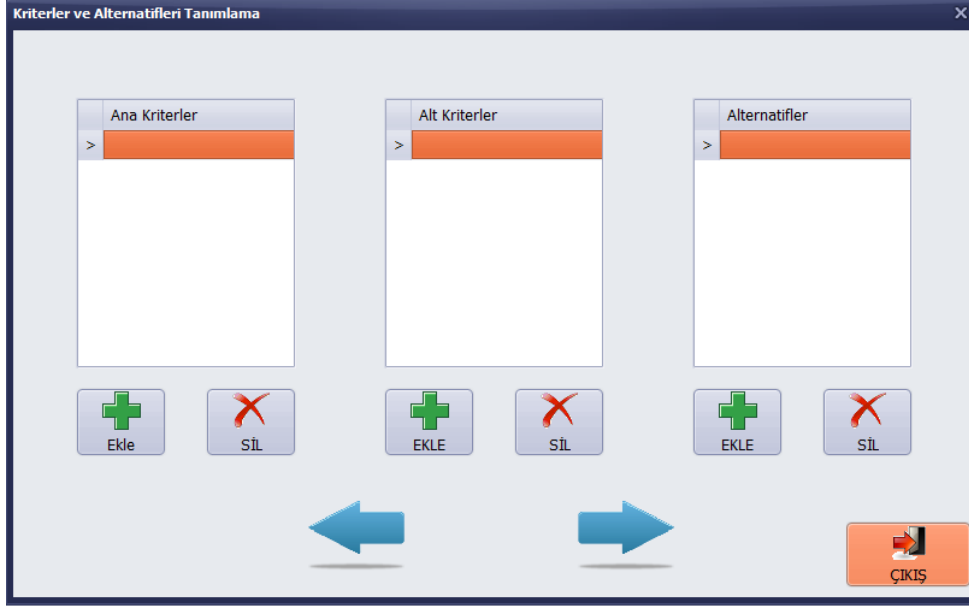
5.9. Geliştirilen Bilgisayar Programının Tanıtımı

Program Delphi XE7 versiyonunda geliştirilmiştir ve ekran görüntüleri sunulmuştur.



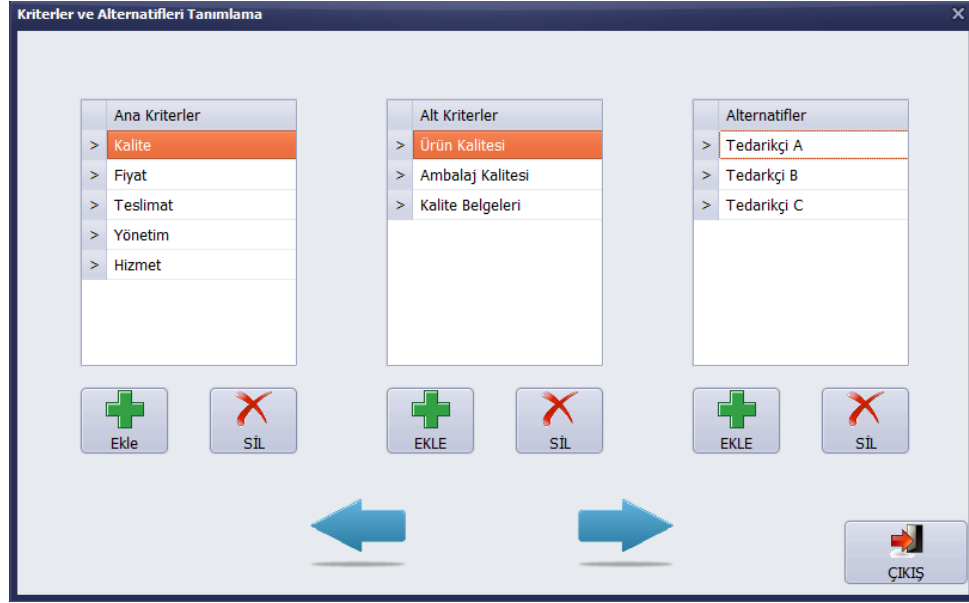
Şekil 19: Bilgisayar Programı Açılış Ekranı

Şekil 19'da programın açılış ekranı gösterilmektedir. Kullanıcı yeni bir işlem yapmak isterse Yeni Proje butonuna, önceden yapılmış bir projeye ulaşmak ve düzenleme yapmak isterse Aç ve Düzenle butonuna basarak gerçekleştirebilmektedir. Kullanıcı programın işleyişi ile bilgi için ise Hakkında butonuna basmalıdır.



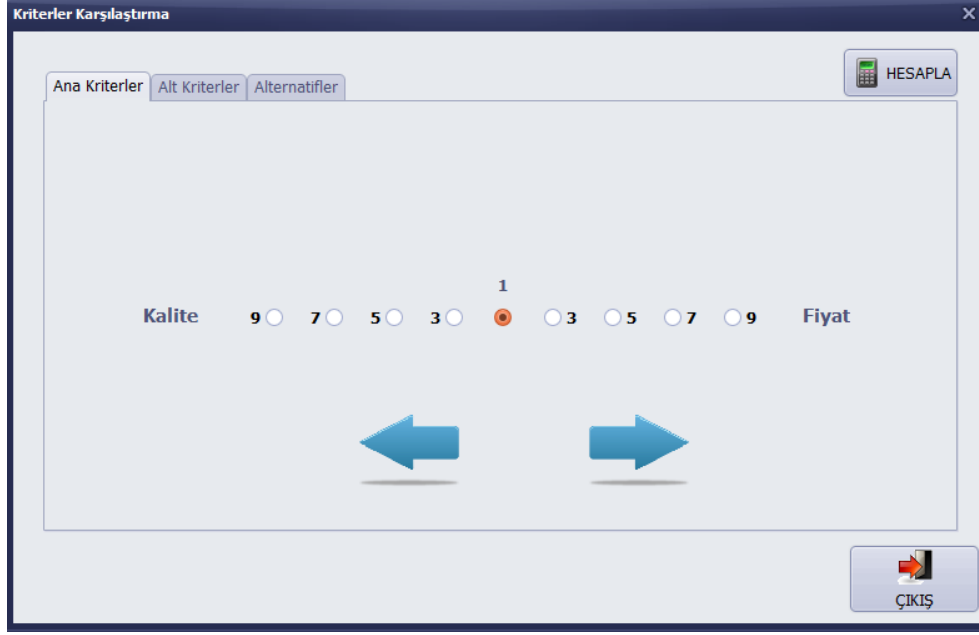
Şekil 20: Çok Kriterli Karar Verme Yönteminin Seçim Ekranı

Şekil 20’de tedarikçi seçim problemi için belirlenmiş ana kriterler ve varsa bu ana kriterlerin alt kriterleri ile alternatif tedarikçiler tanımlanmaktadır. Oklar bir önceki veya bir sonraki sayfaya gidilmesi için kullanılmaktadır.



Şekil 21: Yöntemin Kriter ve Alternatiflerinin Tanımlanması

Şekil 21’de ana kriterlerin tanımlanmasından sonra ana kriterlere ait alt kriterlerin ve alternatif tedarikçilerin tanımlandığı ekran görünmektedir. Ekle butonları tıklanarak ana ve alt kriterler ve alternatif tedarikçiler eklenebilir.



Şekil 22: Kriterlerin Karşılaştırılma Ekranı

Kullanıcı tarafından daha önceki ekranda tanımlanmış olan ana kriterler Şekil 22'deki ekranda karşılaştırılarak değerlendirilmektedir. Alt kriterler ve alternatifler içinde üstte bulunan sekmelerden geçiş yapılarak karşılaştırma yapılmaktadır. Kriterler ve alternatiflerin karşılaştırılması sonrası Hesapla butonuna basılarak kriter ağırlıkları ekranına gidilmektedir.

	Fiyat	Kalite	Teslimat	Yönetim	Hizmet	
Fiyat	1	3	3	7	5	0,43391315
Kalite	0,3333	1	3	7	5	0,28201367
Teslimat	0,3333	0,3333	1	5	3	0,15623186
Yönetim	0,1428	0,1428	0,2	1	0,2	0,03644751
Hizmet	0,2	0,2	0,3333	5	1	0,09139379
	2,0094	4,6761	7,5333	25	14,2	

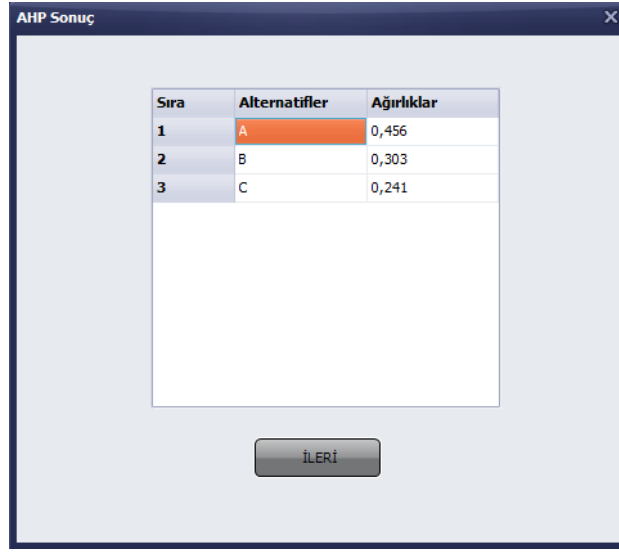
	Fiyat	Kalite	Teslimat	Yönetim	Hizmet
Uygun	1	1	0,3333	0,200	
İndirim	1	1	0,3333	0,200	
Ödeme	3	3	1	0,600	
	5	5	1,667		

	A	B	C	
A	1	1	0,3333	0,200
B	1	1	0,3333	0,200
C	3	3	1	0,600
	1,5333	7	5	

Şekil 23: Kriter Ağırlıklarının ve Duyarlılık Analizi Sonuçlarının Görüldüğü Ekran

Şekil 23'te AHP yöntemine göre ağırlık sonuçları görülmektedir. Ekranda yine daha önceki değerlendirme sonuçlarına ulaşılabilen düzenleme yapılabilmekte ve yeni

hesaplama yapılabilir. Hesaplamalar sonrası AHP sonuç ekranına ulaşmak için AHP Sonuç butonuna tıklanması gerekmektedir.

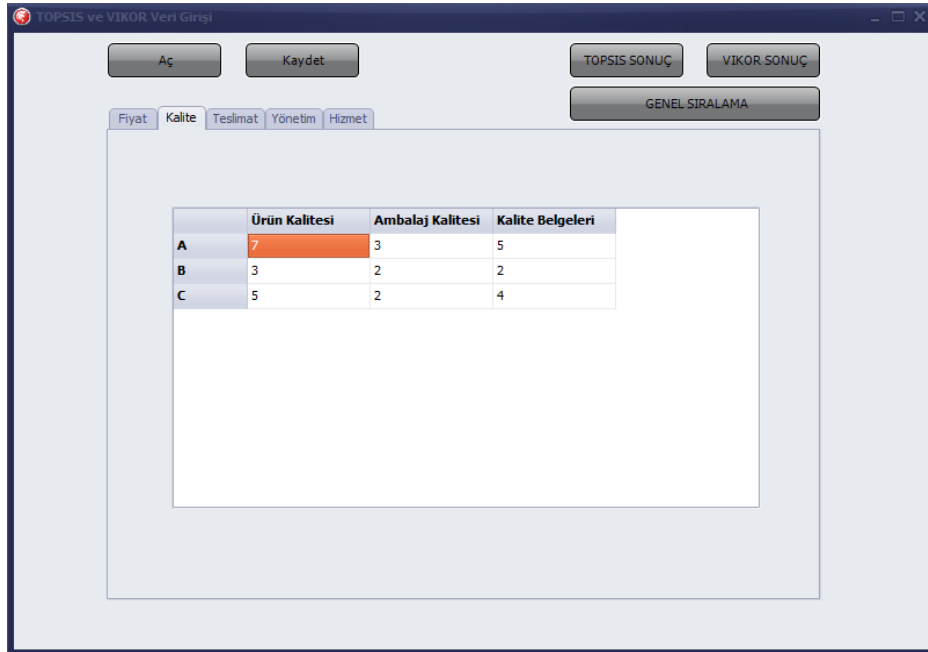


Sıra	Alternatifler	Ağırlıklar
1	A	0,456
2	B	0,303
3	C	0,241

İLERİ

Şekil 24: AHP Sonuç Ekranı

Şekil 24'te AHP yöntemine göre tedarikçi ağırlıkları görülmekte ve İLERİ butonu ile bir sonraki ekrana geçilmektedir.

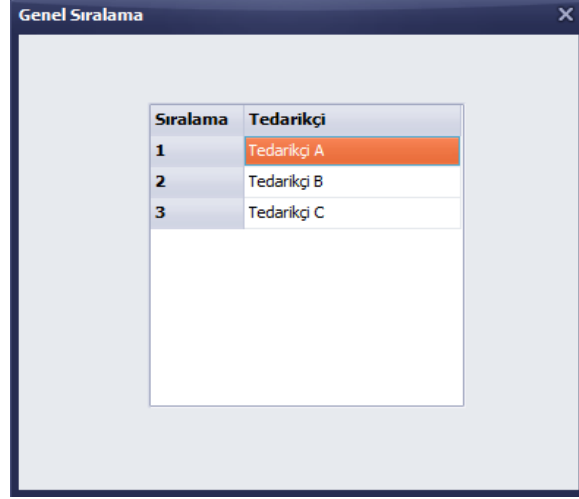


	Ürün Kalitesi	Ambalaj Kalitesi	Kalite Belgeleri
A	7	3	5
B	3	2	2
C	5	2	4

Şekil 25: TOPSIS ve VIKOR Veri Giriş Ekranı

Şekil 25'te TOPSIS ve VIKOR yöntemi için veri girişinin yapılmakta olduğu ekran görülmektedir. Yine bu ekranda kullanıcı daha önceki tedarikçi değerlendirme puanlarına

AÇ butonu ile ulaşabilmekte ve KAYDET butonu ile verileri kayıt edebilmektedir. TOPSIS ve VIKOR sonuçlarına ayrı ayrı ulaşılabilir. Kullanıcı üç yöntemin Borda sayım yönteme göre genel sıralamasını görmek için GENEL SIRALAMA butonuna tıklamalıdır.



Sıralama	Tedarikçi
1	Tedarikçi A
2	Tedarikçi B
3	Tedarikçi C

Şekil 26: Genel Sıralama Sonuç Ekranı

Şekil 26’da ise kullanıcı için tüm yöntemlerin uygulandığı uzlaşık çözüme göre sıralama görülmektedir. Bu sayede kullanıcının karar vermesine yardımcı olacak yöntemlerin hızlı bir şekilde uygulanabilmesi ve sonucun elde edilmesi sağlanmaktadır.

SONUÇ

Çalışmada bir tekstil firmasının tedarikçi seçimi karar probleminin çözülebilmesi için AHP, TOPSIS ve VIKOR yöntemleri kullanılmıştır. Yöntemlerden elde edilen sıralamalar Borda sayım yöntemine göre işleme alınmış ve sonuçta en uygun tedarikçi belirlenmiştir. Veri elde etmek amacıyla tekstil firmasındaki alanında uzman kişilerle görüşülerek puanlar ve değerler alınmıştır. Çalışmada uzman görüşleriyle belirlenen ve literatür desteği ile oluşturulmuş ana kriterler ile yine literatür taramasıyla seçilen alt kriterlere göre üç farklı tedarikçi arasında seçim işlemi yapılmıştır. Seçim yapılabilmesi için ÇKKV yöntemlerinden AHP, TOPSIS, VIKOR uygulanmıştır. AHP modeli hem sıralama hem ağırlık belirlemede kullanılmıştır. Bu modellerin yanı sıra çok kriterli karar verme problemlerini AHP, TOPSIS ve VIKOR yöntemi ile kolay bir kullanım ile çözebilen ve elde edilen sonuçları Borda sayım yöntemine göre sıralama yapan bir bilgisayar programı tasarlanmıştır. Program arayüz olarak basit ve veri girişi bakımından kolay anlaşılır bir programdır. Çalışmada hazırlanan anket tekstil firmalarında çalışan 94 adet uzmana görüşlerinin alınması için iletilmiştir. Bu uzmanlardan elde edilen verilerin aritmetik ortalaması alınarak tedarikçi seçim kriterlerinin tekstil sektöründe önem dereceleri belirlenerek sıralama yapılmıştır. Bu sıralama işleminden sonra elde edilen kriterler tedarikçi seçimi yapacak olan firma uzmanlarına ulaştırılmış, firma satın alma stratejilerini de göz önüne alarak ana ve alt kriterleri belirlemeleri istenmiştir. Burada elde edilen değerler yine ortalamaları alınarak modellere sunulmuştur. Uzmanların sonuçlarına göre seçim ana kriterleri Fiyat-Kalite-Teslimat-Hizmet-Yönetim olarak alınmıştır.

AHP modelinin çözümünde Expert Choice programı kullanılmış ana ve alt kriter ağırlıkları da bu yöntem ile belirlenmiştir. Uygulama için seçilmiş firmada en uygun tedarikçi seçim için en önemli ana kriterinin fiyat olduğu tespit edilmiştir. Ana kriterlere göre incelendiğinde ismi A olarak kodlanan tedarikçinin ilk tercih edilecek tedarikçi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İkinci sırada yer alan tedarikçi B ve üçüncü sıradaki tedarikçinin C olduğu görülmüştür.

TOPSIS modelinin çözümünde ise Excel programı kullanılmıştır. Ana ve alt kriterlerin ağırlıkları AHP modelinden hesaplanmıştır. Ana kriterlere göre incelendiğinde ismi A olarak kodlanan tedarikçi ilk sırada, C tedarikçisi ikinci ve B tedarikçisi üçüncü sırada yer almıştır.

VIKOR modelinin çözümünde de Excel programı kullanılmış yine AHP modelinden elde edilen ağırlıklar işleme alınmıştır. Burada önemli olan bir konu ana kriterler için belirlenen değerlerin tamamının MAX olmasıdır. Bunun nedeni kullanılan değerlerin tedarikçi puanları olması ve en iyi olduğu düşünülen tedarikçiye daha yüksek puan verilmesi gerekmesidir. Bu yüzden bütün değerler max olarak alınmıştır.

Tedarik seçiminde kullanılabilecek program sayılarının azlığı göz önüne alındığında bu alanda geliştirilen bir programın çok yararlı olacağı düşüncesi ile seçim işlemlerini yapabilmek için Delphi programlama dilinde yazılan bir program tasarlanmıştır. Bu program bazı mevcut programların özellikleri göz önüne alınarak oluşturulmuştur. Matematiksel işlemler hem AHP hem TOPSIS ve VIKOR sonuçlarını verebilecek şekilde yazılmıştır. Elde edilen sonuçların yine literatürde birçok çalışmada kullanılan Borda sayım yöntemi ile sıralaması yapılarak firma için en uygun tedarikçi belirlenmiştir. Program en ufak değişimleri bile hemen sonuca yansıtabilecek şekilde geliştirilmiştir. Tüm modellerden elde edilen değerler karşılaştırmaların rahat yapılabilmesi için aşağıdaki tablolarda özetlenmiştir.

Tablo 102: AHP Yöntemi Tedarikçi Sıralaması

Yöntem	Ana Kriterler	Alt Kriterler	Tedarikçi	Genel Sıralama
AHP	Fiyat (0,446)	Ödeme Koşulu (0,600)	Tedarikçi A (0,637)	Tedarikçi A (0,456)
		Uygun Fiyat (0,200)	Tedarikçi C (0,600)	
		İndirim Oranı (0,200)	Tedarikçi B (0,731)	
	Kalite (0,285)	Ürün Kalitesi (0,659)	Tedarikçi A (0,659)	
		Kalite Belgeleri (0,185)	Tedarikçi A (0,637)	
		Ambalaj Kalitesi (0,156)	Tedarikçi A (0,600)	
	Teslimat (0,151)	Zamanında Teslimat (0,500)	Tedarikçi B (0,600)	Tedarikçi B (0,303)
		Eksiksiz Teslimat (0,500)	Tedarikçi C (0,637)	
	Hizmet (0,083)	Garanti ve Tazminat (0,412)	Tedarikçi B-C (0,429)	Tedarikçi C (0,241)
		Hızlı Cevap Verme (0,360)	Tedarikçi B (0,731)	
		Karşılıklı Anlaşma (0,120)	Tedarikçi A (0,637)	
	Geçmiş Dönem Performansı (0,106)	Tedarikçi B (0,481)		
	Yönetim (0,034)	Piyasa İtibarı (0,750)	Tedarikçi A-B (0,429)	
		Tecrübe (0,250)	Tedarikçi A (0,600)	

Tablo 103: TOPSIS ve VIKOR Yöntemi Tedarikçi Sıralaması

Sonuçlar	TOPSIS		VIKOR	
	Kriterler	Tedarikçi	Kriterler	Tedarikçi
Ana Kriterler ve Sonuçlar	Fiyat	A	Fiyat	A – B
	Kalite	A	Kalite	A
	Teslimat	C	Teslimat	A
	Yönetim	A	Yönetim	A
	Hizmet	A	Hizmet	B
Genel Sıralama	1	A	1	A
	2	C	2	B
	3	B	3	C

AHP-TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ile sıralama yapıldıktan sonra sıralama sonuçlarını tek bir sıralama şeklinde belirleyebilmek için Borda sayım yöntemi kullanılmıştır.

AHP yöntemine göre tedarikçilerden A tedarikçisi en önemli kriter olan Fiyat kriterinin ödeme koşulu alt kriterinde en çok tercih edilen tedarikçi olmuştur. A tedarikçisi altı alt kriterde birinci sırada bir kriterde B tedarikçisi ile aynı sırada çıkmışken, B tedarikçisi dört alt kriterde birinci sırada iki ana kriterde A ve C tedarikçisi ile aynı sırada yer almıştır. C tedarikçisi sadece iki ana kriterde birinci sırada yer almıştır. Bu nedenle AHP hesaplamasına göre tedarikçi sıralaması A-B-C şeklinde olmuştur.

TOPSIS yöntemi için dört ana kriterde A, bir ana kriterde C tedarikçisi birinci sırada yer almıştır. Genel sıralama yapıldığında A-C-B sıralaması elde edilmiştir. VIKOR yönteminde sonuç tablosu incelendiğinde A tedarikçisinin üç ana kriterde birinci sırada bir ana kriterde B ile aynı sırada yer almıştır. Genel sıralama sonucunda A-B-C sıralaması oluşmuştur. 3 yöntem arasında farklı değerlerin ya da sıralamanın çıkmasının nedeni yöntemlerin hesaplama şekillerinde karşılaşılan farklılıklardır. Sıralamaların tek bir sıralama haline getirilebilmesi için BORDA sayım metodu uygulanmış ve A-B-C sıralaması elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ile geliştirilen programın sonuçları karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Acar, M. F. ve Çapkın, A. (2017). Analitik ağ süreci ile tedarikçi seçimi: otomotiv sektörü örneği. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 121-134.
- Acer, A. (2009). *Bulanık AHP yöntemi ile lojistik yönetimine çözüm yaklaşımı ve bir uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Adair, J. (2000). *Karar verme ve problem çözme*. (N. Kalaycı, Çev.) Ankara: Gazi Kitabevi.
- Adalı, E. A. ve Işık, A. T. (2017). Bir tedarikçi seçim problemi için SWARA ve WASPAS yöntemlerine dayanan karar verme yaklaşımı. *International Review of Economics and Management*, 5(4), 56-77.
- Akbaş, S. ve Dalkılıç, T. E. (2018). Multi-Criteria Supplier Selection based on Fuzzy Pairwise Comparisons in AHP. *Gazi University Journal of Science*, 31(1), 296-308.
- Akdeniz, H. A. ve Turgutlu, T. (2007). Türkiye'de perakende sektöründe analitik hiyerarşik süreç yaklaşımıyla tedarikçi performans değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 1-17.
- Akman, G. ve Alkan, A. (2006). Tedarik Zinciri Yönetiminde Bulanık AHP yöntemi kullanılarak tedarikçilerin performansının ölçülmesi: Otomotiv Yan Sanayiinde bir uygulama. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(9), 23-46.
- Akyüz, G. (2012). Bulanık VIKOR yöntemi ile tedarikçi seçimi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26(1), 197-215.
- Akyüz, G. ve Aka, S. (2017). Çok kriterli karar verme teknikleriyle tedarikçi performansı değerlendirmede toplamsal bir yaklaşım. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 15(2), 28-46.
- Alkan, A., Kasımoğlu, H. Ç., Çelik, C. ve Aladağ, Z. (2016). AHP ve PROMETHEE yöntemleri ile lastik üreticisi bir firma için tedarikçi seçimi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 261-269.
- Altınok, E. ve Görener, A. (2016). Tedarikçi performans değerlendirilmesi için bütünlük bir model önerisi. *2. Üretim Ekonomisi Kongresi* (s. 1-13).
- Amid, A., Ghodsypour, S. H. ve O'Brien, C. (2009). A weighted additive fuzzy multiobjective model for the supplier selection problem under price breaks in a supply chain. *International Journal of Production Economics*, 121(2), 323-332.
- Amid, A., Ghodsypour, S. H. ve O'Brien, C. (2011). A weighted max–min model for fuzzy multi-objective supplier selection in a supply chain. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 139-145.

- Amin, S. H. ve Zhang, G. (2012). An integrated model for closed-loop supply chain configuration and supplier selection: Multi-objective approach. *Expert Systems with Applications*, 39(8), 6782-6791.
- Ar, İ. M., Gökşen, H. ve Tuncer, M. A. (2015). Kablo sektöründe tedarikçi seçimi için bütünlük DEMATEL-AAS-VIKOR yönteminin kullanılması. *Ege Akademik Bakış*, 15(2), 285-300.
- Arıkan, F. ve Küçükçe, Y. S. (2012). Satın alma faaliyeti için bir tedarikçi seçimi-değerlendirme problemi ve çözümü. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 27(2), 255-264.
- Arıkan, M. ve Gökbek, B. (2014). Çok ölçütlü karar verme yaklaşımlarına dayalı tedarikçi seçimi: elektronik sektöründe bir uygulama. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 30(5), 346-354.
- Arıkan, V. S. (2008). *Fasoncu seçimi için AHS modelinin bir tekstil işletmesine uygulanması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Arslan, H. M. (2017). AHP-VIKOR yöntemi ile en iyi tedarikçi seçimi ve bir uygulama. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(3), 1203-1217.
- Arslan, H. M. ve Uysal, H. T. (2017). ELECTRE I yöntemi ile en uygun tedarikçinin belirlenmesi: ahşap sektörü uygulaması. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 44-57.
- Arslan, P. (2013). *Hazır giyim sektöründe en iyi fason işletme seçimi için bulanık AHS ve bulanık TOPSIS yöntemlerinin kullanılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Aslan, E. (2009). *Bulanık AHP ve bir işletme için tedarikçi seçimi problemine uygulanması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Atay, L. ve Özdağoğlu, A. (2008). Analitik hiyerarşi süreci (AHS) yöntemiyle tedarikçi seçimini etkileyen faktörlerin önem düzeylerinin belirlenmesi: otel işletmelerinde bir araştırma. *Seyahat ve Turizm Araştırmaları Dergisi*, (Güz), 38-61.
- Avila, P., Mota, A., Pires, A., Putnik, G. ve Teixeira, J. (2012). Supplier's selection model based on an empirical study. *Procedia Technology*, 5, 625-634.
- Aydın, G. (2008). *Analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ve bir sanayi işletmesinde uygulanması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Aydın, Y. ve Eren, T. (2018). Savunma sanayiinde stratejik ürün için çok kriterli karar verme yöntemleri ile tedarikçi seçimi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(1), 129-148.

- Ayhan, M. B. (2013). A fuzzy AHP approach for supplier selection problem: A case study in a Gear motor company. *International Journal of Managing Value and Supply Chains*, 4(3), 11-23.
- Ayvaz, B. ve Kuşakcı, A. O. (2017). A trapezoidal type-2 fuzzy multi-criteria decision making method based on TOPSIS for supplier selection: An application in textile sector. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 23(1), 71-80.
- Badi, I. A., Abdulshahed, A. M. ve Shetwan, A. G. (2017). Supplier selection using combinative distance-based assessment (CODAS) method for multi-criteria decision-making. *The 1st International Conference on Management, Engineering and Environment*, (s. 27-37).
- Baştuğ, İ. (2006). *Karar verme sürecinde sezginin önemi ve Türk merkezi yönetimindeki geçerliliği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale.
- Bayazit, O. (2006). Use of analytic network process in vendor selection decisions. *Benchmarking: An International Journal*, 13(5), 566-579.
- Bayazit, O. ve Karpak, B. (2005). An AHP application in vendor selection. *International Symposium on the Analytic Hierarchy Process*, (s. 1-24). Honolulu, Hawaii.
- Baynal, K. ve Yüzügüllü, E. (2013). Tedarik zinciri yönetiminde analitik ağ süreci ile tedarikçi seçimi ve bir uygulama. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 42(1), 77-92.
- Bengül, G. N. (2018). *TOPSIS ve VIKOR karar verme yöntemlerinin karşılaştırılması üzerine bir uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bartın.
- Benyoucef, L., Ding, H. ve Xie, X. (2003). Supplier selection problem: selection criteria and methods (Doctoral dissertation, INRIA).
- Bostan, A., Ürüt, S. ve Ateş, İ (2010). Türkiye tekstil ve hazır giyim sektörünün rekabet gücü: avrupa birliği ülkeleri ile bir karşılaştırma. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 8(13), 43-58.
- Candan, G. ve Yazgan, H. R. (2015). Tedarik zincirinde hammadde tedarikçisi seçimi problemi: bir uygulama. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 43-52.
- Chaharsooghi, S. K. ve Ashrafi, M. (2014). Sustainable supplier performance evaluation and selection with neofuzzy TOPSIS method. *International scholarly research notices*, 2014, 1-10.
- Chakraborty, T., Ghosh, T. ve Dan, P. K. (2011). Application of analytic hierarchy process and heuristic algorithm in solving vendor selection problem. *Business Intelligence Journal*, 4(1), 167-177.

- Chan, F. T. ve Chan, H. K. (2004). Development of the supplier selection model-a case study in the advanced technology industry. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 218(12), 1807-1824.
- Choy, K. L., Lee, W. B. ve Lo, V. (2002). Development of a case based intelligent customer supplier relationship management system. *Expert systems with Applications*, 23(3), 281-297.
- Clemen, R. T. (1996). *Making Hard Decision: An Introduction to Decision Analysis*, Second Edition, USA: Duxbury Pres.
- Coşkun, S., Polat, O. ve Kara, B. (2015). Tedarikçi seçiminde işletmelerde sistem yönetimi ve güvenliği kriterlerine dayalı bir karar modeli ve modelin uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 21(4), 134-144.
- Çakın, E. (2013). *Tedarikçi seçim kararında analitik ağ süreci(ANP) ve electre yöntemlerinin kullanılması ve bir uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Çakır, S. ve Perçin, S. (2013). Çok kriterli karar verme teknikleriyle lojistik firmalarında performans ölçümü. *Ege Akademik Bakış*, 13(4), 449-459.
- Çelik, C., Alkan, A. ve Aladağ, Z. (2016). Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir firmada tedarikçi seçimi: AHP-BULANIK AHP ve TOPSIS uygulaması. *Beykent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 9(1), 43-83.
- Çerçioğlu, H., Baysal, M. E., Toklu, B. ve Ercengiz, A. (2004). Tedarikçi seçiminde DEMPSTER-SHAFFER AHP modeli. *Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği – 24. Ulusal Kongresi* (s. 1-3). Gaziantep-Adana.
- Çetin, O. ve Önder, E. (2015) Tedarikçi seçiminde analitik ağ süreci yönteminin kullanılması. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(10), 335-354.
- Dağdeviren, M. ve Erarslan, E. (2008). PROMETHEE sıralama yöntemi ile tedarikçi seçimi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(1), 69-75.
- Dağdeviren, M. ve Eren, T. (2001). Tedarikçi firma seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve 0-1 hedef programlama yöntemlerinin kullanılması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 16(2), 41-52.
- Dağdeviren, M., Dönmez, N. ve Kurt, M. (2006). Bir işletmede tedarikçi değerlendirme süreci için yeni bir model tasarımı ve uygulaması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 21(2), 247-255.
- Dargi, A., Anjomshoe, A., Galankashi, M. R., Memari, A. ve Tap, M. B. M. (2014). Supplier selection: A fuzzy-ANP approach. *Procedia Computer Science*, 31, 691-700.
- Datta, S., Mahapatra, S. S., Banerjee, S. ve Bandyopadhyay, A. (2010). Comparative study on application of utility concept and VIKOR method for vendor selection. *AIMS International Conference on Value-based Management*, (s. 614-622). Haridwar.

- Davras, G. M. ve Karaatlı, M. (2014). Otel işletmelerinde tedarikçi seçimi sürecinde AHP ve BAHF yöntemlerinin uygulanması. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 87-112.
- De Boer, L., van der Wegen, L. ve Telgen, J. (1998). Outranking methods in support of supplier selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 4(2-3), 109-118.
- Demir, H. H. (2010). *İmalat sektöründe bulanık TOPSIS yöntemiyle tedarikçi seçimi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Demirtaş, Ö. ve Akdoğan, A. A. (2014). Bulanık ortamda tedarikçi seçimi: Savunma Sanayii'ne yönelik bir uygulama. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (43), 203-222.
- Deng, X., Hu, Y., Deng, Y. ve Mahadevan, S. (2014). Supplier selection using AHP methodology extended by D numbers. *Expert Systems with Applications*, 41(1), 156-167.
- Deng, Y. ve Chan, F. T. (2011). A new fuzzy dempster MCDM method and its application in supplier selection. *Expert Systems with Applications*, 38(8), 9854-9861.
- Denizhan, B., Yalçınır, A. Y. ve Berber, Ş. (2017). Analitik hiyerarşi proses ve bulanık analitik hiyerarşi proses yöntemleri kullanılarak yeşil tedarikçi seçimi uygulaması. *Neşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(1), 63-78.
- Durmaz, E. D., Akagündüz, E. ve Şahin, R. (2017). Tedarikçi seçim probleminde hedef programlama ve MOORA yöntemi: uygulama çalışması. *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(3), 1021-1044.
- Dursun, M. ve Karsak, E. E. (2013). A QFD-based fuzzy MCDM approach for supplier selection. *Applied Mathematical Modelling*, 37(8), 5864-5875.
- Ecer, F. (2016). ARAS yöntemi kullanılarak kurumsal kaynak planlaması yazılımı seçimi. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 8(1), 89-98.
- Eren, T. ve Gür, Ş. (2017). Online alışveriş siteleri için AHP ve TOPSIS yöntemleri ile 3pl firma seçimi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 819-834.
- Eren, T. ve Özder, E. H. (2016). Çok ölçütlü karar verme yöntemleri ile bir içecek firması için tedarikçi seçimi. *In 4th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science (ISITES2016)*. (s. 80-89). Alanya/Antalya.
- Ergül, Ö. (2015). *Gri ilişkisel analiz ve MOORA yöntemleriyle tedarikçi seçimi ve bir işletmede uygulaması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Ertuğrul, İ. ve Karakaşaoğlu, N. (2008). Banka şube performanslarının VIKOR yöntemi ile değerlendirilmesi. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 20(1), 19-28.

- Geyik, O., Tosun, M., Ünlüsoy, S., Hamurcu, M. ve Eren, T. (2016). Kitap basımevi seçiminde AHP ve TOPSIS yöntemlerinin kullanımı. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(6), 106-126.
- Ghodsypour, S. H. ve O'Brien, C. (1998). A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming. *International journal of production economics*, 56, 199-212.
- Ghorabae, M. K., Amiri, M., Sadaghiani, J. S. ve Goodarzi, G. H. (2014). Multiple criteria group decision-making for supplier selection based on COPRAS method with interval type-2 fuzzy sets. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 75(5-8), 1115-1130.
- Golmohammadi, D. ve Mellat-Parast, M. (2012). Developing a grey-based decision-making model for supplier selection. *International Journal of Production Economics*, 137(2), 191-200.
- Gökalp, B. ve Soylu, B. (2012). Tedarikçinin süreçlerini iyileştirme amaçlı tedarikçi seçim problemi. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 23(1), 4-15.
- Gökbek, B. (2014). *Çok ölçütlü karar verme yaklaşımlarına dayalı tedarikçi seçimi ve bir uygulama*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Göksu, N., Koska, A. ve Sünbül, M. B. (2016). Tedarikçi seçiminde toplam maliyet ve analitik hiyerarşi süreci yaklaşımlarının kıyaslanması. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(47), 857-862.
- Guneri, A. F., Yucel, A. ve Ayyıldız, G. (2009). An integrated fuzzy-lp approach for a supplier selection problem in supply chain management. *Expert systems with Applications*, 36(5), 9223-9228.
- Güleş, H. K., Çağlıyan, V. ve Şener, T. (2014). Hazır giyim sektöründe analitik hiyerarşi prosesi yöntemine dayalı tedarikçi seçimi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 159-170.
- Gündüz, H. ve Güler, M. E. (2015). Termal turizm işletmelerinde çok ölçütlü karar verme teknikleri kullanılarak uygun tedarikçinin seçilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 30(1), 203-222.
- Güner, H. (2005). *Bulanık AHP ve bir işletme için tedarikçi seçimi problemine uygulanması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Güneş, P. ve Çavdar, E. (2016). Kişiyeye özel lüks giysiler üreten bir konfeksiyon mağazasında çok kriterli karar verme teknikleri kullanılarak tedarikçi seçimi. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (30), 217-245.
- Hamzaçebi, C. ve M. Pekkaya (2011). "Determining of Stock Investments with Grey Relational Analysis," *Expert Systems with Applications*, 38(8), August 2011, 9186–9195.

- Harker, P. T. ve Vargas, L. G. (1987). The theory of ratio scale estimation: Saaty's analytic hierarchy process. *Management science*, 33(11), 1383-1403.
- Harvard Business Essentials, Decision making: 5 steps to better results.* (2005). Harvard Business Review.
- Hsu, C. H., Wang, F. K. ve Tzeng, G. H. (2012). The best vendor selection for conducting the recycled material based on a hybrid MCDM model combining DANP with VIKOR. *Resources, Conservation and Recycling*, 66, 95-111.
- Hwang, C. L. ve Yoon, K. (1981). Methods for multiple attribute decision making. *In Multiple attribute decision making* (s. 58-191). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Izadikhah, M. (2012). Group decision making process for supplier selection with TOPSIS method under interval-valued intuitionistic fuzzy numbers. *Advances in Fuzzy Systems*, 2012(2), 1-14
- İmrek, M. K. (2003). *Karar verme teknikleri*. İstanbul: Beta.
- İTKİB Hazırlıyım ve Konfeksiyon Ar-Ge Şubesi, Hazırlıyım ve konfeksiyon sektörü 2018 mayıs aylık ihracat bilgi notu, Haziran, 2018.
- Junior, F. R. L., Osiro, L. ve Carpinetti, L. C. R. (2014). A comparison between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods to supplier selection. *Applied Soft Computing*, 21, 194-209.
- Kallo, Z. (2015). *Katılım bankalarının performanslarının değerlendirilmesi: TOPSIS ve PROMETHEE yöntemi ile uluslararası karşılaştırma*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı.
- Kapar, K. (2013). Bir üretim işletmesinde analitik hiyerarşi süreci ile tedarikçi seçimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 28(1), 197-231.
- Kara, İ. ve Ecer F. (2016). AHP-VIKOR entegre yöntemi ile tedarikçi seçimi: tekstil sektörü uygulaması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(2), 255-272.
- Karaatlı, M. ve Davras, G. (2014). Tedarikçi seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve hedef programlama yöntemlerinin kombinasyonu: otel işletmelerinde bir uygulama. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 12(24), 182-196.
- Karabacak, G. (2012). *Analitik hiyerarşi yöntemi ve analitik ağ süreci ile mühimmat seçimi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karaboğa, K. (2011). *Pazarlamada rekabet gücünü artırma açısından tedarikçi firma seçiminde AHP yönteminin uygulanması "küçük ev aletleri alt sektöründe bir uygulama"*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Karagöz, S. (2009). *Tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi seçimi ve AHP ile uygulanması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Karpak, B., Kasuganti, R. R. ve Kumcu, E. (1999). Multi-objective decision-making in supplier selection: An application of visual interactive goal programming. *Journal of Applied Business Research*, 15(2), 57-72.
- Kazançoğlu, Y. ve Ada, E. (2010). Perakende sektöründe tedarikçi seçiminin bulanık AHP ile gerçekleştirilmesi. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9(1), 29-52.
- Kilic, H. S. (2013). An integrated approach for supplier selection in multi-item/multi-supplier environment. *Applied Mathematical Modelling*, 37(14-15), 7752-7763.
- Kilinci, O. ve Onal, S. A. (2011). Fuzzy AHP approach for supplier selection in a washing machine company. *Expert systems with Applications*, 38(8), 9656-9664.
- Koçel, T. (2014). *İşletme yöneticiliği*. İstanbul: Beta.
- Koyuncu, O. ve Özcan, M. (2014). Personel seçim sürecinde analitik hiyerarşi süreci ve TOPSIS yöntemlerinin karşılaştırılması: Otomotiv sektöründe bir uygulama. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(2), 195-218.
- Kumar, J. ve Roy, N. (2010). A hybrid method for vendor selection using neural network. *International Journal of Computer Applications*, 11(12), 35-40.
- Kumar, S., Parashar, N. ve Haleem, A. (2009). Analytical hierarchy process applied to vendor selection problem: Small scale, medium scale and large scale industries. *Business Intelligence Journal*, 2(2), 355-362.
- Kuru, A. (2011). *Entegre yönetim sistemlerinde çok kriterli karar verme tekniklerinin kullanımına yönelik yaklaşımlar ve uygulamaları*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kuruüzüm, A. ve Atsan, N. (2001). Analitik hiyerarşi yöntemi ve işletmecilik alanındaki uygulamaları. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1), 83-105.
- Kuzu, S. (2015). İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde ÇKKV Yöntemleri. B. F. Yıldırım ve E. Önder (Ed.). *VIKOR* (117). Bursa: Dora Yayınevi.
- Küçük, O. ve Ecer, F. (2007). Bulanık TOPSIS kullanarak tedarikçilerin değerlendirilmesi ve Erzurum'da bir uygulama. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 45-65.
- Küçük, O. ve Ecer, F. (2008). İmalatçı işletmelerde uygun tedarikçi seçimi: analitik hiyerarşi yöntemi ile bir kobi uygulaması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2), 435-450.
- Küçükönder, H., Efe, E., ve Üçkardeş, F. (2013) Çok ölçütlü karar verme yaklaşımlarından analitik hiyerarşi süreci'nin hayvancılıkta kullanımı. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(3), 91-98.

- Labib, A. W. (2012). A supplier selection model: a comparison of fuzzy logic and the analytic hierarchy process. *International Journal of Production Research*, 49(21), 6287-6299.
- Li, G. D., Yamaguchi, D. ve Nagai, M. (2007). A grey-based decision-making approach to the supplier selection problem. *Mathematical and computer modelling*, 46(3-4), 573-581.
- Lin, Y. T., Lin, C. L., Yu, H. C. ve Tzeng, G. H. (2010). A novel hybrid MCDM approach for outsourcing vendor selection: A case study for a semiconductor company in Taiwan. *Expert systems with applications*, 37(7), 4796-4804.
- Liu, F. H. F. ve Hai, H. L. (2005). The voting analytic hierarchy process method for selecting supplier. *International journal of production economics*, 97(3), 308-317.
- Mendoza, A. (2007). *Effective methodologies for supplier selection and order quantity allocation*. The Pennsylvania State University The Graduate School.
- Mendoza, A., Santiago, E. ve Ravindran, A. R. (2008). A three-phase multicriteria method to the supplier selection problem. *International Journal of Industrial Engineering*, 15(2), 195-210.
- Min, H. (1994). International supplier selection: a multi-attribute utility approach. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 24(5), 24-33.
- Muralidharan, C., Anantharaman, N. ve Deshmukh, S. G. (2001). Vendor rating in purchasing scenario: a confidence interval approach. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(10), 1305-1326.
- Nalbantçılar, A. B. (2012). *Tedarik zinciri yönetiminde alıcı-tedarikçi ilişkileri ve makine tedarikçisi seçimi probleminin AHP ile çözümlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Nassimbeni, G. ve Battain, F. (2003). Evaluation of supplier contribution to product development: Fuzzy and neuro-fuzzy based approaches. *International Journal of Production Research*, 41(13), 2933-2956.
- Ng, W. L. (2008). An efficient and simple model for multiple criteria supplier selection problem. *European journal of operational research*, 186(3), 1059-1067.
- Nuray, R. ve Can, F. (2006). Automatic ranking of information retrieval systems using data fusion. *Information processing & management*, 42(3), 595-614.
- Ofluoğlu, P. ve Miran, B. (2014). Bulanık mantık yöntemiyle en iyi tedarikçi seçimi sorunu: Türkiye'deki hazır giyim firmalarına yönelik bir uygulama çalışması. *Journal of Textiles and Engineer*, 21(96), 1-9.
- Ofluoğlu, P., Örk, N., Mutlu, M. M. ve Atılğan, T. (2017). The best supplier selection by using analytic hierarchy process (AHP) and fuzzy comprehensive evaluation (FCE) methods: an example of a turkish leather apparel company. *Journal of Textile & Apparel/Tekstil ve Konfeksiyon*, 27(4), 326-333.

- Onaran, O. (1975). *Örgütlerde karar verme*. Ankara: Sevinç Matbaası.
- Opricovic, S. ve Tzeng, G. H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European journal of operational research*, 156(2), 445-455.
- Opricovic, S. ve Tzeng, G. H. (2007). Extended VIKOR method in comparison with outranking methods. *European journal of operational research*, 178(2), 514-529.
- Ömürbek, N. ve Akçakaya, E. D. U. (2018). Forbes 2000 listesinde yer alan havacılık sektöründeki şirketlerin entropi, maut, copras ve saw yöntemleri ile analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (23)1, 257-278.
- Önder, E. ve Dag, S. (2013). Combining analytical hierarchy process and topsis approaches for supplier selection in a cable company. *Journal of Business, Economics & Finance*, 2(2), 56-74.
- Önder, E. ve Kabadayi, N. (2015). Supplier selection in hospitality industry using ANP. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 5(1), 166-186.
- Öz, B. ve Baykoç, Ö. F. (2004). Tedarikçi seçimi problemine karar teorisi destekli uzman sistem yaklaşımı. *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(3), 275-286.
- Özbek, A. (2016). Tedarikçi seçiminde çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanılması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(1), 85-101.
- Özcan, M. (2012). *AHP ve TOPSIS yöntemlerinin personel seçimi sürecindeki etkililiğinin karşılaştırılması: bir üretim işletmesinde uygulama*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özçakar, N. ve Demir, H. H. (2011). Bulanık TOPSIS yöntemiyle tedarikçi seçimi. *Yönetim: İstanbul Üniversitesi İşletme İktisadi Enstitüsü Dergisi*, (69), 25-44.
- Özçalıcı, M. (2017). *Matlab ile çok kriterli karar verme teknikleri*. Ankara: Nobel Kitabevi.
- Özçelik, G. ve Atmaca, H. E. (2014). Satın alma süreci için MOORA metodu ile tedarikçi seçimi problemi. 3. *Ulusal Lojistik Ve Tedarik Zinciri Kongresi* (s. 1-9). Trabzon.
- Özdağoğlu, A. (2013). Farklı Normalizasyon Yöntemlerinin TOPSIS'te Karar Verme Sürecine Etkisi. *Ege Academic Review*, 13(2), 245-257.
- Özdemir, A. (2010). Ürün grupları temelinde tedarikçi seçim probleminin ele alınması ve analitik hiyerarşi süreci ile çözümlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(1), 55-84.
- Özdemir, A. İ. ve Deste, M. (2009). Gri ilişkisel analiz ile çok kriterli tedarikçi seçimi: Otomotiv sektöründe bir uygulama. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 38(2), 147-156.

- Özdemir, A. İ. ve Seçme, N. Y. (2009). İki aşamalı stratejik tedarikçi seçiminin bulanık TOPSIS yöntemi ile analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 79-112.
- Özdemir, M. (2015). İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde ÇKKV Yöntemleri. B. F. Yıldırım ve E. Önder (Ed.). *TOPSIS* (133). Bursa: Dora Yayınevi.
- Özder, E. H. ve Eren, T. (2016). Çok ölçütlü karar verme yöntemi ve hedef programlama teknikleri ile tedarikçi seçimi. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(3), 196-207.
- Özder, E. H., Eren, T. ve Çetin, S. Ö. (2015). Supplier selection with TOPSIS and goal programming methods: A case study. *Journal of Trends in the Development of Machinery and Associated Technology*, 19(1), 109-112.
- Özel, B. ve Özyörük B. (2007). Bulanık aksiyomatik tasarım ile tedarikçi firma seçimi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*. 22(3), 415-423.
- Öztürk, A., Erdoğan, Ş. ve Arıkan V. S. (2011). Analitik hiyerarşi süreci (AHS) kullanarak tedarikçilerin değerlendirilmesi: bir tekstil firmasında uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1), 93-112.
- Özyörük, B. ve Özcan, E. C. (2008). Analitik hiyerarşi sürecinin tedarikçi seçiminde uygulanması: Otomotiv sektöründen bir örnek. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 133-144.
- Paksoy, S. (2017). *Çok kriterli karar vermede güncel yaklaşımlar*. Adana: Karahan Kitabevi.
- Pekkaya, M. ve Aktogan, M. (2014). Dizüstü bilgisayar seçimi: DEA, TOPSIS ve VIKOR ile karşılaştırmalı bir analiz. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 10(1). 107-126.
- Pekkaya, M. ve Bucak, U. (2018). Çok kriterli karar verme yöntemleriyle bölgesel liman kuruluş yeri seçimi: Batı karadeniz’de bir uygulama. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (18), 253-268.
- Pekkaya, M. ve Colak, N. (2013). Üniversite öğrencilerinin meslek seçimini etkileyen faktörlerin önem derecelerinin AHP ile belirlenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(2), 797-818.
- Perçin, S. (2006). An application of the integrated AHP-PGP model in supplier selection. *Measuring Business Excellence*, 10(4), 34-49.
- Pitchipoo, P., Venkumar, P., Rajakarunakaran, S. ve Ragavan, R. (2018). Decision model for supplier evaluation and selection in process industry: a hybrid DEA approach. *International Journal of Industrial Engineering*, 25(2). 186-199.
- Puska, A., Sadic, S. ve Beganovic, A. I. (2017). Ranking factors for supplier selection with application of the FTOPSIS method. *Economic Review – Journal of Economics and Business*, 15(1). 63-74.

- Rao, R. V. (2007). *Decision making in the manufacturing environment: using graph theory and fuzzy multiple attribute decision making methods*. Springer Science & Business Media.
- Rouyendegh, B. D. ve Saputro, T. E. (2014). Supplier selection using integrated fuzzy TOPSIS and MCGP: a case study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 116, 3957-3970.
- Saat, M. (2000). Çok amaçlı karar vermede bir yaklaşım: analitik hiyerarşi yöntemi. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2, 149-162.
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26.
- Sanayei, A., Mousavi, S. F. ve Yazdankhah, A. (2010). Group decision making process for supplier selection with VIKOR under fuzzy environment. *Expert Systems with Applications*, 37(1), 24-30.
- Sarı, İ. U., Ervural, B. Ç. ve Bozat, S. (2017). Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde DEMATEL yöntemiyle tedarikçi değerlendirme kriterlerinin incelenmesi ve sağlık sektöründe bir uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 23(4), 477-485.
- Sarı, T. (2014). *TAGUCHI, analitik ağ prosesi (ANP) ve TOPSIS yöntemleri ile bütünleşik tedarikçi seçimi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Sarı, T. ve Timor, M. (2015). Tedarikçi seçiminde ANP, TAGUCHI VE TOPSIS yöntemleri ile otomotiv sektöründe bir uygulama. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(10), 281-300.
- Sezgin, A. Ş. (2017). Hazır giyim sektörü, *İktisadi Araştırmalar Bölümü*, 1-29.
- Shahanaghi, K. ve Yazdian, S. A. (2009). Vendor selection using a new fuzzy group TOPSIS approach. *Journal of Uncertain Systems*, 3(3), 221-231.
- Shemshadi, A., Shirazi, H., Toreihi, M. ve Tarokh, M. J. (2011). A fuzzy VIKOR method for supplier selection based on entropy measure for objective weighting. *Expert Systems with Applications*, 38(10), 12160-12167.
- Shyur, H. J. ve Shih, H. S. (2006). A hybrid MCDM model for strategic vendor selection. *Mathematical and Computer Modelling*, 44(7-8), 749-761.
- Sipahi, S (2002). *Ülkemiz illerinin yaşanabilirlik açısından analitik hiyerarşi prosesi tekniği ile sıralanması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Soner, S. ve Önüt, S. (2006). Çok kriterli tedarikçi seçimi: Bir ELECTRE-AHP uygulaması. *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, (4), 110-120.

- Straube, F., Durach, C. F. ve Phung, J. (2016). Developing and applying a supplier selection model to account for supplier risk impacts. *In Supply Chain Forum: An International Journal, Taylor & Francis, 17(2)*, 68-77.
- Supçiller, A. A. ve Deligöz, K. (2018). Tedarikçi seçimi probleminin çok kriterli karar verme yöntemleriyle uzlaşık çözümü. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 355-368*.
- Şahin, Y. ve Supçiller, A. A. (2015). Tedarikçi seçimi için bir karar destek sistemi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3(2)*, 91-104.
- Şenkayas, H. ve Hekimoğlu, H. (2013). Çok kriterli tedarikçi seçimi problemine PROMETHEE yöntemi uygulaması. *Verimlilik Dergisi, (2)*, 63-80.
- Şimşek, A., Çatır, O. ve Ömürbek, N. (2015). TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile tedarikçi seçimi: turizm sektöründe bir uygulama. *Bahkesir üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18(33)*, 133-161.
- Şişman, B. (2016). Bulanık MOORA yöntemi kullanılarak yeşil tedarikçi geliştirme programlarının seçimi ve değerlendirilmesi. *Journal of Yaşar University, 11(44)*, 302-315.
- Tam, M. C. ve Tummala, V. R. (2001). An application of the AHP in vendor selection of a telecommunications system. *Omega, 29(2)*, 171-182.
- Tayalı, H. A. (2017). Tedarikçi seçiminde WASPAS yöntemi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, (47)*, 368-380.
- Tayyar, N. (2012). Pet şişe tedarikçisi seçiminde bulanık AHP ve bulanık TOPSIS yaklaşımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 17(3)*, 351-371.
- Tayyar, N. ve Arslan, P. (2013). Hazır giyim sektöründe en iyi fason işletme seçimi için AHP ve VIKOR yöntemlerinin kullanılması. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 11(1)*, 340-358.
- Tekez, E. K. ve Bark, N. (2016). Mobilya sektöründe bulanık TOPSIS yöntemi ile tedarikçi seçimi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20(1)*, 55-63.
- Triantaphyllou, E. ve Sánchez, A., (1997). *A sensitivity analysis approach for some deterministic multi-criteria decision making methods*, *Decision Sciences, 28(1)*, 151-194.
- Tullous, R. ve Utecht, R. L. (1994). A decision support system for integration of vendor selection task. *Journal of Applied Business Research, 10(1)*, 132-143.
- Tunca, M. Z. ve Bayhan, M. (2012). Kalite fonksiyon göçerimi yönteminin tedarikçi seçiminde kullanımı. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (11)*, 53-69.
- Tuncer, D., Ayhan, D. Y. ve Varoğlu, D. (2009). *Genel işletmecilik bilgileri*. Ankara: Siyasal Kitabevi.

- Tüminçin, F. (2016). *Analitik hiyerarşi proses(AHP) ile bir karar destek sistemi oluşturulması: bir üretim işletmesinde uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bartın.
- Türk Dil Kurumu (TDK). (2017). Güncel Türkçe Sözlük, Erişim Tarihi:17.06.2018, http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5a35b8c54922e8.91759472.
- Tzeng, G. H. ve Huang, J. J. (2011). *Multiple attribute decision making: methods and applications*. London: CRC Press.
- Uzun, S. (2015). *Gemi inşa sürecinde ana makine ve jeneratör seçimi: AHP, TOPSIS ve PROMETHEE uygulaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gebze.
- Ülgen, H. ve Mirze, S. K. (2013). *İşletmelerde stratejik yönetim*. İstanbul: Beta.
- Ünal, Z. (2015). *Tedarikçi seçiminde bulanık AHP ve TAGUCHI kayıp fonksiyonunun kullanımı: bir otel işletmesinde uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Ünver, C. (2010). *Tedarikçi seçimine bulanık AHP yaklaşımı ve bir uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Vatansever, K. (2013). Tedarikçi seçim kararlarında bulanık TOPSIS yönteminin kullanımı ve bir uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(3), 155-168.
- Veni, K. K., Rajesh, R. ve Pugazhendhi, S. (2012). Development of decision making model using integrated AHP and DEA for vendor selection. *Procedia engineering*, 38, 3700-3708.
- Vonderembse, M. A. ve Tracey, M. (1999). The impact of supplier selection criteria and supplier involvement on manufacturing performance. *Journal Of Supply Chain Management*, 35(2), 33-39.
- Weber, C. A., Current, J. R. ve Benton, W. C. (1991). Vendor selection criteria and methods. *European journal of operational research*, 50(1), 2-18.
- Weber, C. A., Current, J. ve Desai, A. (2000). An optimization approach to determining the number of vendors to employ. *Supply Chain Management: An International Journal*, 5(2), 90-98.
- Wind, Y. ve Saaty, T. L. (1980). Marketing applications of the analytic hierarchy process. *Management Science*, 26(7), 641-658.
- Yang, B., Wu, Y. ve Yin, M. (2007). Supplier selection modeling and analysis based on polychromatic sets. *In Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems II*. (s. 1481-1485). Springer, Boston, MA.

- Yang, J. L., Chiu, H. N., Tzeng, G. H. ve Yeh, R. H. (2008). Vendor selection by integrated fuzzy MCDM techniques with independent and interdependent relationships. *Information Sciences*, 178(21), 4166-4183.
- Yerlikaya, M. A. ve Arıkan, F. (2017). AHP-kritik TOPSIS bütünleşik yaklaşımı ile akreditasyon temelli tedarikçi seçimi.
- Yıldırım, B. F. ve Önder, E. (Ed.) (2015), *İşletmeciler, mühendisler ve yöneticiler için operasyonel, yönetsel ve stratejik problemlerin çözümünde ÇKKV yöntemleri*. İstanbul: Dora Basım Yayın.
- Yüzügüllü, E. (2011). *Tedarikçi seçiminde çok kriterli karar verme ve uygulaması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Zeydan, M., Çolpan ve C. ve Çobanoğlu, C. (2011). A combined methodology for supplier selection and performance evaluation. *Expert Systems with Applications*, 38(3), 2741-2751.
- Zhang, M. ve Li, G. X. (2018). Combining TOPSIS and GRA for supplier selection problem with interval numbers. *Journal of Central South University*, 25(5), 1116-1128.
- Zhao, J., You, X. Y., Liu, H. C. ve Wu, S. M. (2017). An extended VIKOR method using intuitionistic fuzzy sets and combination weights for supplier selection. *Symmetry*, 9(9), 1-16.
- Zhou, X. ve Xu, Z. (2017). An integrated decision making model for sustainable supplier selection under uncertain environment. *In Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), 2017 IEEE International Conference on* (pp. 1536-1540). IEEE.

EKLER

EK A: Teskil Sektöründe Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Önem Sıralamasını Belirlemede Kullanılan Anket Formu

No	KRİTERLER	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
1	"Kalite"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
2	"Fiyat"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
3	"Esneklik"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
4	"Kültür"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
5	"Teknoloji"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
6	"İlişki/Tutum"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
7	"Hizmet"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
8	"Güvenilirlik"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
9	"Teslimat"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
10	"Teknik Yeterlilik"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
11	"Finansal Durum"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
12	"Geçmiş Dönem Performansı"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
13	"Coğrafi Konum"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
14	"Pazara Hakimiyet"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
15	"Kar Oranı"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
16	"Yenilikçilik"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
17	"Kapasite Oranı"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
18	"Yönetim"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
19	"Tecrübe"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
20	"Ödeme Koşulu"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
21	"Çevre Duyarlılığı"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
22	"İşçi İşveren İlişkisi"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
23	"Referans"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
24	"Tesis/ Paketleme Yeterliliği"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
25	"Faaliyet Kontrolleri"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
26	"Usule Ait Uygunluk"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
27	"Karşılıklı Anlaşma"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
28	"İş Arzusu"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
29	"Garanti ve Tazminat Politikaları"	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli

EK B: Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Anket Formu

Değerlendirme Ölçeği

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	İki seçenekte eşit derecede öneme sahip
3	Biraz Daha Önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı biraz üstün kılmakta
5	Kuvvetli Derecede Önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı üstün kılmakta
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı oldukça üstün kılmakta
9	Aşırı Derecede Önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı en yüksek derecede üstün kılmakta

Kriterlerin birbirleri üzerine olan üstünlükleri yukarıda açıklanan derecelere göre değerlendirilmelidir.

- **Örneğin;** Kalite, fiyat 'a göre biraz daha önemli ise kalite tarafında 3 seçilmeli

Kalite	9	7	5	X	1	3	5	7	9	Fiyat
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

1) Aşağıda verilen ana kriterler arasında karşılaştırma yaparak size göre en önemli olan kritere değer veriniz.

Kalite	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Fiyat
Kalite	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Teslimat
Kalite	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yönetim
Kalite	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Hizmet
Fiyat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Teslimat
Fiyat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yönetim
Fiyat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Hizmet
Teslimat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yönetim
Teslimat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Hizmet
Yönetim	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Hizmet

2)Aşağıda verilen kalite kriterleri arasında karşılaştırma yaparak size göre en önemli olan kritere değer veriniz.

Ürün Kalitesi	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Ambalaj Kalitesi
Ürün Kalitesi	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kalite Belgeleri
Ambalaj Kalitesi	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kalite Belgeleri

3)Aşağıda verilen fiyat kriterleri arasında karşılaştırma yaparak size göre en önemli olan kritere değer veriniz.

Uygun Fiyat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İndirim Oranı
Uygun Fiyat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Ödeme Koşulu
İndirim Oranı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Ödeme Koşulu

4)Aşağıda verilen teslimat kriterleri arasında karşılaştırma yaparak size göre en önemli olan kritere değer veriniz.

Zamanında Teslimat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Eksiksiz Teslimat
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

5)Aşağıda verilen yönetim kriterleri arasında karşılaştırma yaparak size göre en önemli olan kritere değer veriniz.

Tecrübe	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Piyasa İtibarı
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------

6)Aşağıda verilen hizmet kriterleri arasında karşılaştırma yaparak size göre en önemli olan kritere değer veriniz.

Garanti ve Tazminat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Karşılıklı Anlaşma
Garanti ve Tazminat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Geçmiş Dönem Performansı
Garanti ve Tazminat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Hızlı Cevap Verebilme
Karşılıklı Anlaşma	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Geçmiş Dönem Performansı
Karşılıklı Anlaşma	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Hızlı Cevap Verebilme
Geçmiş Dönem Performansı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Hızlı Cevap Verebilme

7)Aşağıda verilen tedarikçiler arasında karşılaştırma yaparak işletmeye göre daha önemli olduğunu düşündüğünüz tedarikçiye değer veriniz

Ürün Kalitesi açısından değerlendiriniz.

Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi B
Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C
Tedarikçi B	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C

Ambalaj Kalitesi açısından değerlendiriniz.

Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi B
Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C
Tedarikçi B	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C

Kalite Belgesi açısından değerlendiriniz.

Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi B
Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C
Tedarikçi B	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C

Uygun Fiyat açısından değerlendiriniz.

Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi B
Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C
Tedarikçi B	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C

İndirim Oranı açısından değerlendiriniz.

Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi B
Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C
Tedarikçi B	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C

Ödeme Koşulu açısından değerlendiriniz.

Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi B
Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C
Tedarikçi B	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C

Zamanında Teslimat açısından değerlendiriniz.

Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi B
Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C
Tedarikçi B	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C

Eksiksiz Teslimat açısından değerlendiriniz.

Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi B
Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C
Tedarikçi B	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C

Tecrübe açısından değerlendiriniz.

Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi B
Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C
Tedarikçi B	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C

Piyasa İtibarı açısından değerlendiriniz.

Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi B
Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C
Tedarikçi B	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C

Garanti ve Tazminat açısından değerlendiriniz.

Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi B
Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C
Tedarikçi B	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C

Karşılıklı Anlaşma açısından değerlendiriniz.

Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi B
Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C
Tedarikçi B	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C

Geçmiş Dönem Performansı açısından değerlendiriniz.

Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi B
Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C
Tedarikçi B	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C

Hızlı Cevap Verebilme açısından değerlendiriniz.

Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi B
Tedarikçi A	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C
Tedarikçi B	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tedarikçi C

EK C: Tedarikçilerin Puanlanmasında Kullanılan Anket Formu

1) Aşağıda verilen tedarikçilere kriterlere göre 10 üzerinden başarı puanı veriniz.

TEDARİKÇİLER	Kalite		
	Ürün Kalitesi	Ambalaj Kalitesi	Kalite Belgeleri
Tedarikçi A			
Tedarikçi B			
Tedarikçi C			

TEDARİKÇİLER	Fiyat		
	Uygun Fiyat	Ödeme Koşulu	İndirim Oranı
Tedarikçi A			
Tedarikçi B			
Tedarikçi C			

TEDARİKÇİLER	Teslimat	
	Zamanında Teslimat	Eksiksiz Teslimat
Tedarikçi A		
Tedarikçi B		
Tedarikçi C		

TEDARİKÇİLER	Yönetim	
	Tecrübe	Piyasa İtibarı
Tedarikçi A		
Tedarikçi B		
Tedarikçi C		

TEDARİKÇİLER	Hizmet			
	Garanti Ve Tazminat Politikaları	Karşılıklı Anlaşma	Geçmiş Dönem Performansı	Hızlı Cevap Verme
Tedarikçi A				
Tedarikçi B				
Tedarikçi C				

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Yakup Bahadır YÜCEL

Doğum Yeri ve Tarihi : Altındağ, 03.10.1991

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Bartın Üniversitesi - (Örgün Öğretim) 3.81/4

İ.İ.B.F. , İşletme, 2012-2016

: Bartın Üniversitesi - (Örgün Öğretim)(ÇAP) 3.88/4

İ.İ.B.F. , Yönetim Bilişim Sistemleri, 2014-2017

Yüksek Lisans Öğrenimi : Bartın Üniversitesi (Tezli Yüksek Lisans) 4.00/4

Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, 2016-2018,

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Bilimsel Faaliyet/Yayımlar:

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Bildiriler

B1. Aytekin, A. ve Yücel, Y. B. (2017). Yeni ödeme teknolojilerinin iş hayatına etkileri, *ASEAD II. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu*, 21-23 Ekim 2017, Antalya, TÜRKİYE

B2. Aytekin, A. ve Yücel, Y. B. (2017). Bankamatiklerin arayüz tasarımlarının karşılaştırılması, *ASEAD II. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu*, 21-23 Ekim 2017, Antalya, TÜRKİYE

B3. Aytekin, A., Sönmez Çakır, F., Yücel, Y. B. ve Kulaöz, İ. (2018). Algoritmaların hayatımızdaki yeri ve önemi, *ASEAD III. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu*, 5-7 Mayıs 2018, Antalya, TÜRKİYE

B4. A Aytekin, A., Sönmez Çakır, F., Yücel, Y. B. ve Kulaözü, İ. (2018). Kodlama Öğrenmenin Gerekliği ve Kodlama Öğrenmede Yöntemler, ASEAD III. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu, 5-7 Mayıs 2018, Antalya, TÜRKİYE

B5. Yücel, Y. B., Aytekin, A., Ayaz, A. ve Tüminçin, F. (2018) bilişim sistemlerinin sağlık sektörü açısından önemi, ASEAD III. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu, 5-7 Mayıs 2018, Antalya, TÜRKİYE

B6. Yücel, Y. B., Aytekin, A., Tüminçin, F. ve Ayaz, A. (2018) : Bilgi Teknolojilerinde Hizmet Yönetim Süreçleri, ASEAD III. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu, 5-7 Mayıs 2018, Antalya, TÜRKİYE

B7. Sönmez Çakır, F., Aytekin, A., Tüminçin, F. ve Yücel, Y. B. (2018). Bilişim sistemlerinin mağaza sektörüne etkisi: bir özel mağaza uygulaması, ASEAD III. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu, 5-7 Mayıs 2018, Antalya, TÜRKİYE

B8. Sönmez Çakır, F., Aytekin, A., Yaşar, Ö. ve Yücel, Y. B. (2018). Öğretim kurum yöneticilerinin teknolojiye karşı tutumları ile yönetim bilgi sistemlerini kullanma durumu: bartın ili örneği, ASEAD III. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu, 5-7 Mayıs 2018, Antalya, TÜRKİYE

Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

M1. Aytekin, A. ve Yücel, Y. B. (2017). Yeni ödeme teknolojilerinin iş hayatına etkileri, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD) Eurasian Journal of Researches in Social and Economics (EJRSE)*, 4(12), 93-115.

M2. Aytekin, A. ve Yücel, Y. B. (2017). Bankamatiklerin arayüz tasarımlarının karşılaştırılması, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD) Eurasian Journal of Researches in Social and Economics (EJRSE)*, 4(12), 63-92.

M3. Aytekin, A., Sönmez Çakır, F., Yücel, Y. B. ve Kulaözü, İ. (2018). Geleceğe yön veren kodlama bilimi ve kodlama öğrenmede kullanılacak bazı yöntemler, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD) Eurasian Journal of Researches in Social and Economics (EJRSE)*, 5(5), 24-41.

M4. Sönmez Çakır, F., Aytekin, A., Yaşar, Ö. ve Yücel, Y. B. (2018). Öğretim kurum yöneticilerinin teknolojiye karşı tutumları ile yönetim bilgi sistemlerini kullanma durumu: Bartın ili örneği, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD) Eurasian Journal of Researches in Social and Economics (EJRSE)*, 5(5), 250-269.

M5. Sönmez Çakır, F., Aytekin, A., Tüminçin, F. ve Yücel, Y. B. (2018). Bilişim sistemlerinin mağaza sektörüne etkisi: bir özel mağaza uygulaması, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD) Eurasian Journal of Researches in Social and Economics (EJRSE)*, 5(6), 351-361.

İş Deneyimi

Projeler ve Kurs Belgeleri : Bartın Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü ‘Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Tekstil Sektöründe En Uygun Tedarikçi Seçimi ve Bir Yazılım Uygulması’ Başlıklı Proje, 2017-2018.

İletişim

E-Posta Adresi : yakupbahadiryucel@gmail.com

Tarih : 16/07/2018 (Tez sınav tarihi)