

**T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**BÜTÜNLEŞİK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ
İLE 3PL FİRMA SEÇİMİ – PROJE LOJİSTİĞİ KAPSAMINDA BİR
UYGULAMA**

**DOKTORA TEZİ
Nizamettin ÖZTÜRKÇÜ**

**Enstitü Anabilim Dalı: ULUSLARARASI TİCARET VE FİNANSMAN
Enstitü Bilim Dalı: ULUSLARARASI TİCARET VE FİNANSMAN**

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Selami ÖZCAN

EKİM 2021

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU
BEYAN BELGESİ

Tez Başlığı: BÜTÜNLEŞİK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE 3PL FİRMA SEÇİMİ – PROJE LOJİSTİĞİ KAPSAMINDA BİR UYGULAMA

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın toplam 198 sayfalık kısmına ilişkin aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan ve 22/09/2021 tarihinde şahsıma iletilen iThenticate intihal tespit programı raporuna göre tezimin benzerlik oranı % 11’dir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç,
2. Alıntılar dâhil,
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.

Bu bilgiler doğrultusunda tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespiti halinde doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

İmza

Adı Soyadı : Nizamettin ÖZTÜRKÇÜ
Öğrenci Numarası : 157321003
Ana Bilim Dalı : Uluslararası Ticaret ve Finansman
Programı : Uluslararası Ticaret ve Finansman
Türü : () Proje () Yüksek Lisans Tezi (x) Doktora Tezi

Prof. Dr. Selami ÖZCAN

ÖNSÖZ

Sonuna gelmiş bulunduğum ve akademik kariyerimin önemli bir kilometre taşı olan doktora eğitimim süresince desteğini her zaman yanımda hissettiğim, bilgi ve tecrübesini aktarmak adına değerli zamanından ayırarak gösterdiği sabır ve anlayıştan dolayı doktora tez danışmanım Prof. Dr. Selami ÖZCAN'a; daha iyiye ulaşabilmem adına görüş ve önerileri ile bana yol gösteren ve akademik kariyerime çok büyük katkıları olan sayın hocalarım Doç. Dr. Nuraydın TOPÇU ve Dr. Öğr. Üyesi Ömer Nasuhi ŞAHİN'e, görüşleri ve tecrübesi ile desteklerini esirgemeyen sayın Ümit KORBİK'e, beni bugüne ulaşmamda maddi manevi destekleyen ve hakkı ödenmeyecek olan babam Muammer ÖZTÜRKÇÜ'ye, en birinci ve tesirli öğretmenim olan şefkatli validem Rahime ÖZTÜRKÇÜ'ye, sadece bir kardeş değil aynı zamanda hakikatli bir dost olan değerli kardeşim Hakan ÖZTÜRKÇÜ'ye ve kendi zamanından çalmama rağmen sabır ve anlayış ile bu durumu karşılayan, tüm zorluklar karşısında işlerimin kolaylaşması için desteğini her zaman hissettiğim eşim Melek ÖZTÜRKÇÜ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca varlığı ile bana moral olan, çalışmayı yapmamda beni motive eden ve gelecekte çok daha iyisini yapmaya muvaffak olacağına inandığım oğlum Asım'a bu eseri armağan ediyorum.

Nizamettin ÖZTÜRKÇÜ

20.10.2021

İÇİNDEKİLER

BEYAN BELGESİ.....	i
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
TABLOLAR.....	vii
ŞEKİLLER.....	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
GİRİŞ	1

BÖLÜM 1

LOJİSTİK, DIŞ KAYNAK KULLANIMI VE PROJE LOJİSTİĞİ

1.1. Lojistik Kavramı	7
1.2. Lojistiğin Önemi	12
1.3. Lojistik Faaliyetler	15
1.3.1. Kuruluş Yeri Seçimi	18
1.3.2. Depolama ve Antrepo İşlemleri.....	18
1.3.3. Envanter Yönetimi.....	19
1.3.4. Sipariş İşleme	20
1.3.5. Ambalajlama İşlemleri	21
1.3.6. Malzeme Taşıma.....	22
1.3.7. Ulaştırma İşlemleri	22
1.3.8. Gümrükleme:	23
1.3.9. Elleçleme	23
1.3.10. Sigortalama	24
1.3.11. Müşteri Hizmetleri.....	24
1.4. Lojistikte Dış Kaynak Kullanımı	25
1.4.1. Dış Kaynak Kullanım Süreci	26
1.4.2. Dış Kaynak Kullanımını Ortaya Çıkaran Nedenler.....	28
1.4.2.1. İç Etkenler	30
1.4.2.2. Dış Etkenler	33
1.4.3. Dış Kaynak Kullanım Türleri	35
1.4.4. Dış Kaynak Kullanımının Avantaj ve Dezavantajları	37
1.4.5. 3. Parti Lojistik	40
1.4.5.1. 3PL Türleri	42
1.4.6. Dördüncü Parti Lojistik	42
1.5. Tedarik Zinciri Kavramı, Tanımı ve Önemi	44
1.5.1. Tedarik Zincirinin Yapısı	46
1.5.2. Tedarik Zinciri Süreçleri	47
1.6. Tedarik Zinciri Yönetimi	49
1.6.1 Tedarik Zinciri Yönetiminin Amaçları.....	52

1.6.2. Tedarik Zinciri Yönetim Süreçleri	53
1.6.3. Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletmelere Sağladığı Faydalar	57
1.6.4. Tedarik Zinciri ile Lojistik Arasındaki İlişki.....	58
1.7. Küresel Lojistik	60
1.8. Proje Lojistiği.....	63
1.8.1. Proje Lojistiğinde Operasyon Süreçleri.....	65

BÖLÜM 2

KARAR VERME KAVRAMI VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

2.1. Karar Verme Kavramı.....	69
2.1.1. Karar Tipleri	70
2.2. Çok Kriterli Karar Verme	74
2.2.1. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri	75
2.2.2. Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri	76
2.2.3. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinde Kriterlerin Ağırlıklandırılması	78
2.2.3.1. <i>ENTROPİ Yöntemi</i>	78
2.2.3.2. <i>DEMATEL Yöntemi</i>	79
2.2.3.3. <i>SWARA Yöntemi</i>	81
2.2.4. Alternatiflerin Sıralanması İçin Kullanılan ÇKKV Yöntemleri.....	82
2.2.4.1. <i>Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)</i>	82
2.2.4.2. <i>Analitik Ağ Süreci (ANP)</i>	87
2.2.4.3. <i>TOPSIS Yöntemi</i>	92
2.2.4.4. <i>ELECTRE Yöntemi</i>	96
2.2.4.5. <i>PROMETHEE Yöntemi</i>	100
2.2.4.6. <i>VIKOR Yöntemi</i>	105
2.2.4.7. <i>MARCOS Yöntemi</i>	108
2.2.4.8. <i>COPRAS Yöntemi</i>	111
2.2.4.9. <i>Veri Zarflama Analizi</i>	112
2.2.4.10. <i>WASPAS Yöntemi</i>	115
2.2.4.11. <i>MAIRCA Yöntemi</i>	116
2.3. Borda Sayım Yöntemi.....	118
2.4. Literatür İncelemesi	119
2.4.1. ÇKKV Yöntemleri İle Yapılan Çalışmalar	119

BÖLÜM 3

BÜTÜNLEŞİK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE ÜÇÜNCÜ PARTİ LOJİSTİK FİRMA SEÇİMİ: BİR UYGULAMA

3.1. Araştırmanın Kapsamı, Amacı ve Önemi	137
3.2. Araştırma Problemin Belirlenmesi.....	138
3.3. Araştırma Yöntemi.....	138
3.4. Veri Toplama	140
3.4.1. Karar Verici Grubun Belirlenmesi	140
3.4.2. Potansiyel 3PL Firmalarının Belirlenmesi	140

3.4.3. Kriter Setinin Belirlenmesi	140
3.4.4. Verilerin Toplanması	144
3.5. Verilerin Analizi ve Bulgular	144
3.5.1. Analitik Ağ Süreci (ANP) Analizi	144
3.5.1.1. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması	148
3.5.1.2. Ağırlıklandırılmamış Süper Matrisin Oluşturulması	155
3.5.1.3. Ağırlıklandırılmış Süper Matris	155
3.5.1.4. Limit Süper Matris	155
3.5.1.5. Kriterlerin Öncelik Değerleri	159
3.5.2. ANP-MARCOS Sonuçları	161
3.5.3. ANP-WASPAS Sonuçları	165
3.5.4. ANP-MAIRCA Sonuçları	169
3.5.5. En İyi Üçüncü Parti Lojistik Firma Seçimi Sıralama Sonuçları	173
SONUÇ VE ÖNERİLER	175
KAYNAKÇA	181
EK ANKET FORMU	197
ÖZGEÇMİŞ	215

KISALTMALAR LİSTESİ

3PL	: 3. Parti Lojistik
4PL	: 4. Parti Lojistik
AHP	: Analytic Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşi Süreci)
ANP	: Analytic Network Process (Analitik Ağ Süreci)
BCC	: Banker, Charnes ve Cooper Modeli
CCR	: Charnes, Cooper ve Rhodes Modeli
CI	: Consistency Index (Tutarlılık Göstergesi)
COPRAS	: COMplex PROportional ASsessment (Karmaşık Oransal Değerlendirme)
CRM	: Müşteri İlişkileri Yönetimi
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
DEMATEL	: The Decision Making Trial And Evaluation Laboratory
DKK	: Dış Kaynak Kullanımı
ELECTRE	: ELimination Et Choix Traduisant la Realite
FDP	: İleri Dağıtım Noktaları
KVB	: Karar Verme Birimi
LSP	: Logistic Service Provider
MAIRCA	: Multi-Attributive Ideal-Real Comparative Analysis
MARCOS	: Measurement of Alternatives and Ranking According to COMpromise Solution (Uzlaşık Çözüme Göre Alternatifleri Değerlendirme ve Sıralama)
NIS	: Negative Ideal Solution (Negatif İdeal Çözüm)
PIS	: Positive Ideal Solution (Pozitif İdeal Çözüm)
PROMETHEE	: The Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluation
RI	: Random Index (Rassal Tutarlılık)
SRM	: Supplier Relationship Management (Tedarikçi İlişkileri Yönetimi)
SWARA	: Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis (Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi)
VIKOR	: Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (Çok Kriterli Optimizasyon ve Uzlaşık Çözüm)
VZA	: Veri Zarflama Analizi
WASPAS	: Weighted Aggregated Sum Product Assesment
WPM	: Ağırlıklandırılmış Çarpım Modeli
WSM	: Ağırlıklandırılmış Toplam Modeli
TO	: Tutarlılık Oranı
TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
TZ	: Tedarik Zinciri
TZY	: Tedarik Zinciri Yönetimi

TABLolar

Tablo 1. Dış Kaynak Kullanımının Avantajları ve Dezavantajları.....	39
Tablo 2. 3PL Firmalarının Fonksiyonları ve Gerçekleştirdiği Faaliyetler.....	42
Tablo 3. Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi Arasındaki Farklar	59
Tablo 4. Farklı Ulaştırma Modlarında Büyük Boyutlu Eşya Tanımları	65
Tablo 5. Eş Olasılık Kriteri.....	71
Tablo 6. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri ve Teknikleri	76
Tablo 7. ÇKKV Yöntemlerinde Kullanılan Ağırlıklandırma Yöntemleri	77
Tablo 8. Alternatiflerin Değerlendirilmesi İçin Kullanılan ÇKKV Yöntemleri.....	78
Tablo 9. İkili Karşılaştırma Ölçeği	80
Tablo 10. Karşılaştırmada Kullanılan Önem Dereceleri Tablosu.....	83
Tablo 11. Rassallık Göstergeleri.....	86
Tablo 12. ELECTRE Yöntem Çeşitleri ve Tarihçeleri.....	97
Tablo 13. Veri Kümesi.....	101
Tablo 14. Tercih Fonksiyonları	102
Tablo 15. ÇKKV ile Gerçekleştirilen 3PL Seçim Çalışmaları ve Çalışmalarda Kullanılan Kriterler	132
Tablo 16. Kriter Seti	141
Tablo 17. Etki Matrisi	147
Tablo 18. A1 Firmasına Göre Tüm Kriterlerin Karşılaştırılması Sonuçları	150
Tablo 19. A2 Firmasına Göre Tüm Kriterlerin Karşılaştırılması Sonuçları	151
Tablo 20. A3 Firmasına Göre Tüm Kriterlerin İkili Karşılaştırma Sonuçları	152
Tablo 21. Ağırlıklandırılmamış Süper Matris.....	156
Tablo 22. Ağırlıklandırılmış Süper Matris	157
Tablo 23. Limit Süper Matris	158
Tablo 24. Ana, Alt ve Genel ve Alt Kriter Ağırlıkları.....	159
Tablo 25. Kriterlerin Öncelik Değerleri	159
Tablo 26. Kriterlerin Genel Ağırlık Değerleri	160
Tablo 27. SuperDecisions Uygulaması Ana Kriter Ağırlıkları Sonuç Tablosu.....	161
Tablo 28. 3PL Firma Seçimi İçin Başlangıç ve Genişletilmiş Karar Matrisi	162
Tablo 29. Standartlaştırılmış Matris	163
Tablo 30. MARCOS Yöntemi İçin Ağırlıklı Matris Sonuçları	164
Tablo 31. Alternatiflerin Fayda Dereceleri	164
Tablo 32. $f(Ki-)$ ve $f(Ki+)$ Değerleri	165
Tablo 33. Bütünleşik ANP-MARCOS Yöntemine Göre Alternatif Firmaların Sıralama Sonuçları	165
Tablo 34. WASPAS Başlangıç Karar Matrisi	166
Tablo 35. WASPAS Yöntemi Başlangıç Karar Matrisinin Standartlaştırılması	166
Tablo 36. WSM ile Alternatiflerin Görelî Performans Değerleri	167
Tablo 37. WPM ile Alternatiflerin Görelî Performans Değerleri	168
Tablo 38. 3PL Alternatif Firmalarının WASPAS Yöntemine Göre Performansları	168
Tablo 39. MAIRCA Yöntemi Alternatiflerin Tercih Değerleri.....	169
Tablo 40. Teorik Derecelendirme Matrisi	170
Tablo 41. Gerçek Derecelendirme Matrisi.....	171
Tablo 42. Boşluk Matrisi	172
Tablo 43. Bütünleşik ANP-MAIRCA Yöntemine Göre Alternatiflerin Sıralama Sonuçları	172
Tablo 44. BORDA Sayım Yöntemine Göre Bütünleşik Sıralama.....	173

ŞEKİLLER

Şekil 1. Çalışma Planı ve Süreç	4
Şekil 2. Lojistik Süreçlerle İlgili Sorunlar ve Çözümleri	9
Şekil 3. Lojistiğin Tedarik Zincirine Dönüşüm Süreci	11
Şekil 4. Rekabetçi Bir Fiyat Açısından Lojistiğin Önemi	14
Şekil 5. Lojistik Süreçler.....	17
Şekil 6. Entegre Lojistik Süreci	18
Şekil 7. Sipariş İşleme Faaliyet Döngüsü	21
Şekil 8. Lojistik dış kaynak kullanımı süreci.....	27
Şekil 9. Dış Kaynak Kullanımının Geçirdiği Değişim	43
Şekil 10. Tedarik Zinciri Yapısı.....	46
Şekil 11. Kanal Yönetimi Ağ Yapısı	47
Şekil 12. Tedarik Zinciri Döngüsü.....	48
Şekil 13. Tedarik Zinciri Sürecinde İtme Çekme Yaklaşımı.....	49
Şekil 14. Tedarik Zinciri Yönetimi Gelişim Süreci	51
Şekil 15. Uluslararası Ticaret ve Taşıma Zinciri	61
Şekil 16. Küresel Lojistiğin 3 Boyutu.....	62
Şekil 17. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri	75
Şekil 18. Analitik Hiyerarşi Süreci Yapısı.....	84
Şekil 19. AHS ve AAS Yapısal Farklılığı	89
Şekil 20. Alternatiflerin İdeal Çözüme Uzaklık ve Yakınlığı.....	93
Şekil 21. TOPSIS Yöntemi Süreci.....	96
Şekil 22. Uygulama Süreci Aşamaları	139
Şekil 23. 3PL Seçiminde Kullanılan Kriterler Arasındaki İlişki Ağı	146
Şekil 24. Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırmaları	148
Şekil 25. Ana Kriterlerin Öncelik Değerleri	148
Şekil 26. A1 Firmasına Göre Kalite Ana Kümesi Kriterlerinin Karşılaştırılması	149
Şekil 27. A2 Firmasına Göre Firmanın Genel Özellikleri Kriterlerinin Karşılaştırılması	150
Şekil 28. A3 Firmasına Göre “Maliyet” kriterlerinin Karşılaştırılması.....	152
Şekil 29. Benzer Ürünlerdeki Deneyim Kriterine Göre Alternatif Firmaların Karşılaştırması	153
Şekil 30. Risk Paylaşımında İsteklilik Kriterine Göre Alternatif Firmaların Karşılaştırması	153
Şekil 31. Müşteri Memnuniyeti Kriterine Göre Alternatif Firmaların Karşılaştırması	154
Şekil 32. Müşteri Memnuniyeti Kriteri Üzerinde Maliyet Kümesi Kriterlerinin Etkisinin Karşılaştırması.....	154
Şekil 33. Sürdürülebilir İlişki Kriteri Üzerinde İlişki Faktörleri Kümesi Kriterlerinin Etkisinin Karşılaştırması.....	155
Şekil 34. Kriterlerin Genel Ağırlık Değerleri	160
Şekil 35. ANP Yöntemi ile Elde Edilen Ana Kriterlerin Önem Derecelerinin Sıralama	161
Şekil 36. Alternatif Firmaların Öncelik Değerleri	161
Şekil 37. Bütünleşik ANP-MARCOS Yöntemine Göre Alternatif Firmaların Sıralama Sonuçları	165
Şekil 38. 3PL Alternatif Firmalarının WASPAS Yöntemine Göre Performansları	169
Şekil 39. Bütünleşik ANP-MAIRCA Yöntemine Göre Alternatiflerin Sıralama Sonuçları	173

ÖZET

Tezin Başlığı: Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile 3pl Firma Seçimi – Proje Lojistiği Kapsamında Bir Uygulama	
Tezin Yazarı: Nizamettin ÖZTÜRKÇÜ	Danışman: Prof. Dr. Selami ÖZCAN
Kabul Tarihi: 20/10/2021	Sayfa Sayısı: x (ön kısım) + 195 (tez) + 17 (ek)
Anabilim Dalı: Ulus. Tic. ve Fin.	Bilim Dalı: Ulus. Tic. ve Fin.
İşletmelerin rekabet içinde bulunduğu firma sayısı her geçen gün artmakla birlikte, bu rekabet içinde başarı elde etmek yalnızca üretilen ürünün niteliği ile değil aynı zamanda sürecin bir bütün olarak iyileştirilmesi ve etkinliği ile de yakından ilgili olmaktadır. Ticaretin de yerelden çıkarak uluslararası bir boyut kazanması bu etkinliğin üretim ve tüketim noktaları arasındaki bağlantı açısından da değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. İşletmeler bu etkinliği sağlayabilmek ve uzun dönemli rekabet avantajı elde edebilmek amacıyla da uluslararası lojistik maliyetleri düşürecek stratejik yatırımlara gerek duymakta ve yatırım yapmaktadır. Müşteri memnuniyeti ile birlikte maliyetleri de düşürecek bu lojistik stratejiler, çoğu zaman doğru bir ortak ile çalışma zorunluluğunu da beraberinde getirmektedir. Lojistik hizmetleri kendi bünyesinde gerçekleştirmek yerine dışardan bir hizmet sağlayıcı ile gerçekleştirmesi, şirketin ana faaliyet alanına odaklanmasına yardımcı olacak ve başarıyı da beraberinde getirecektir. Bu çalışma ile ağır tonajlı ürünler üreterek bunları dünyanın farklı noktalarındaki müşterilere teslim eden bir firmanın bu süreçteki tüm lojistik faaliyetlerini proje lojistiği kapsamında yürütecek üçüncü parti lojistik (3PL) hizmet sağlayıcı firmanın seçim işlemlerinin gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca daha önce çalışılmamış bir alan olduğundan dolayı proje lojistiği kapsamında 3PL firma seçimi aşamasında en önemli kriterlerin neler olduğunu saptamak ve çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinin bütünleştirilmesi ile yeni bir model sunmak da çalışmanın diğer amaçlarını oluşturmaktadır. Kriterlerin önem dereceleri; literatür taraması, akademisyenler ve çalışmanın gerçekleştirildiği firmadaki uzmanlarla yapılan görüşmeler neticesinde elde edilen sonuçların ikili karşılaştırmaları ile belirlenmiştir. Çalışma kapsamında yöntem olarak ANP, MARCOS, WASPAS ve MAIRCA çok kriterli karar verme teknikleri bütünleşik olarak kullanılmıştır. Kriterlerin ağırlıkları ANP ile elde edilmiş MARCOS, WASPAS ve MAIRCA yöntemleri ile bütünleştirilerek alternatif firmaların sıralamaları elde edilmiştir. Her bir yöntem ile elde edilen sıralama sonucu BORDA sayım yöntemi ile birleştirilerek nihai sıralama sonucu bulunmuştur. Çalışma sonunda elde edilen bulgulara göre proje lojistiği kapsamında 3PL firma seçim işlemlerinde önem derecesi en yüksek kriter firmanın genel özellikleri kümesi için benzer ürünlerdeki deneyim, yeterlilik kümesi için teknik kapasite, maliyet kümesi için sürdürülebilir düşük maliyet, kalite kümesi için müşteri memnuniyeti ve ilişki faktörleri kümesi için sürdürülebilir ilişki olarak bulunmuştur. BORDA sayım yöntemi sonucunda da en iyi alternatif firma A2 firması olmuştur. Bu firmayı sırası ile A1 ve A3 firmaları takip etmiştir. Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuçta kullanılan farklı yöntemlerden benzer sonuçların elde edilmesinden dolayı kurulan modelin başarılı olduğu yönündedir.	
Anahtar Kelimeler: Üçüncü Parti Lojistik, Proje Lojistiği, ANP, MARCOS, WASPAS, MAIRCA	

SUMMARY

Thesis Title: 3pl Firm Selection with Integrated Multi-Criteria Decision Making Methods- An Application Within the Scope of Project Logistics	
Thesis Author: Nizamettin ÖZTÜRKÇÜ	Advisor: Prof. Dr. Selami ÖZCAN
Date of Acceptance: 20/10/2021	Total Number of Pages: x (pre text) + 195 (main body) + 17 (appendices)
Department: Int. Trade and Fin.	Field of Study: Int. Trade and Fin.
Although the number of companies that businesses compete with is increasing day by day, achieving success in this competition is closely related not only to the quality of the product produced, but also to the improvement and effectiveness of the process as a whole. The fact that trade has gained an international dimension from the local level makes it necessary to evaluate this activity in terms of the connection between production and consumption points. In order to ensure this efficiency and gain a long-term competitive advantage, businesses need strategic investments that will reduce international logistics costs. These logistics strategies, which will reduce costs along with customer satisfaction, often bring the obligation to work with the right partner. Carrying out logistics services with an external service provider instead of in-house will help the company focus on its main field of activity and will bring success. With this study, it is aimed to carry out the selection procedures of the third party logistics (3PL) service provider company that will carry out all logistics activities in this process within the scope of project logistics of a company that produces heavy tonnage products and delivers them to customers in different parts of the world.. In addition, since it is a field that has not been studied before, determining what the most important criteria in the 3PL firm selection stage and presenting a new model by integrating multi-criteria decision making (MCDM) methods are the other aims of the study. The importance degrees of the criteria were determined by the comparison of the results obtained as a result of literature review, interviews with academicians and experts in the company where the study was carried out. Within the scope of the study, ANP, MARCOS, WASPAS and MAIRCA multi-criteria decision making techniques were used in an integrated manner.. Rankings of alternative companies were obtained by integrating the weights of the criteria with the MARCOS, WASPAS and MAIRCA methods obtained by ANP. The ranking result obtained by each method was combined with the BORDA counting method and the final ranking result was found. According to the findings obtained by study, the criteria with the highest importance in 3PL firm selection process within the scope of project logistics were found to be experience in similar products for the set of general characteristics of the firm, technical capacity for the competency set, sustainable low cost for the cost set, customer satisfaction for the quality set, and a sustainable relationship for the relationship factors set. As a result of the BORDA counting method, the best alternative company was A2. This company was followed by A1 and A3 companies, respectively. Another result obtained from the study is that the established model was successful because similar results were obtained from the different methods used.	
Keywords: Third Party Logistics, Project Logistics, ANP, MARCOS, WASPAS, MAIRCA	

GİRİŞ

Çalışmanın Konusu

Lojistik ve taşımacılık hizmeti, üretimin gerçekleştiği noktaların birbirinden uzak birçok farklı coğrafyaya dağılmasıyla birlikte her geçen gün daha fazla önem kazanmaya başlamaktadır. Yalnızca üretim değil aynı zamanda pazarların da farklılaşması ve çeşitlenmesi ile birlikte büyüyen küresel ticaret ağında daha fazla sorumluluk alma noktasında önemli bir rol almaktadır. Globalleşme ile birlikte pazarda yer alan şirketler maliyetleri minimize etmeye çalışırken nihai ürünün tüketiciye ulaştırılmasında da lojistik hizmetlere daha yüksek hizmet standartı alabilmek için ihtiyaç duymaktadırlar. Bu ihtiyacın varlığı, sektörün dünya ticaretine paralel bir büyüme grafiği izlemesini sağlarken aynı zamanda içinde bulunduğu rekabet düzeyini de en yüksek seviyeye çıkarmaktadır. Tüketicilerin nihai ürüne ulaşmada katlandığı maliyetler içinde lojistik faaliyetlerin büyük bir paya sahip olması da bu alanda yaşanan verimlilik iyileştirmesinin tüm ticari faaliyeti bütünüyle etkileyen ve işletmeye avantaj sağlayan husus olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna ilaveten, bilgi sistemlerinde ve teknolojik alt yapıdaki gelişmeler sektöre de bir ivme kazandırmakla birlikte, sistemin bütününde büyük bir katma değer artışı meydana getirmektedir. Dünya ticaretinin genel olarak taşımacılık alt yapılarının ve lojistik ağ sisteminin daha gelişmiş olduğu ülkeler arasında gerçekleştiği görülmektedir. Bundan dolayıdır ki taşımacılık ve lojistik alanlarında daha verimli bir yapı oluşturarak gelişen ülkelerin dinamik yapısı ile mücadele ve rekabet edebilme şansı da artmış olacaktır.

Lojistiğin rekabet düzeyini bu derece etkilemesi ile birlikte işletmeler de daha esnek bir yapı kazanabilmek ve müşteri memnuniyetini de arttırabilmek amacı ile lojistik faaliyetlerinin bir bölümünün ya da tamamını dış kaynak kullanımı ile dışarıdan hizmet alımı şekline gitmektedirler. Lojistikte dış kaynak kullanımı işletmeleri esas faaliyet alanlarına yoğunlaştırırken aynı zamanda dalgalı pazar varlığı, talep değişkenliğinin yüksek olması gibi nedenlerden dolayı, tedarik, depo, dağıtım ve nakliye gibi lojistik faaliyetleri alanlarında uzmanlaşmış üçüncü parti lojistik (3PL) firmalara havale ederek büyük avantaj sağlamaktadırlar. İşletmelerin bazıları lojistik hizmet sağlayıcı olan 3PL firmalarından hizmet alım yoluna giderken bazıları ise kendi lojistik faaliyetlerini kurdukları ağ yapısı içerisinde yürütmektedirler. İşletmelerin dış kaynak kullanımı yolu ile 3PL hizmeti almış da olsalar veya kendi lojistik faaliyetlerini kendi bünyelerinde de yürütseler esas amaç işletme maliyetlerini en az seviyeye indirmek ve hizmet kalitesini geliştirerek müşteri memnuniyetini en üst noktaya çıkarmaktır. Özellikle lojistik hizmet sağlayıcı olan üçüncü parti lojistik firmaları ile geliştirilecek işbirlikleri, bahsi geçen hizmet kalitesi, müşteri memnuniyeti, teknoloji ve teknik kapasiteden faydalanma, işletme faaliyetlerinde esneklik kazanma gibi birçok konuda iyileşmelere katkı sağlayacağı görülecektir.

İşletmelerin verimliliklerini arttırmak ve müşteri memnuniyetini sağlamak amacı ile lojistik hizmetleri dış kaynak kullanımı suretiyle yerine getirdikleri düşünüldüğünde seçilecek lojistik hizmet sağlayıcı firmayı da sezgisel değil analitik karar verme yöntemleri

ile belirlemeleri daha da önemli hale gelmektedir. Bu bağlamda bu çalışmanın konusu, ağır tonajlı ürünler üreten ve uluslararası ticaret yapan bir işletmenin, ürünlerini ilk çıkış noktasından nihai tüketicie ulaşmaya kadar verilecek tüm lojistik hizmetleri yerine getirecek en iyi 3PL firmasını tespit etmek olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın Önemi

İlgili literatür tarandığında, üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcı firma seçimi ile alakalı çok kriterli karar verme yöntemlerinin bütünleştirilmesiyle yapılan çalışmaların olduğu belirlenmiştir. Ancak bu çalışmalar arasında proje lojistiği ile bağlantılı, çok kriterli karar verme yöntemlerinin hem tekil hem de bütünsel bir şekilde kullanıldığı çalışmaların olmadığı tespit edilmiştir. Bu yüzden bu çalışmanın bu alandaki eksikliği dolduracağı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmada kriter ağırlıklarının tespit edilmesi amacı ile kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden ANP yönteminin, bütünsel olarak farklı karar verme yöntemleri ile kullanıldığı fakat çok kriterli karar verme literatüründe yeni yaklaşımlar olan WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment-Ağırlıklandırılmış Bütünsel Toplam Çarpım Değerlendirmesi), MAIRCA (Multi-Attributive Ideal-Real Comparative Analysis-Çok Ölçütlü İdeal-Gerçek Karşılaştırma Analizi) ve MARCOS (Measurement of Alternatives and Ranking According to COMpromise Solution-Uzlaşık Çözüme Göre Alternatifleri Değerlendirme ve Sıralama) yöntemleri ile bütünsel olarak kullanılmadığı tespit edilmiştir. Bu yöntemlerin 3PL seçiminde ilk defa bir arada kullanılıyor olması çalışmanın önemini de arttırmaktadır. Ayrıca, çalışmanın özellikli bir ürün olan ağır tonajlı ürünlerin lojistik süreçleri ile ilgili bir alanda gerçekleştirilmiş olması da çalışmanın önemini arttırmaktadır.

Çalışmanın Amacı

Ekonomik faaliyetler ulusal boyuttan uluslararası boyuta dönüştüğünde elde edilecek faydalarla birlikte bu süreç beraberinde birçok karışıklığı da getirecektir. Ulusal sınırların aşılması ile birlikte değişen mevzuat yapısı, iş yapma modelleri gibi farklılıklar da uzmanlaşmayı gerektirmektedir. Her işletme kendi öz faaliyet alanı dışındaki faaliyetlerde uzmanlaşamayacağı için bu ihtiyaçlarının bir kısmını dış kaynak kullanımı yolu ile yerine getirecektir. Lojistik hizmetler de dış kaynak kullanımı ile yerine getirilecek bu faaliyetler arasında yer almaktadır. Ancak bunu yaparken sonraki süreçlerde daha fazla maliyet oluşmaması ve yanlış ortak seçimi ile zaman kaybı yaşanmaması için seçim aşamasının titizlikle yerine getirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, uluslararası ticaret yapan bir firmanın özellikli ürünlerinin proje lojistiği kapsamında taşınması sürecinde en uygun üçüncü parti lojistik (3PL) firma seçiminin, çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan Analitik Ağ Süreci (ANP), ağırlıklandırılmış bütünsel toplam çarpım değerlendirme (WASPAS), çok ölçütlü ideal-gerçek karşılaştırma analizi (MAIRCA) ve uzlaşık çözüme göre alternatifleri değerlendirme ve sıralama (MARCOS) yöntemleri aracılığıyla belirlenmesidir. Söz konusu yöntemler hibrid bir yöntem haline getirilerek bütünsel bir kullanım ortaya konulacaktır. Böylelikle işletmelerin genellikle sezgisel olarak verdikleri kararların yerine analitik işlem gerektiren yöneylem araştırma teknikleri gibi yöntemlerle gerçekleştirilmesiyle firmalar için de daha verimli sonuçların alınmasına yardımcı olunacaktır.

Araştırmanın Yöntem ve Teknikleri

Proje kapsamında ağır tonajlı ürünler üreten ve bu ürünlerin uluslararası ticaretini gerçekleştiren bir işletme için proje lojistiği hizmetini sağlayacak en uygun 3PL firmanın belirlenmesine ilişkin gerçekleştirilecek bu çalışmada öncelikle kriter setlerinin belirlenmesi ve ilgili işletmedeki uzmanlarla birebir görüşme yapılarak kriterler arasındaki etkileşimden yola çıkarak anket formunun elde edilme işlemi gerçekleştirilecektir.

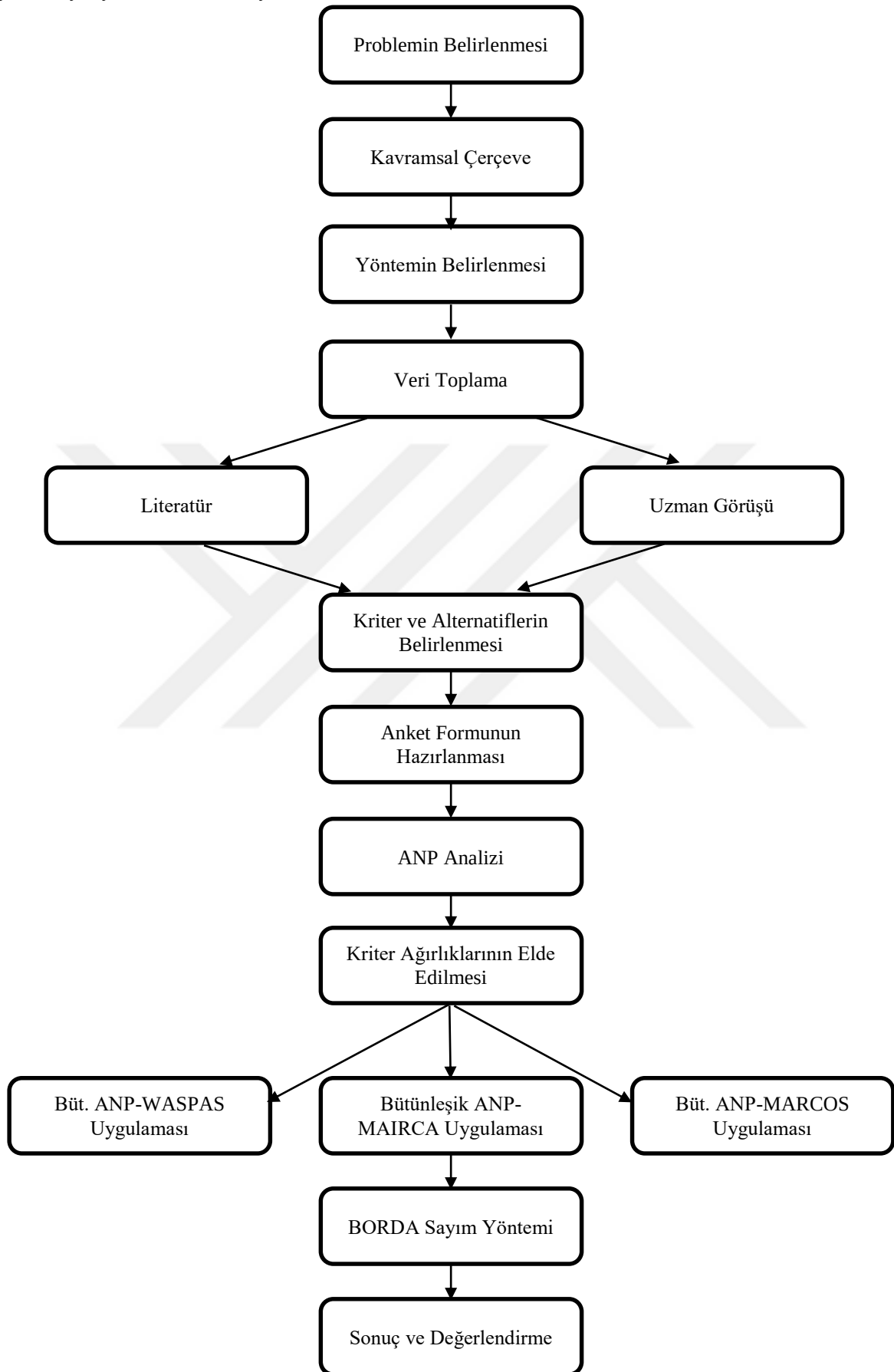
Öncelikle literatür taraması neticesinde 98 adet kriter belirlenmiş ve daha sonra lojistik süreçlerle ilgili çalışmaları bulunan 3 akademisyene elde edilen kriterlerin proje lojistiğine uygun olacak şekilde elemesinin yapılması istenmiştir. Eleme sonucu 98 adet kriter 31 adede düşürülmüştür. 31 adet kriter işletmedeki uzmanlara sorularak proje lojistiğine uygun olarak düşündükleri 24 adet kritere indirilmiştir. İşletmede kriterleri belirleyecek ve ikili karşılaştırmaları yapacak uzmanların ilgili departmanları aşağıdaki gibi gösterilmiştir;

- Operasyonlar Müdürü
- Planlama ve Lojistik Yöneticisi
- Dış Ticaret ve Lojistik Uzmanı
- Planlama Uzmanı
- Satınalma Uzmanı

Kriterlerin belirlenmesi aşamasından sonra söz konusu kriterlerin birbirlerini etkileme ve önem dereceleri ANP (Analytic Network Process-Analitik Ağ Süreci) yöntemi ile belirlenmiştir. ANP yöntemi karar sürecindeki kriterlerin birbirleri ile etkileşimini dikkate alan bir yöntem olduğundan dolayı avantaj sağlamaktadır. ANP, ayrıca küme içindeki ve kümeler arasındaki bağımlılık ve geri bildirimleri de dikkate aldığından dolayı etkili bir yöntem olmaktadır. Etki matrisi neticesinde oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerine verilen cevapların geometrik ortalaması alınarak, analiz için SuperDecisions Paket Programına elde edilen bu sonuçlar girilmiştir. Analiz sonucunda ağırlıklandırılmış, ağırlıklandırılmamış ve limit süpermatris tabloları elde edilmiş ve limit matristen elde edilen verilerin normalize edilmesiyle de kriterlerin önem seviyeleri bulunmuştur.

ANP yöntemi sonucunda bulunan kriter ağırlıkları ile sonraki aşamalarda WASPAS, MAIRCA ve MARCOS çok kriterli karar verme yöntemlerinin entegre edilmesi sonucunda alternatif firmaların sıralamaları elde edilmiştir. WASPAS yöntemi Ağırlıklandırılmış Toplam Modeli (WSM) ile Ağırlıklandırılmış Çarpım Modeli (WPM) yöntemlerini birleştirerek en yüksek doğruluğa ulaşmaya çalışmaktadır. MAIRCA yöntemi, teorik çözüm ile elde edilen çözüm arasındaki farkın belirlenmesi temeline dayanmaktadır ve nihai aşamada bu farkın en az olduğu alternatifin en fazla tercih edilen alternatif olduğu görüşüne dayanmaktadır. Uzlaşma temelli olan MARCOS yöntemi ise, alternatifler ile referans değerleri ilişkisini belirleyerek alternatiflerin performanslarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Nihai aşamada tüm yöntemlerden elde edilen sonuçlar BORDA Sayım Yöntemi ile birleştirilerek alternatif firmaların sıralamaları elde edilmiştir. Çalışma planı ve süreçler Şekil 1’de detaylı bir şekilde gösterilmiştir.

Şekil 1. Çalışma Planı ve Süreç



Literatür İncelemesi

Literatüre dış kaynak kullanımı, kavram olarak 1980'li yıllarla birlikte girmiştir ve bu kavram işletmelerin temel olarak planlama, koordinasyon ve kontrol fonksiyonlarını kendilerinin yerine getirmesi bu temel faaliyetler dışında kalan eylemlerin yerine getirilmesi için ise başka firmalara başvurulması olarak tanımlanmıştır. Özellikle tedarikçi seçim süreçlerinde dış kaynak kullanımına gidilmesi yoğun olarak kullanılırken, lojistik faaliyetlerde dış kaynak kullanımı ise daha geç bir tarihte literatüre girmiştir. Tedarikçilerin veya lojistik hizmet sağlayıcıların seçim işlemlerine dair çok kriterli karar verme yöntemleri de sıklıkla kullanılmaktadır.

Birden fazla kriterin optimize edildiği mümkün çözüm setleri içerisinde en uygun alternatifin seçildiği problem olarak tanımlanan çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, ilk olarak 1970'li yıllarda yöneylem araştırması ve karar teorisi alanlarında daha sonra ise iktisadi ve mali alanlarda uygulanarak literatüre girmiştir (Kılıç, 2006: 127). Tedarikçi seçim problemleri için ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalar da çok fazla olmakla birlikte bu çalışmaların ilklerinden ve en çok bilinenlerinden olan Weber vd. (1991) yaptığı çalışmadır. Weber vd. (1991) bu çalışmada tedarikçi seçimi için kullanılan kriterleri ve yöntemleri analiz etmişlerdir. Üçüncü parti lojistik (3PL) hizmet sağlayıcı firma seçimi için kriterlerin belirlenmesi için yapılan çalışmaların ilklerinden Spencer vd. (1994)'nin yapmış olduğu çalışma ise firma seçim aşamasında en fazla kullanılan kriterleri belirlemiş ve bu kriterleri en yüksek puandan en düşük puana doğru sıralamışlardır.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde birçok ÇKKV yönteminin hem tedarikçi hem de 3PL firma seçim aşamasında kullanıldığı görülmektedir. Kullanılan bu yöntemler tekil olarak kullanılabilirliği gibi bütünleşik olarak da değerlendirmeye tabi tutulabilmektedir. Özellikle kriterlerin ağırlıklandırılmasının tüm ÇKKV yöntemleri ile gerçekleştirilememesi ağırlıklandırma sürecinin ve alternatiflerin sınıflandırılmasının farklı yöntemlerin bütünleşik olarak kullanılmasını daha fazla zorunlu kılmaktadır. ÇKKV yöntemlerinin tekil olarak kullanıldığı çalışmada, Jharkaria ve Shankar (2007) lojistik hizmet sağlayıcı seçimi için kapsamlı bir model sunmuşlardır. Kriterleri ön bir elemeye tabi tutmuşlar ve daha sonra ANP yöntemi ile kriterlerin hem ağırlıklandırmasını hem de alternatif firmaların sıralamasını gerçekleştirmişlerdir. Bottani ve Rizzi (2006), İtalya'da süt ürünleri üreten tarihi geçmişe sahip bir firmada 3PL hizmet sağlayıcı seçimi ve sıralaması için TOPSIS yöntemini uygulamışlardır. Uygulama sonucunda; uyum, finansal istikrar, hizmet esnekliği, performans, fiyat, fiziki ekipmanlar ve bilgi sistemi, kalite, stratejik konum, güven ve dürüstlük firma seçiminde kullanılacak kriterler olarak tespit edilmiştir. Literatürde bütünleşik olarak kullanılan ve farklı modellerin oluşturulduğu birçok çalışmaya da rastlanmaktadır. Örneğin Ravi (2012), kullanım ömrünü tamamlamış bilgisayarların tersine lojistik süreçlerini yönetecek üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcı firma seçimi için TOPSIS-AHP yaklaşımına dayalı bir model önermiştir. Bu çalışmada kriterlerin ağırlıklandırılması AHP (Analytic Hierarchy Process) yöntemi ile gerçekleştirilirken alternatif firmaların sıralama işlemi ise TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

Yakın dönem literatürü incelendiğinde WASPAS-MAIRCA ve MARCOS yöntemlerinin farklı ÇKKV yöntemleri ile bütünleşik olarak kullanıldığı çalışmalar da yer aldığı görülmektedir. Örneğin, Pamucar vd. (2018), yaptıkları çalışmada 3PL sağlayıcılarını değerlendirmek için karar alternatiflerinin kriter fonksiyonlarının sınır yakınlık alanına uzaklıklarını dikkate alarak hesaplamaları yapan MABAC, en iyi-en kötü yöntemi BWM ve bütünleşik ağırlıklı toplam ve çarpım yöntemi WASPAS'a dayalı entegre bir yaklaşım sunmuşlardır. Başka bir çalışmada Badi ve Ballem (2018), Libya'da ilaç tedarikinde, tedarikçi seçim işlemi için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada en iyi-en kötü yöntemi (BWM) ve çok nitelikli ideal-gerçek karşılaştırma analizi (MAIRCA) yöntemini kullanmışlardır. Ancak ANP-WASPAS-MAIRCA-MARCOS yöntemlerinin proje lojistiğinde ve bütünleşik olarak bir arada kullanıldığı çalışmaların ele alınmadığı görülmüştür.

Araştırma Bölümleri

Çalışma toplam üç ana bölümden meydana gelmektedir. Çalışmanın birinci bölümünde, lojistik kavramı başlığı altında bu kavram ile birlikte lojistik kavramının tarihsel süreci, lojistiğin önemi, lojistik süreç ve lojistik faaliyetlerin neler olduğu açıklanmıştır. Lojistikte dış kaynak kullanımı, dış kaynak kullanım süreci, dış kaynak kullanımını ortaya çıkaran içsel ve dışsal nedenler detayları ile birlikte belirtilmiş, dış kaynak kullanım türleri ile birlikte işletmelere sağladığı avantaj ve dezavantajlarının neler olduğu ele alınmıştır. Çalışmaya temel oluşturan üçüncü parti lojistik kavramı da ayrıca bu bölümde ele alınmış ve yıllar içindeki gelişim süreci gösterilmiştir. Yine bu bölümde bütünsellik oluşturmaları açısından tedarik zinciri, tedarik zinciri yönetimi açıklanmış, tedarik zinciri ile lojistik kavramları arasındaki farklar belirtilmiştir. Uluslararası bir lojistik faaliyet yürütüldüğünde sınırlar ortadan kalktığından dolayı küresel lojistik kavramı ele alınmış küresel lojistik süreçlerinde karşılaşılabilecek riskler belirtilmiştir. Bölümün son kısmında ise çalışmanın araştırma konusunu oluşturan proje lojistiği, proje lojistiği süreçler ve proje lojistiğinde yer alan ekipmanlar konuları yer almaktadır.

İkinci bölümde, “karar verme kavramı ve çok kriterli karar verme yöntemleri” başlığı altında karar verme kavramı açıklanarak, karar tipleri detaylı bir şekilde ortaya konulmuştur. Çalışmada kullanılacak çok kriterli karar verme kavramı da detaylı bir şekilde incelenmiş ve çok kriterli karar verme yöntemleri ağırlıklandırma ve sıralama yöntemleri olarak ayrı başlıklar altında ele alınmıştır. Çalışmada kullanılacak ANP-MARCOS-MAIRCA-WASPAS yöntemleri de olmak üzere karar verme süreçlerinde sıklıkla kullanılan diğer yöntemler ve bütünleşik yöntemler neticesinde elde edilen sonuçların birleştirilmesi amacı ile kullanılacak BORDA sayım yöntemi detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bölüm kapsamında son olarak çok kriterli karar verme yöntemleri ile üçüncü parti lojistik firma seçim işlemlerine ilişkin literatür incelemesi sonuçları paylaşılmıştır.

Çalışmanın üçüncü ve son bölümünde öncelikle araştırma yapılacak şirket hakkında temel bilgilere yer verilmiştir. Daha sonra araştırma yöntemi, problemin belirlenmesi, karar verici grubun belirlenmesi, potansiyel 3PL firmalarının belirlenmesi, kriter setinin belirlenmesi ve verilerin toplanması ile ilgili bilgiler verilerek çalışmada uygulanacak ÇKKV yöntemleri ile elde edilen sonuçlar yer almıştır.

BÖLÜM 1

LOJİSTİK, DIŞ KAYNAK KULLANIMI VE PROJE LOJİSTİĞİ

1.1. Lojistik Kavramı

Lojistiği birçoğumuzun düşündüğünün aksine son derece önemli bir kavram olarak ele almamız gerekmektedir. Belki de bazen bir hayati konu olarak düşünmemiz icap edecektir. Çünkü hayatımızı idame ettirebilmemiz için birçok ürünün dışında tamamen hayati öneme sahip ürünler de lojistik sistemin etkin bir şekilde işlemesine bağlı olmaktadır (Douglas, 2003: 3). Lojistik, endüstrileri tedarik zincirini entegre etmede kilit bir rol üstlenmektedir. Bununla beraber, pazar daha küresel bir duruma geldikçe, lojistik artık endüstrilerin maliyetleri azaltabileceği ve müşteri hizmet kalitesini yükseltebileceği önemli bir alan olarak görülmektedir (Liu ve Wang, 2009: 4387).

Lojistik kavramının bu önemi yalnızca günümüze ait olmamaktadır. Tarihsel gelişimi içerisinde ele alındığında kavramın bugün ortaya çıkmadığı, yunanca “logisticos” kelimesinden türeyerek günümüze kadar kullanıldığı görülmektedir. (Koban ve Keser, 2011: 57). Roma İmparatorluğu döneminde ise lojistik kavram, gıdaların dağıtımını ifade etmek için kullanılmıştır. Tarihi perspektiften ele alındığında ilk olarak askeri teçhizatların taşınması, malzeme donanım ve personelin tedariki gibi faaliyetleri de içinde barındıran askeri bir terminoloji olarak karşımıza çıkmaktadır (Gülen, 2011: 25).

Lojistiğin askeri literatürdeki gelişimi tarihi bir gerçeklik olarak da tarih sahnesinde yerini almıştır. Nitekim Yunan ve Roma İmparatorlukları arasında meydana gelen savaşta kendilerine logistiks adı verilen birimler, savaşan askerlerin ihtiyacı olan kaynakları tedarik etmesinden sorumlu olarak görevlendirilmişlerdir. İyi eğitilmiş ve stratejik öneme sahip bu birliklerin savaşın seyrini değiştirmede de etkin bir rol oynadıkları kabul görmekteydi. Bu birlikler kendi ordularının ihtiyacı olan kaynakları tedarik etmenin yanı sıra düşmanın tedarik hattına da zarar vererek büyük bir kayba neden olmakta ve ikmal yollarını da tamamen kapatma görevini üstlenmekteydiler. Aynı şekilde II. Dünya Savaşı (1939-1945) zamanında da lojistik faaliyetleri daha iyi kullanabilen ve karşı tarafın (Almanya) ikmal yollarına daha fazla zarar veren Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve müttefikleri savaşın seyrini kendi lehlerine çevirme fırsatını elde etmişlerdir (Dördüncü, 2018: 5).

Lojistik kavramının askeri terminolojiden çıkarak günümüz ticari alanında kullanılması ise oldukça yeni bir olgudur. Daha önceleri yalnızca nakliye hizmetlerinin kullanıldığı bir kavram olarak görülürken bugün ise günümüzün koşulları da göz önünde bulundurularak faaliyet ve kapsam alanı genişletilerek yeni bir hizmet alanı oluşturulmuştur (Gümüş, 2012: 8). Bu kapsam alanı, bir ürünün ilk üretim kaynağından nihai tüketiciye kadar ulaştırılması için katlanılacak tüm fedakârlıkları da içine almaktadır. Bu bakımdan lojistik kavramı, yalnızca taşıma işlerinin yerine getirildiği bir süreç olmaktan ziyade tüm planlamayı da içinde barındıran bir yönetim anlayışı olarak değerlendirilmektedir (Şen, 2014: 88).

Lojistik faaliyeti, organize ticaretin en eski biçimlerine kadar uzanan, kelimenin tam anlamıyla binlerce yıllıktır. Tarihsel olarak ele aldığımızda 1900’lü yılların ilk dönemlerinde, yönetim stratejisinin bir parçası olarak düşünülmüş ve özellikle tarım

ürünlerinin dağıtımını esnasında zaman ve yer faydası oluşturması bakımından da dikkate değer bir gelişim göstermiştir (Lambert vd., 1998, 5). Modern iş araştırmalarının gelişimi sırasında, malların üretimi ve dağıtımını bağlamında lojistik kavramı, 1950'lerde ortaya çıkmasından bu yana önemli ölçüde değişmiştir. 1955 yılında, lojistik yaklaşımların askeri bağlamlardan ticari çalışmalar alanına ilk kez aktarıldığı Morgenstern'in "Lojistik Teorisinin Formülasyonu Üzerine Not" makalesi yayınlanmıştır (Gleissner ve Femerling, 2013: 4).

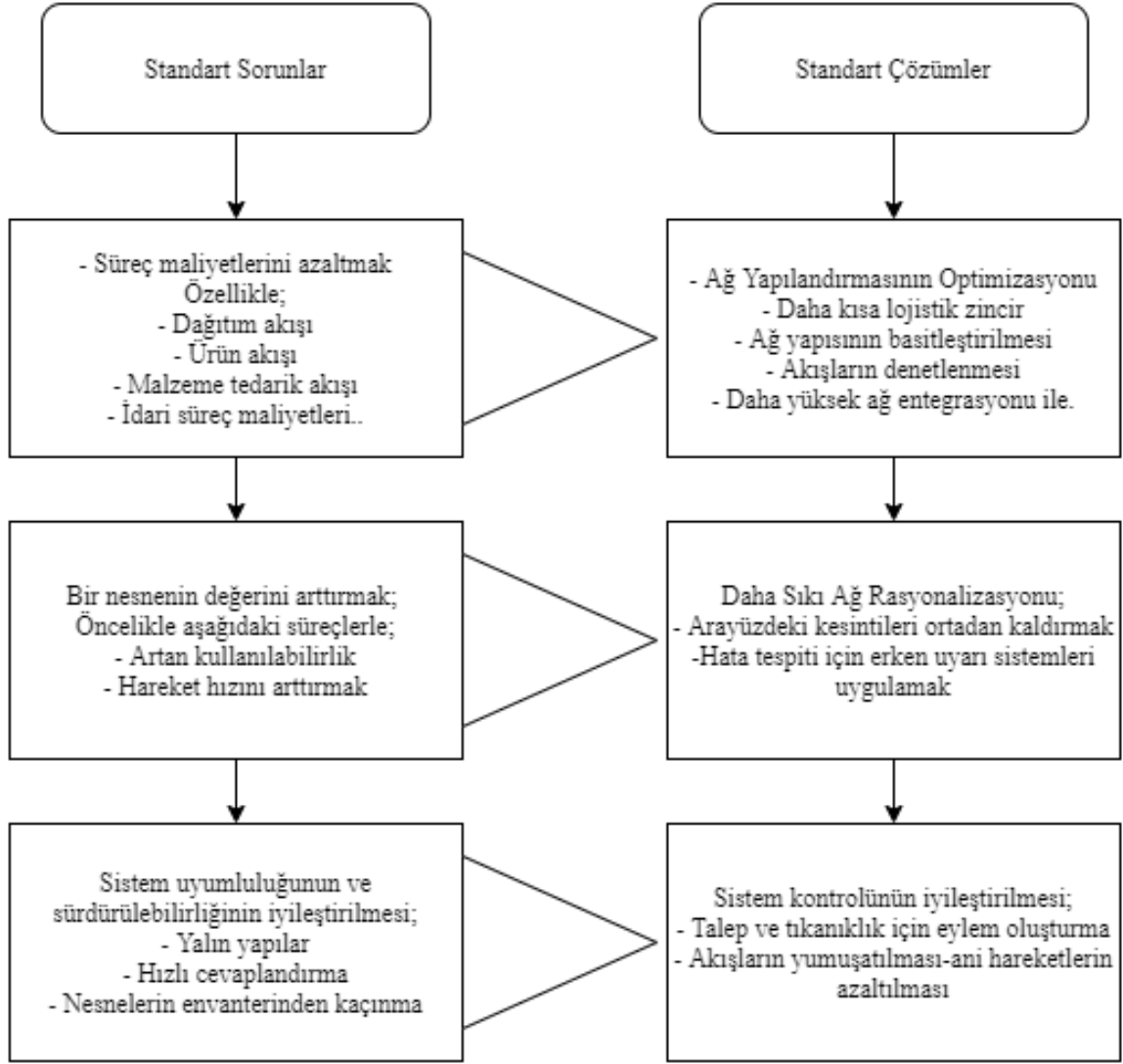
Akademik olarak ise ilk çalışmalar 1960'lı yıllarda gün yüzüne çıkmaya başlamıştır. 1966-1970 arası yıllar ise elde edilen bu akademik bilgilerin pratiğe dönüştürüldüğü süreç olarak görülmektedir. 1970-1980 arası yıllar ise özel ve kamu faaliyetlerinin yoğunlaşarak kavramın kurumsallaştığı bir dönem olarak ön plana çıkmıştır. 1980-1990 arası yıllar, gelişen teknoloji ile birlikte bunların lojistik faaliyetlerde kullanılmaya başladığı ve taşımacılık düzenlemeleri gibi lojistik faaliyetleri yakından ilgilendiren kararların aldığı bir dönem olmuştur (Koban ve Keser, 2011: 57).

Ayrıca 1970'lerde yükselen faiz oranları ve artan enerji maliyetleri ile lojistik, başlıca maliyet etkenlerinden biri olarak daha fazla ilgi görmüştür. İlave olarak, endüstrinin küreselleşmesi nedeniyle lojistik maliyetleri birçok kuruluş için daha önemli bir konu haline gelmiş bu da, lojistiği iki temel yoldan etkilemiştir (Lambert vd., 1998: 6):

- a. Birincisi, diğer ülkelerden dünya standartlarında rakiplerin büyümesi, organizasyonların kendi organizasyonlarını ve ürün tekliflerini farklılaştırmanın yeni yollarını aramasına neden olmuştur. Lojistik, bakılması gereken mantıklı bir yerdir çünkü yerel kuruluşlar, yakın pazarlara denizaşırı rakiplere göre çok daha güvenilir, duyarlı hizmet sunabilmektedir
- b. İkincisi, kuruluşlar açık denizde giderek daha fazla alım satım yaptıkça, kuruluş ile iş yaptığı şirketler arasındaki tedarik zinciri daha uzun, daha maliyetli ve daha karmaşık hale gelmektedir. Küresel fırsatlardan tam olarak yararlanmak için mükemmel lojistik yönetimi gerekli olmaktadır.

Zaman geçtikçe, lojistik, basit, tek boyutlu bir operasyonel destek işlevi sunmaktan, katma değerli tüm adımları kapsayan ve bütünsel ve karmaşık operasyonel ve ekonomik faaliyetleri optimize etmeyi amaçlayan, ağa bağlı çok boyutlu bir süreç olmaya doğru gelişmiştir (Gleissner ve Femerling, 2013: 5). Bu lojistik anlayış değişikliği, şimdi Şekil 2'de gösterilen tüm faaliyet dizisini içermektedir.

Şekil 2. Lojistik Süreçlerle İlgili Sorunlar ve Çözümleri



Kaynak: Gleissner ve Femerling 2013: 5'ten çevrilmiştir.

Bugüne geldiğimiz zaman lojistiğin tedarik zinciri sürecinin kilit bir parçası ve söz konusu sürecin sonunda ürünlerin ulaştırılacağı nihai tüketicilerin memnuniyetini sağlamak amacı ile etkili bir yönetim ve düşük maliyetli bir etkinlik sağlamak olarak ifade edilmektedir (Deran vd., 2014: 6). Lojistik olgusunun tanımı için birçok açıklama yapılmıştır. Bu açıklamaların ve tanımlamaların bütünsel olarak ele alındığı bir kavram olarak Tedarik Zinciri Yönetimi Uzmanları Konseyi'nin (www.cscmp.org, 2020) tanımını ele alabiliriz. Bu tanıma göre lojistik; “müşteri ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ürünlerin, hizmetlerin ve her türlü bilgi akışının ürünlerin ilk çıkış noktasından nihai tüketim noktasına kadar verimli ve en asgari maliyetle ulaştırılması ve bu süreç içerisinde depolama ve envanter kayıtlarının da doğru bir biçimde planlanması olarak tanımlanabilecek tedarik zinciri sürecinin bir parçası”dır. (www.cscmp.org, 2020)

Yine yapılan bir başka tanımlamaya göre lojistik, bir ürünün doğru zamanda, doğru miktarda, kalite standartlarını en iyi karşılayacak şekilde ve maliyetleri en düşük seviyede tutacak biçimde ulaştırılması olarak ifade edilebilir (Kaynak, 2003: 2). Lojistik, ürünlerin

tedarikçilerden başlayarak nihai tüketici olarak nitelendirilen müşterilere kadar süren tüm akışın gerçekleştiği fiziksel faaliyetleri de kapsayan, geniş bir tedarik, stok ve teslim uygulaması olarak ifade edilmektedir (Küçük, 2019: 42). İki aşamalı pazarlama fonksiyonlardan, müşteri taleplerinin müşterinin bulunduğu noktaya ulaştırılarak bu taleplerin yerine getirilmesini ifade eden, ama yalnızca bu teslim işlemi süreciyle sabit kalmayan lojistik; içinde stok yönetimi, sipariş işleme, depolama, elleçleme, ulaştırma, paketleme, kuruluş yeri seçim işlemleri gibi birçok faaliyeti ihtiva eden kapsamlı bir bilgi ve süreç yönetimini zorunlu kılan bütünsel bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Babacan, 2003: 9).

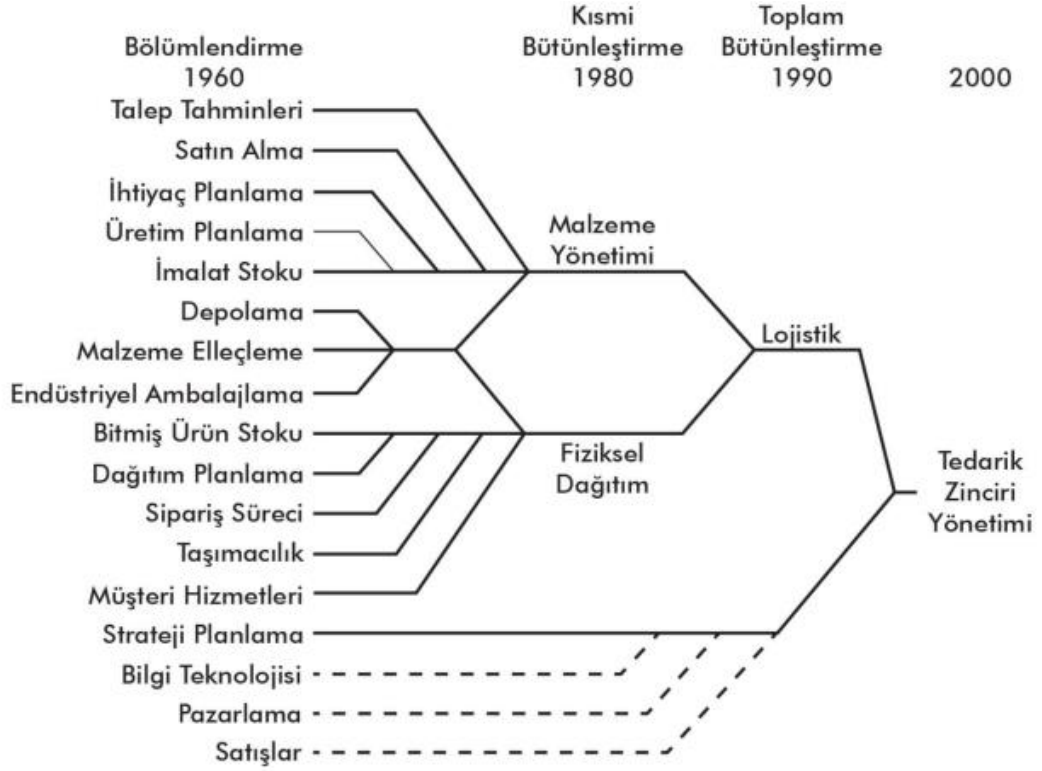
Lojistiğin bir diğer farklı kavramı ise şu şekilde ifade edilmektedir; doğru ürünün doğru miktarda, doğru şartlarda ve doğru yerde, doğru zamanda ve doğru tüketiciye doğru fiyat ile ulaşmasıdır. Tanımda da bahsi geçen şartlardan birinin eksik olması durumunda ise müşterilerin taleplerinin tam olarak gerçekleşmemesinden kaynaklı olarak memnuniyetsizlik meydana gelebileceği gibi, bu durum neticesinde müşterinin kaybedilmesi ve bunun akabinde işletmenin rekabet durumunu zayıflatacak durumların ortaya çıkması kaçınılmaz bir hal alacaktır (Aytekin, 2018: 6).

Lojistik genel bir biçimde değerlendirildiğinde karşımıza çıkan kavram şu şekilde olmaktadır; ekonomik sistemlerde mevcut olan her türlü akış sürecinin (mamul, insan, enerji vb.) doğru bir şekilde yönetimi olarak ifade edilmektedir. Yönetim faaliyetini gerçekleştirebilmek için öncelikle bir karar vermek ve daha sonra alınan bu kararın uygulamaya dönüştürülmesi gerekmektedir (Askarbekova ve Güzel, 2019: 1300).

Dünyada lojistik anlamında otorite olarak kabul edilen Bowersox'ın tanımına göre de lojistik; ürünlerin, hizmetlerin ve bilgilerin bir noktadan başka bir noktaya iletilmesiyle alakalı birden fazla durumla alakalıdır. Bu bilgi ve hizmet akışının birbirleri arasındaki entegrasyonunun olması zorunluluğu da tedarik zinciri yönetimi kavramı içerisinde lojistiğin önemini daha fazla ön plana çıkarmaktadır. Tedarik Zinciri Yönetimi kavramı içerisinde etkin bir role sahip olan lojistik kavramı bir işletmenin başarı düzeyini de etkileyen unsurların başında gelmektedir (Bowersox vd. 2013:).

Yapılan tüm tanımlamalar sonucunda Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY) ile Lojistiğin farklı kavramlar olduğu görülmektedir. Şekil 3 de incelendiğinde TZY'nin lojistik faaliyetleri de bünyesinde bulunduran ve tüm faaliyetlerin birbirleri arasındaki koordinasyonu sağlayan bir süreç olduğu görülmektedir.

Şekil 3. Lojistiğin Tedarik Zincirine Dönüşüm Süreci



Kaynak: Long (2019: 7)

Tedarik zinciri içindeki akışın her biri firmaların tüm performansına etki edebilecek bir yapıda bulunmaktadır. Bahsi geçen akışların hızı azalmaya başladıkça şirketin maliyetleri de artış göstermeye başlar. Malzeme akışı yavaşlama içerisine girmeye başladıkça stok maliyetleri, bilgi akışı yavaşlamaya başlayınca öngörülemezlikten dolayı kaynaklanan maliyetler, nakit akışı da yavaşlamaya başladıkça söz konusu finansman maliyetleri artış göstermektedir. (Long, 2019: 7). Çok kapsamlı bir alan teşkil eden lojistik süreçlerinin doğru bir şekilde planlanması ile firmalar olumlu sonuçlar elde edebileceklerdir. Bunlar; (Keser ve Koban, 2011: 66).

- Maliyetlerin ve zaman yönetiminin etkinliğini arttırmak,
- Ürünün varış yeri olan nihai noktaya uygun standart ve yüksek kalitede ulaşması,
- Varış noktasına kadar karşılaşılabilecek engelleri en az seviyeye indirmek suretiyle kazanım elde etmek
- Zamanın ruhuna uygun olarak gelişen koşullara uyum sağlayacak farklı çözüm yolları üretmek gibi olumlu kazanımlar elde ederek işletmelerin performanslarında bir artış meydana getirilebilecektir.

Lojistik kavramı Peter Drucker'ın 1960 yılında kaleme aldığı makalesiyle birlikte işletmelerin daha fazla ilgi alanına girmeye başlamıştır. Drucker bu makalede lojistik faaliyetlerin işletmelerin verimliliği üzerinde önemli bir rolü olduğunu ifade etmiştir. (Çekerol, 2013: 6). Lojistiğin amacı, bir sistem içindeki zaman ve mekan boyutlarının köprülenmesini planlamak, organize etmek, koordine etmek ve uygulamaktır. Lojistik, bu nedenle ekonominin kilit işlevlerinden birini yerine getirmektedir. Son derece önemli olan

bu işlev, hammaddelerin tedarikinden işlenmesine ve malların son kullanıcıya teslimine kadar uzanmaktadır (Gleissner ve Femerling, 2013: 4).

Lojistik faaliyetleri bütünsel olarak ele aldığımız zaman birçok farklı lojistik uygulamanın da karşımıza çıktığı görülmektedir. Bu uygulamalar da; tersine lojistik, yeşil lojistik, dış kaynak kullanımının bir bileşeni olan üçüncü parti lojistik ve dördüncü parti lojistik, e-lojistik gibi uygulamalar olarak ifade edilmektedir. (Fındık ve Öztürk, 2016: 8). Lojistiği tanımlarken daha kapsamlı bir tanımlama yaparak lojistik faaliyetleri, eşyadan insana, insanlar için hayati seviyede önemli olan kan ve organa, doküman ve petrol türevi ürünlerin taşınması ve bunların tekrardan geri dönüşümünün sağlanması ve tüm bu süreç içinde yer alan ürün ve hizmetlerin gönderimi, taşınması, depolanması, ambalaj ve dağıtım işlemlerinin yapılması olarak ele alan Küçük (2019: 20) genel hatları ile lojistik uygulamaları aşağıdaki gibi sıralamıştır;

- a. Kara, deniz, demiryolu ve havayolu lojistiği
- b. Yolcu taşımacılığı,
- c. Canlı hayvan lojistiği,
- d. Afet lojistiği,
- e. Tehlikeli madde lojistiği,
- f. Boru hattı lojistiği,
- g. Eşya taşımacılığı,
- h. Hasta, organ ve kan lojistiği.

1.2. Lojistiğin Önemi

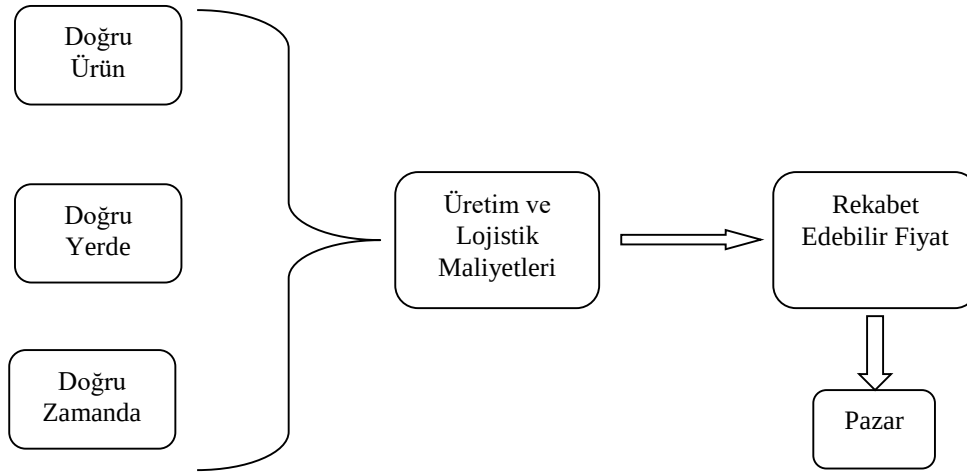
Lojistik kendi içinde özgün bir sisteme sahip olması ve kendi müşteri zinciri yapılanması sürecini işletiyor olması ile birlikte aynı zamanda tüm başka sektörler için alt yapı oluşturan, işleyişlerini kolaylaştırmada yardımcı olan ve verimliliklerini artırmada destek sağlayan bir yan sektör görevi de görmektedir. Bu bağlamda kendi sistemi içerisinde ürettiği hizmet ile birlikte istihdam sağlayarak katma değer oluşturmalarının yanı sıra, yan sektörlerle sunduğu hizmet ve kolaylıklarla birlikte ilave iş alanı oluşturmakta ve ekonomiye çok büyük katkılar sağlamaktadır (Küçük, 2019: 46). Lojistik firmaları, hususi olarak kriz dönemlerinde hizmet verdikleri işletmelerin maliyetlerini çok büyük oranda azaltmakta ve stratejik olarak büyük kazanımlar elde etmelerini sağlamaktadır. Bu nedenlerden ötürü birçok firma, lojistik faaliyetlerini bu lojistik işletmelerden destek alarak dış kaynak kullanım yoluna gitmektedir (Fındık ve Öztürk, 2016: 9).

Gün geçtikçe önemini daha da arttıran ve hissettiren lojistik sektörü, 1980’li yıllarda kara, hava, demiryolu, deniz ve kombine taşımacılık ile başlayan faaliyetlerini 1990’lı yıllara gelindiğinde daha geniş bir alana yayarak büyüme alanını da genişletmeye başlamıştır. Türkiye’de de dünyadaki gelişmelere benzer şekilde, 2000’li yılların başlarından itibaren ulusal ve uluslararası işletmeler ile işbirliğine giden, yurtdışında yeni yatırımlar gerçekleştiren ve sürekli biçimde hizmet kalitesini artırma yoluna giden dinamik bir sektör olma özelliğini devam ettirmiştir (Babacan, 2003: 10).

Lojistiğin niçin önemli olduğunu belirten etkenler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Gökçen, 2003: 65; Aytekin, 2018: 8).

- a. Lojistik Maliyetlerin Yüksek Olması: Bir işletmenin lojistik maliyetleri o firmanın bütün maliyetleri içinde satışı yapılan malların maliyetinin hemen ardından gelmektedir. Bu bakımdan lojistik maliyetlerin düşürülmesi işletmenin verimliliğini pozitif olarak etkileyecektir.
- b. Arz-Talep Pazarının Büyümesi: Sınırların ortadan kalkması ve üretilen her ürünün dünyada farklı noktalarda ve ülkelerde satılabileceğinin daha anlaşılır olması ile birlikte şirketler üretimlerini de giderlerinin ve maliyetlerinin en az olacağı yerde yapmak istemektedirler. Üretim noktalarının ve dağıtım yapılan ürünlerin de farklı ülkelere dağılmış olması, lojistik faaliyetlerin önemi de artırmaktadır.
- c. Tüketicilerin Beklentilerinin Artması: Teknoloji alanında yaşanan gelişmelerle birlikte üretimi yapılan ürünler de müşterilerin beklentilerine göre şekillenmektedir. Hızlı bir şekilde meydana gelen bu değişim lojistik faaliyetlerin de sisteme uygun bir şekilde ayak uydurmasını gerektirmektedir.
- d. Servis Sektörünün Lojistiğe Olan İhtiyacı: Yalnızca ürünlerin fiziki olarak üretimini yapan işletmeler değil aynı zamanda bu ürünleri nihai tüketicilere ulaştıran lojistik hizmet sağlayan işletmeler de dağıtım kanallarını nasıl dizayn edeceğini ve toplama merkezlerini de nereye kuracaklarını iyi analiz etmek zorunda kalmaktadır.
- e. Teknoloji ve Haberleşme Sistemlerinin Gelişmesi: İnternet kullanımının özellikle 2000'li yıllarla birlikte artış göstermesi ve bilgi teknolojileri ile entegre bir biçimde gerçekleştirilen uygulamalar, lojistik faaliyetlerin de gelişimine katkı sağlamıştır. Örneğin; nakliye yönetim ve takip sistemleri, depo yönetim sistemleri, sipariş işleme uygulamaları, elektronik veri değişimi, intranet uygulamaları, RFID benzeri ürün takip programları bu teknolojik gelişimlerden sadece birkaçı olarak ifade edilmektedir. Söz konusu uygulamaların lojistik faaliyetler için kullanılması işletmelere de rakipleri karşısında üstünlük sağlayacak fırsatlar sunmuştur.
- f. Çevre Duyarlılığı ve Bilincinin Artması: İnsanların ve hükümetlerin çevre duyarlılığının önem kazanması ile birlikte şirketler de bu gelişmeye uzak kalamamış ve aynı zamanda hükümetler tarafından zorunlu tutulan yasal düzenlemeler işletmeleri tersine lojistik faaliyetlerini yerine getirmeye zorlamıştır. Kullanılmış ürünlerin işletmenin enerji tasarrufunun oluşturulması, doğal kaynakların muhafaza edilmesi ve ekonomiye ilave katkı sunması bağlamında tekrardan geri kazanımı için işletmelere getirilmesi ile lojistik faaliyetlerin etkinliği de artış göstermiştir.
- g. Stok Kontrolünde Yaşanan Gelişmeler: Stokların daha etkin kullanımı ve fazla stoktan kaynaklanan verimsiz durumların ortadan kaldırılması için yeni uygulamalar geliştirilmiştir. Yaşanan bu gelişmelerle satınalma, depo yönetimi, planlamaların daha öngörülebilir olması gibi işletmelere rakipleri karşısında avantaj sağlayacak durumlar meydana gelecektir.

Şekil 4. Rekabetçi Bir Fiyat Açısından Lojistiğin Önemi



Kaynak: Gümüş, 2012: 9

Bowersox ve Closs lojistik sistemin altı farklı operasyonel amacının olduğunu belirtmişlerdir. Bu amaçlar (Bowersox ve Closs, 1996: 4).

- Hızlı Yanıt;** Hızla değişen gelişmelere karşı şirket hızlı bir tepki vermek zorundadır. Hizmet alan müşterilerin geleceğe dönük lojistik hizmetlerden ne istediğini algılama ve buna karşı hızlı cevap verecek sistemi kurmak gerekmektedir. Aynı zamanda mevcut müşterileri koruyarak potansiyel müşterileri de bu şekilde kazanmak amaçlanmalıdır.
- Tutarlılık;** Müşteriye öngörülen ve söz verilen sürelerde teslimatı yapmak ve talep edilen miktarı uygun şekilde temin ederek işlemlerde süreklilik sağlanmalıdır.
- En Az Stok;** Maliyetlerin büyük bir kısmını elde tutulan stokların oluşturduğu gerçeğinden yola çıkarak en az düzeyde stok tutmak gerekmektedir.
- Konsolidasyon;** Birden fazla küçük parçaların parsiyel taşınması ortadan kaldırılarak bu küçük parçaların birleştirilmesiyle birlikte tam dolu araçla maliyetler en az seviyeye çekilebilir.
- Kalite;** Yalnızca taşınan ürünlerin değil aynı zamanda verilen lojistik hizmetin de kalite seviyesinin yüksek olması gerekmektedir.
- Tersine Lojistik;** Lojistik bir bütün olarak ele alındığında yalnızca ürünlerin teslimatı değil bununla birlikte geri dönen ürünleri de kapsayan bir sistemdir. Bu nedenle tersine lojistik olarak adlandırılabilen lojistik süreçte etkin bir şekilde işletilmelidir.

İşletmelerin faaliyetlerini iki önemli alanda kategorize edebiliriz. Bunlardan biri stratejik faaliyetler olurken bir diğer önemli faaliyet alanı ise lojistik faaliyetlerdir. Stratejik faaliyetler neticesinde firma rakiplerinden ayrılarak kendi üstünlüklerini ortaya çıkaracak ürün karmasını oluşturur. Bu faaliyet lojistik süreçlerle bütünleşerek elde edilen ürünler müşterilere ulaştırılır ve oluşan talep giderilir.

1.3. Lojistik Faaliyetler

İşletmelerde iş süreçlerini incelediğimiz zaman karşımıza üç farklı aşamadan oluşan bir süreç sistemi çıkmaktadır. Bunlar; stratejik süreç, arz-talep süreci ve teslimat süreci. Nihai tüketiciye sunulacak ürünlerin çeşitlendirilmesi, faaliyette bulunulacak pazar bilgilerinin elde edilerek buna uygun organizasyon yapısının oluşturulması stratejik süreç olarak ifade edilmektedir. Arz ve talebin doğru bir şekilde belirlenmesi ve buna uygun siparişlerin oluşturulması, planlanan bu siparişlerin de dağıtımının yapılması da arz-talep sürecini ifade etmektedir. Nihai olarak gümrük işlemleri, depo yönetimi gibi faaliyetler de teslim süreci kapsamında yer almaktadır (Gröhn ve Engineer'den aktaran Koban ve Keser: 2011: 111). Peter Drucker'ın lojistiğe yeni bir boyut kazandırması ile birlikte 1960'lı yıllarda lojistik bundan böyle "işletme lojistiği" olarak anılmaya başlanmıştır. İşletme lojistiği, işletmedeki bütün lojistik faaliyetleri bünyesinde toplayan ve işletmenin finansman, pazarlama benzeri tüm fonksiyonlarının bütünleşimini içermektedir (Long, 2019: 11). Buna göre işletme lojistiği; (Battal, 2016: 56).

- a. Tedarik Lojistiği
- b. Üretim Lojistiği
- c. Dağıtım Lojistiği
- d. Tersine Lojistik olmak üzere dört ana süreçten meydana gelmektedir.

Tedarik Lojistiği: Sistemin ihtiyacı olan karışık ve yüksek maliyetli sistemlerin tespit edilmesinden tasarımının yapılmasına, üretim aşamasından bu ürünlerin tekrar satın alınmasına ve ürünün nihai kullanım süresini tamamlayana dek tüm sürecin desteklenmesini de içine alan bir yaklaşımdır (Acar ve Yurdakul, 2013: 3). Üretim başlamadan önce lojistik operasyon süreci de iki ayrı aşamada ele alınmaktadır. Birinci aşamada lojistik hizmeti verecek olan firmanın seçimi, maliyetleri en asgari seviyeye indirebilmek amacı ile etkin bir stok yönetimi ve tüm süreci ele alacak şekilde gerçekleşecek olan yük akışının konsolide edilmesi bulunmaktadır. Bir sonraki aşamada ise ürünlerin fiziki olarak izleyeceği akış yönü ile ilgilidir. Lojistik hizmet talep eden firma, lojistik hizmet sağlayacak olan işletmeden üretim öncesi gerekli olan hammaddenin stok faaliyetinin planlanmasını, üretimin gerçekleşeceği alana yakın depolama işleminin gerçekleştirilmesini ve nihai olarak da üretime başlamadan önce ürünlerin üretime hazır hale getirilmesini talep edebilmektedir. (Tunovie, 2003: 27).

Üretim Lojistiği: Üretim aşamasına gelen malzemelerin nihai ürün halini alacağı süreçte izleyeceği akışın planlanması, bu sürecin yönetilmesi ve bir kontrol mekanizması içerisinde işleyişini ifade eder. İşletmenin üretim operasyon sürecini etkin bir şekilde yönetebilmek amacı ile destek sağlayan malzeme tedarik fonksiyonunu da kapsamaktadır (James vd. 1999: 9). Dağıtım lojistiği ise ürünlerin nihai tüketicilere fiziksel olarak ulaştırılması faaliyetlerini kapsamaktadır (Long, 2019: 12). Dağıtım lojistiğinde süreç ürünün üretildiği noktadan ayrılması ile başlar ve nihai olarak varacağı son noktaya (müşteri veya satıcı) varması ile sona ermektedir. Kendisinden önceki süreçlerin tamamlayıcısı olması ve müşteriye/son tüketiciye eksiksiz ve istenilen şekilde teslim edilerek memnuniyet sağlaması nedeni ile sürecin önemli bir halkası olarak tasvir edilmektedir (Koban ve Keser, 2011: 114).

Dağıtım Lojistiği; Üretim faaliyetleri gerçekleştirildikten sonra mevcut ürünlerin müşterilere ulaştırılmasını da içinde barındıran lojistik faaliyetleri kapsayan bir kavramdır. Lojistik faaliyetleri ise, depolama, taşıma, elleçleme, stok yönetimi, sipariş hareketleri, veri işleme gibi tüm fonksiyonları kapsamaktadır. Dağıtım lojistiği bu faaliyetler bütünü planlamakta, organize etmekte, yürütmekte ve kontrolünü sağlamaktadır (Erdem, 2018: 40). Bu süreç, alıcının taleplerinin karşılanması adına talep edilen siparişlerin tedarikinin sonlandırıldığı ve bu anlamda zincirin son halkasını oluşturması açısından önem oluşturmaktadır. Müşteri ilişkileri yönetimi bakımından da dağıtım lojistiği (outbound) stratejik öneme sahiptir. Tedarik lojistiği dağıtım lojistiğinden farklı olarak temin sürecini kapsıyorsa, dağıtım lojistiği de tedarik lojistiğinden farklı olarak ürün planlama sürecini kapsamaktadır.

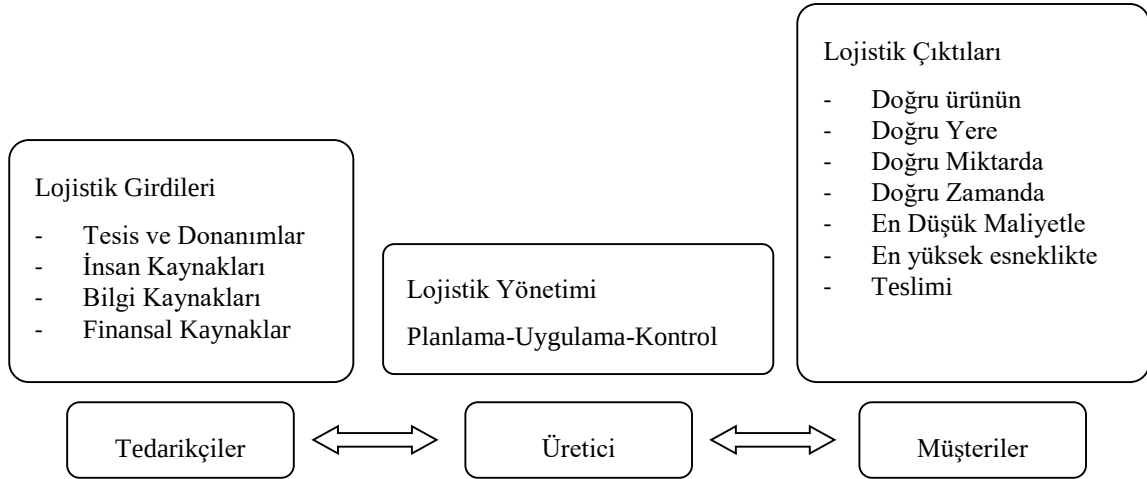
Dağıtım lojistiğinin elle tutulur en temel görevi, bir dağıtım noktasından hareket etmekle birlikte, miktar, çeşitlilik ve kalite bağlamında doğru ürünü, doğru şekilde, doğru zamanda doğru yere elde edilebilecek en düşük maliyetle ulaştırabilecek hizmeti sunmak olmaktadır. Yukarıda sayılan tüm bu kilit kriterlerin yerine getirilmesi halinde etkin bir lojistik hizmetten söz edilebilecektir (Koban ve Keser, 2011: 114).

Tersine Lojistik; Tersine lojistik, tekrardan üretim, imha etme veya kaynakları en etkin biçimde yönetmek amacı ile parçaları yönetmek şeklinde tasarlanan bir tedarik zinciri yapısıdır (Dowlatsahi, 2000: 144). Tersine lojistik, artık daha uzun süre kullanımı arzu edilmeyen kullanım sonundaki ürünler (bilgisayarlar ya da mobil telefonlar vb.) ya da artık kullanılamayacak ürünlerin (lastik, paket vb.) yeniden üretim, geri dönüşüm veya yeniden kullanım vasıtasıyla ekonomik olarak geri iadesine odaklanmaktadır (Rubio vd. 2019: 1). Tersine lojistik faaliyetleri, kullanılmış veya iade edilmiş malzemelerin yeniden toplanmasını, kategorize edilmesini ve tekrardan kullanılabilir seviyeye getirilmesini ifade etmektedir. Toplanan her ürün geri kazanıma uygun olmayabilmektedir. Hangi işleme tabi tutulacaksa ona uygun bir akış izlemek gerekecektir. Eğer ürünün tekrardan geri kazanımı yeni bir ürün elde etmekten daha masraflı olacaksa ürünün imhası gerçekleştirilecektir (Erdem, 2018: 40).

Tersine lojistik önemlidir, çünkü müşterilerin memnuniyet düzeyini artırmak, kaynak yatırım düzeylerini düşürmek, müşteri hizmetlerini iyileştirmek, varlıkları kurtarmak, donanım getirilerinin nedenlerini anlamak, envanter azaltımları, onarım maliyetlerini ve dağıtım maliyetlerini azaltmak gibi kuruluşun sonuçlarının iyileştirilmesine yardımcı olmaktadır (Jain ve Khan, 2016: 803).

Aşağıdaki Şekil 5 de işletme lojistiği olarak adlandırılan lojistik süreçlerin izlediği yolu göstermektedir.

Şekil 5. Lojistik Süreçler

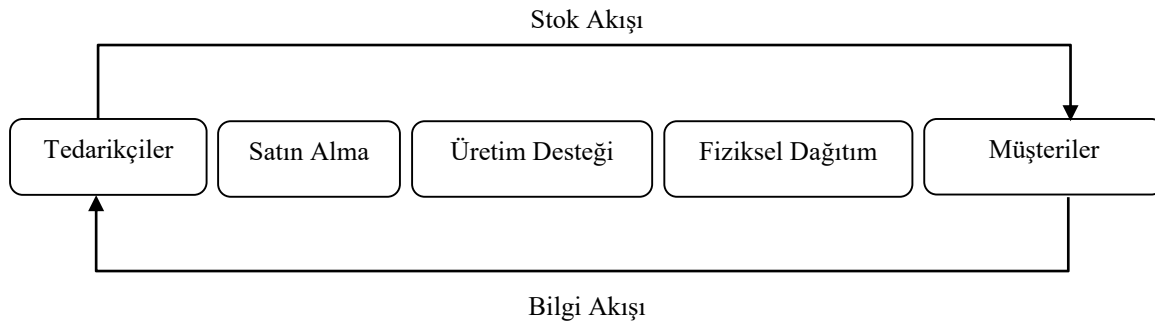


Kaynak: Tanyaş, (2013: 21)

Yukarıdaki şekle göre tedarikçiler ile üretici arasındaki süreci ifade eden lojistik sürecine tedarik lojistiği, üretim sürecini ifade eden lojistik planlamasına üretim lojistiği, üretici ile nihai tüketici olan müşteriler arasındaki lojistiğe ise dağıtım lojistiği denmektedir.

İşletmelerin birçoğu açısından Şekil 5’de de görüldüğü gibi lojistik faaliyetlerin asıl gayesi, üretime gelmeden önce ilk madde ve malzemelerin, üretimde kullanılacak mamullerin doğru yerde, doğru miktarda, doğru zamanda en düşük maliyet ve en yüksek karlılık ile varış noktasına ulaştırılmasıdır. Ancak hiçbir süreç ve sistem aynı anda hem maliyetleri en düşük seviyeye indirip hem de memnuniyet seviyesini en üst seviyeye çıkaramaz. Bu yüzden önceden iyi bir planlama yapılan üretim ve pazarlama sürecini belirleyerek elde edilebilecek en düşük maliyete en etkin bir şekilde ulaşmak ana hedef olacaktır. Bu da ancak tüm lojistik faaliyetlerin tek bir sistem içinde ele alınmasını da içinde bulunduran bütünleşik sistemi ile mümkün olmaktadır (Tek ve Özgül, 2005: 539). Entegre lojistik olarak da kabul edilen bütünleşik lojistik, üretim için gerekli ürünleri tedarik edenler ile nihai tüketici konumunda olan müşteriler arasındaki eş güdümün önemini vurgular (Long, 2019: 11). Entegre lojistik, aynı zamanda lojistik faaliyetlerin işletmenin temel fonksiyonları arasında paylaştırıldığı bir sistem olarak da karşımıza çıkmaktadır. (Yamak, 2001: 250). Şekil 6’da Entegre Lojistiğin iş akış süreci gösterilmektedir.

Şekil 6. Entegre Lojistik Süreci



Kaynak: Long (2019: 11)

Lojistik faaliyetlerin neler olduğu da aşağıdaki gibi sıralanmaktadır. (Gümüş, 2012: 25).

1.3.1. Kuruluş Yeri Seçimi

İşletmeler ile ürünlerini sattıkları pazarlar arasında arz-talep noktasında bazı dengesizliklerin olması muhtemeldir. Bu nedenle işletmeler kuruluş yerlerini dikkatli ve planlı bir şekilde seçmelidirler. Çünkü bu tesislerin yerleşim ağı, mamullerin ilk çıkış noktası ile nihai nokta arasındaki zinciri meydana getirmektedir. (Gökçen, 2003: 68). Yer seçim teorisi çalışmaları iki farklı düzeyde ele alınır. Bunlardan ilki, işletmelerin yönetim merkezlerini, üretim tesislerini, depolama yapacakları binaları nereye kuracaklarına dair karar verebilmek amacıyla belirli ölçütlerin kullanılması durumudur. İkinci durumda ise, sektörün genel durumu incelenmek suretiyle niçin fabrikaların bazı bölgelerde kümелendiği bazı bölgelerde ise hizmet veren tesislerin kümелendiği ile ilgili olmaktadır. (Long, 2019: 74).

1.3.2. Depolama ve Antrepo İşlemleri

Depolama önem bakımından lojistik faaliyetler içerisinde taşımacılık işlemlerinden sonra en önemli ikinci stratejik aşama olarak gösterilmektedir. Tedarik zinciri faaliyetlerinin de doğru bir şekilde icra edilebilmesi için kilit bir öneme sahiptir (Hilmola ve Lorentz 2011: 321). Depolama, lojistik hizmetler sisteminin temel bir unsurudur ve bir tedarik zincirinin tüm aşamalarında ve katma değer sürecinin ve üretim sürecinin tüm seviyelerinde gerçekleşmektedir. Malların son müşteri teslimi bağlamında, dağıtım lojistiği için depolama özel bir öneme sahiptir. Malların fiilen depolanmasının yanı sıra, bu alanda toplama, paketleme veya iade işlemleri gibi ek işlevlerin yerine getirilmesi gerekmektedir (Gleissner ve Femerling, 2013: 96).

Depolama faaliyetleri, büyük bir titizlik ve ehemmiyet gerektiren bir işlem olarak karşımıza çıkmaktadır. Depolanacak ürünlere uygun bir biçimde dizayn edilmiş; eşyanın boyutu, şekli ile uyumlu, eşyaların yükleme ve boşaltma faaliyetlerinin doğru bir şekilde yapılabilmesi amacıyla gerekli mekanizmanın bulunduğu, gerektiğinde soğutucu depoların da yer aldığı bir sistemin kurulmasının zorunlu olduğu alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Küçük, 2019: 96). Lojistik faaliyetler zincirin halkası gibi birbirlerine önemli seviyede bağlılık göstermektedirler. Örneğin; stok yönetimi süreci ile depolama işlemleri arasında önemli seviyede bir bağlılık vardır. Benzer biçimde etkili bir yükleme boşaltma işlemi

gerçekleştirebilmek için ulaştırma faaliyeti ile nakliye faaliyetleri arasında da bir etkiden söz etmek mümkün olmaktadır. (Bowersox vd. 2002: 42).

Depolama faaliyeti ihtiyacı, işletmenin belli bir seviyede de olsa stok bulundurma gereksiniminden oluşmaktadır. Stok bulunduran işletmenin en önemli amaçlarından biri de gelecekte oluşabilecek belirsizlik durumlarına karşı bir sigorta görevi görmesi olmaktadır. İşletmelerin depolama faaliyetleri bünyesinde stok bulundurma sebepleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Aytekin, 2018: 21);

- a. Taşıma giderlerini en aza indirmek,
- b. Üretim maliyetlerinde tasarruf sağlamak,
- c. Tedarik kaynağının sürekliliğini oluşturmak,
- d. Müşteri beklentilerini daha hızlı bir şekilde karşılamak,
- e. Mevsimdel dalgalanmalar gibi değişen koşullarına hızlı uyum sağlayabilmek,
- f. Tam zamanında tedarik anlayışı ile hareket etmek,
- g. Yer ve zaman farklılıklarını ortadan kaldırmak,
- h. Geri dönüşümü yapılacak olan ürünlerin bu faaliyeti gerçekleşene kadar geçecek sürede stoklaması sağlamak.

Depolama faaliyetleri neticesinde ürüne bir takım artı değer kazandırılır. Bu kazanımları aşağıdaki gibi göstermek mümkündür; (Boztepe, 2018: 20).

- a. Ürünleri etiketlendirme ve fiyatlandırma işlemleri
- b. Ürünlerin konsolidasyonunun sağlanması ile birlikte farklı kombinasyonların elde edilmesi
- c. Talepleri karşılama sürelerinde iyileştirme
- d. Güvenlik nedeni ile ürünlere monte edilmemiş aksam ve parçaların ürüne takılması gibi işlemler depolarda gerçekleştirilebilir.

Depolama faaliyetlerinin uygun bir biçimde yerine getirilmesi, rekabetin yoğun olarak gerçekleştiği günümüz dünyasında maliyetlerin en aza indirilmesi ve müşteri beklentilerini karşılayarak memnuniyet seviyesinin de arttırılması açısından çok önem arz etmektedir.

1.3.3. Envanter Yönetimi

Envanter veya diğer adı ile stok, işletmelerin mevcut durumda kullanmadıkları gelecekte satmak veya kullanmak niyeti ile sakladıkları ham madde, mamul gibi varlıkların tamamına verilen addır. İşletmeler için önemli bir maliyet unsuru olan stok işletmenin maliyetlerini çok fazla yükseltmeden kontrol altına alınması gereken bir kalem olarak karşımıza çıkmaktadır. Firmalar; ileri bir zamanda doğacak bir ihtiyacı karşılamak, daha sonra oluşacak tedarik maliyetlerini en az seviyeye indirmek, sezonsal talep gören ürünlerin, üretim kapasitesinin sınırlı olmasından ötürü durgun zamanda üretilerek bekletilmesi gibi nedenlerden dolayı stok bulundurlar. (www.borusanlojistik.com, 2020).

İşletmelerin müşterilerine ihtiyaçları olan ürünleri teslim etme yükümlülüklerini hızlı ve etkin bir şekilde gerçekleştirebilmeleri, rakipler karşısında önemli bir avantaj kazanımı sağlamaktadır. En düşük seviyeye indirilmeye çalışılan stok maliyetleri aynı zamanda tedarik zinciri içindeki farklı maliyet kalemleri ile de uyumluluk göstermelidir (Gümüş, 2012: 15). Stoklar temel olarak söz konusu faaliyeti yerine getirmek ve ihtiyaç duyulan

talebi zamanında tedarik edebilmek için bulundurulur. Tam zamanında üretim (JIT) esasen sıfır stok bulundurmayı ifade ederken, bu anlayış her sektör için uygulanamayabilir. Bundan dolayı birçok firma belli oranda stok bulundurmak mecburiyetindedir (Küçük, 2018: 38).

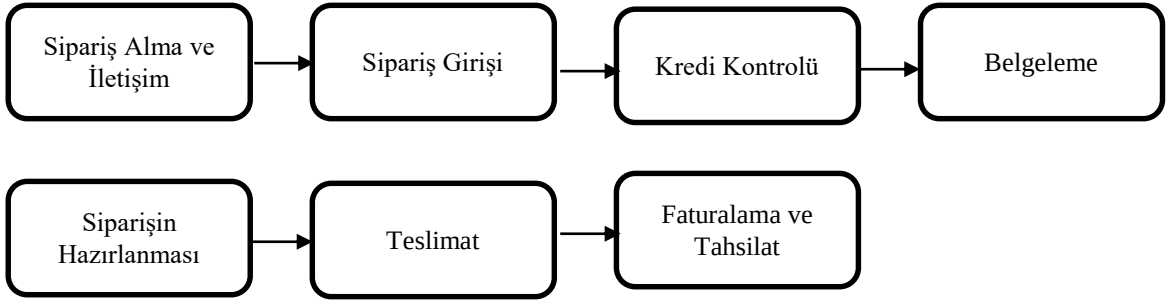
Envanter yönetim faaliyetinin etkin bir şekilde yerine getirilmesi müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olduğu gibi üretim için gerekli olan zorunlulukları da temin etmeye yönelik yeterli ürün tedariki işlemlerinin gerçekleştirilebilmesi amacıyla finansal gereksinmeye ihtiyaç duyulması bakımından önem arz etmektedir. Hammaddelerin, yarı mamullerin ve mamullerin envanterinin varlığı mekân kullanımını gerekli kıldığı gibi sermaye tüketimine de neden olarak işletmeleri zorlamaktadır. Bu bakımdan lojistik faaliyet olarak kendine yer bulan envanter yönetim sürecinin işletmeler tarafından yeterli bir şekilde icra edilmesi gerekmektedir.

1.3.4. Sipariş İşleme

Lojistik yönetim bilgi akışlarını tasarımıyarak ve bu akışları kontrol ederek en önemli yükümlülüklerinden birini de ifa etmiş olmaktadır. Bilgi akışlarının doğru bir şekilde yapılması bütün lojistik faaliyetler arasındaki koordinasyonun da etkin bir şekilde yürütülmesini sağlamaktadır. Bu koordinasyon sağlanamadığı durumlarda ise stoklarda birikme, üretim faaliyetlerinde aksama gibi problemler meydana çıkacaktır. (Gümü, 2012: 47). Sipariş yönetimi siparişlerin, bir müşteri tarafından verildiği başlangıç noktasından tamamlanma noktasına kadar belli bir sistem içinde takip edilmesi olarak ifade edilmektedir (www.ibm.com, 2020).

Müşterinin memnuniyetinin de müşteri siparişlerinin tam zamanında ve doğru bir şekilde ulaştırılması olarak düşünüldüğünde doğru bir sipariş işleme faaliyetinin gerçekleştirilmesi için bilgi akışının önemi ortaya çıkmaktadır. (Koban ve Keser, 2011: 123). Lojistik sistemin temel gayelerden biri de sistemi oluşturan unsurların belli bir denge halinde çalışmasını temin etmektir. Bütünleşik lojistik sistemden sağlanan verilerin firmalar açısından önem arzeden bir başka konu ise taleplerin tahmin edilmesinin ve müşteri ihtiyaçlarının hızlı ve doğru bilginin akışı neticesinde karşılanması olacaktır (Bowersox vd., 2002: 37). Sipariş İşleme faaliyetlerinin bir döngüsü de Şekil 7’de yer almaktadır.

Şekil 7. Sipariş İşleme Faaliyet Döngüsü



Kaynak: Christopher 1998: 73'den çevrilmiştir.

Siparişlerin depolandıkları alanlardan alınarak ihtiyaç duyulan veya talep edilen noktalara aktarım işlemleri arasında geçen süre işletmenin verimliliği üstünde büyük bir tesire sahip olmaktadır. Bundan dolayı bu işlemler arasında geçen süre, teknolojik sistemler vasıtası ile en aza indirilerek verimliliğin artırılması sağlanabilmektedir. Bilgi teknolojileri sayesinde müşteri istekleri hızlı bir şekilde sisteme iletilerek sistem üzerinden işletmedeki diğer ilgili birimlere aktarılacak suretiyle müşteri ihtiyaçları hızlı bir şekilde karşılanabilecektir (Aytekin, 2018: 17).

1.3.5. Ambalajlama İşlemleri

Lojistik faaliyetleri bir bütün olarak ele aldığımız zaman en önemli faaliyetlerden biri olarak ambalajlama işlemleri gösterilmektedir. (Battal, 2016: 74). Çünkü özellikle uluslararası bir pazarda faaliyet gösterilmesi durumunda ürünün kendine mahsus özellikleri yanında gerek koruma görevini görmesi, gerek ambalaj üzerinde yazılı olan bilgiler neticesinde bilgiye erişimi kolaylaştırarak müşteri veya taşıyıcıya ürün hakkında doğru bir aktarım sağlanmasında ambalajlama faaliyetleri önemli bir işlev görmektedir. (Koban, Keser, 2011: 232).

Ambalajlama iki ana gösterge özelinde incelenebilmektedir. Bunlar; pazarlama ve lojistik. Pazarlama özelinde ele alındığında ambalaj, ürün için promosyon mesajı vererek bir nevi reklam görevi görmektedir. Ambalajın ağırlığı, renkleri ve üzerinde yazılı olan bilgiler, müşteriler açısından ürünü çekici hale getiren unsurlar olmaktadır. Bir diğer açıdan lojistik özelinde ele alındığında ise burada da iki farklı görevinin olduğu görülmektedir. Bunlardan birincisi, ambalajın taşınması sırasında meydana gelecek hasarlardan korunmasıdır. Bir diğer amacı ise dağınık halde bulunan ürünleri doğru bir şekilde ambalajlayarak taşınmasını daha kolay hale getirmek ve etkinliği arttırmak olarak ifade edilmektedir (Aytekin, 2018: 23).

Ambalajlama işlemi gerçekleştirilirken dikkat edilecek bir diğer konu da yasal düzenlemeler olacaktır. Günümüz dünyasında hükümetler artık hem çevreyi hem de tüketiciyi korumak niyetiyle ambalajlamanın belli bir standart çerçevesinde yapılmasını zorunlu kılmaktadırlar. Türkiye'de de Tüketicinin Korunması Hakkındaki Kanun'un (TKHK) yürürlüğe girmesi ile ürünün nitelik ve niceliğinde belirgin bir farklılık olması ürünün ayıplı mal olarak kabul edilmesi sonucunu ortaya çıkarmaktadır (Akat, 2008: 108).

1.3.6. Malzeme Taşıma

Bir üretim alanı veya ürünlerin depolandığı bir alanda malzemelerin hareketi ile ilgilenen bir alan olarak tanımlanmaktadır. Diğer lojistik faaliyetler ile karşılaştırıldığında malzeme taşıma faaliyetinin ürüne değer katan bir işlem olmadığını, ancak elle yapılan işlemleri en asgari seviyeye indirerek, taşıma işlemlerini kısaltmak suretiyle kırılma, bozulma eşyaların kaybolması gibi olumsuz durumları en asgari seviyeye indirmek amaçlanmaktadır (Koban ve Keser, 2011: 128).

1.3.7. Ulaştırma İşlemleri

Taşıma faaliyetleri lojistik sürecin önemli ve esas taşlarından birini oluşturmaktadır. Öyle ki; sevkiyat, nakliye gibi kavramlarla da ifade edilen taşıma çoğu zaman lojistiğin tanımı ile de karıştırılmıştır ve lojistik kavramı yerine de kullanılmıştır. Kısaca tanımlanacak olursa lojistik sürecin bir parçası olarak ürünlerin ilk üretim noktasından müşterilerin talep ettikleri yerlere fiziksel hareketi olarak ifade edilmektedir (Bamyacı, 2008: 28). Taşıma faaliyetleri de tıpkı lojistiğin tarihsel geçmişine benzer biçimde insanlık tarihine yakın bir geçmişe sahip olmuştur. Zaman içerisinde uluslararası insan ve eşya akışının artmasına paralel olarak taşıma sektörü de sürekli bir biçimde gelişim göstermiştir (Koban, Keser, 2011: 139). Taşıma faaliyetlerinin önceliği işletmelerin problemlerine çözüm sunmak iken buna ilave olarak sosyal, politik katkısı da faaliyetleri arasında sayılmaktadır (Bamyacı, 2008: 28).

Taşıma faaliyetleri incelendiğinde; ürün hareket ve geçici depolama olarak iki ana unsura ayrıldığı görülmektedir. Bu faaliyetlerden ürün hareketi fonksiyonu; hammaddeler, yarı mamuller, üretim veya taşıma süreci içinde kullanılan malzemeler ve nihayetinde elde edilen mamullerin sürecin bir sonraki aşamasına doğru ilerleyebilmesinin yalnızca bir taşıma işlemi ile yerine getirebileceği gerçeğinden oluşmaktadır. Geçici depolama fonksiyonu ise üretim faaliyetlerinden ayrı olarak yalnızca ürünlerin belli bir süreliğine depolanması ve saklanması, süre sonunda ise tekrardan hareket ettirilmesi gerçeğine dayanmaktadır (Bowersox vd. 2013).

Lojistik faaliyetlerin taşıma hızının da sürece önemli bir etkisi bulunmaktadır. Hız ile kastedilen iki farklı nokta arasındaki tedarik sürecinin tamamlanması amacıyla ihtiyaç duyulan zaman olmaktadır. Hız ve maliyet arasında doğrusal bir ilişki olduğu da söylenmektedir. Nitekim verilen hizmet hız bakımından ne kadar kaliteli ve yüksekse maliyet de o nispette artış göstermiş olacaktır. Ulaştırma kararı verilirken, fiyat yol süresi gibi faktörlerin yanı sıra taşınan üründe meydana gelebilecek hasar ve kayıplar da dikkatle üzerinde durulmasını icap ettiren hususlar arasında sayılmaktadır (Battal, 2016: 42). Taşıma faaliyetleri için tutarlılık kavramı ise, taşıma faaliyetinin gerçekleştirildiği süre içindeki belirlenen sürelerdeki değişimleri ifade etmektedir. Örneğin, normal şartlar altında bir noktadan bir noktaya yapılan taşıma faaliyeti 4 gün sürüyor ve aynı noktalar arasında bir başka taşıma işleminde bu süre 8 güne çıkıyor ise burada bir tutarsızlıktan bahsedilmektedir. Nitekim böyle bir tutarsızlık tedarik zinciri içinde son derece önemli problemlere sebep olabilmektedir.

1.3.8. Gümrükleme:

Gümrükleme faaliyetleri lojistik süreç içinde etkin bir rol üstlenmekte, lojistik sürecini bütünleyici bir kavram olarak görülmektedir. Lojistik hizmetlerin etkin bir şekilde kullandığı dış kaynak kullanım faaliyetleri ilk olarak gümrük kısmında başlamıştır. (Koban ve Keser, 2011: 127). Gümrükleme, bir ülke ile gerçekleştirilen karşılıklı ticari işlemlerin belli bir kanun ve standartlar çerçevesinde yürütülmesi faaliyetli olarak da tanımlanmaktadır (www.igeme.com.tr, 2020).

1.3.9. Elleçleme

Elleçleme faaliyeti, bir depoda veya işletmede bulunan ürünlerin yükleme, boşaltma, kap değişimi, kapların havalandırılması, kalburlama, hareket ettirme, istifleme, etiketleme, yenileme vb. gibi ürünün asli mahiyetini değiştirmeden yalnızca kap, ambalaj üzerinde değişiklik yapma veya ürünü kabından çıkararak ya da kabı ile birlikte hareket ettirilip yerinin değiştirilmesi işlemlerini ifade etmektedir.

Malların elleçlenmesi, yük taşıyıcı, konveyör veya depolama pozisyonunun değişmesi anlamına gelmektedir. Mallar pasif nesneler olduğu için, aktif taşıma teknikleri kullanılmalıdır. Bu görev, en basit durumda bir depo çalışanı tarafından yerine getirilmektedir. Depo çalışanları, malları kendi güçleriyle veya gerekli zaman dilimi içinde elleçleyemiyorlarsa, elleçleme ekipmanı kullanırlar. Herhangi bir depo personeli olmadan tam otomatik bir elleçleme süreci bile uygulanabilmektedir. Bu tip taşıma ekipmanı konveyörlerden ve yük taşıyıcılardan oluşabilmektedir (Gleissner ve Femerling, 2013: 127).

İşletme elleçleme yapıldığı takdirde bu işlemlerden kaynaklanacak maliyetleri azaltmak veya elleçleme yapma eylemini doğuracak etkenlerini tamamıyla ortadan kaldırmak suretiyle ilave bir maliyet oluşmasını engellemeyi amaçlamaktadır. Bu süreç aynı zamanda seyahat süresini, stok seviyesini ve fire miktarlarını en aza indirecek eylemleri kapsamaktadır. Bunun için de malzeme yönetimi, malzeme akışını doğru planlayarak ve analiz sürecini dikkatli bir şekilde gerçekleştirerek işletme büyük bir tasarruf sağlayabilmektedir (Özbek, 2012: 26). Malzeme elleçleme için makul bir amaç seti şunları içermektedir (Muhammad, 2016: 12);

- a. Yalnızca gerektiği kadar malzemenin hareketi
- b. Uygun makine kullanılarak zaman uzunluğu azaltılabilir
- c. Atıl vaziyetteki alanların miktarını azaltarak depo yoğunluğunu arttırmak
- d. Malzeme akışını düzeltmek
- e. Malzeme elleçleme ekipmanlarının seçilmesi
- f. Malzeme elleçleme ekipmanlarının bakımı.

Elleçleme faaliyetleri gerçekleştirilirken aşağıdaki amaçlar da gözönünde bulundurularak hareket edilmelidir (Aytekin, 2018: 19):

- a. Depolama, yükleme ve taşıma faaliyetlerinin etkinliğini artırmak,
- b. Süreç içinde gerçekleşen taşıma faaliyetlerinin sayısını en aza indirmek,
- c. Ürünlerin bekleme sürelerini azaltmak,
- d. Elleçleme süreci içinde oluşacak maliyetleri azaltmak,

- e. Taşıma ve yükleme gibi faaliyetlerde makine ve araçlardan daha fazla yararlanmak
- f. Taşıma, yükleme ve depolama faaliyetlerinin zorlaştırmadan gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır.

1.3.10. Sigortalama

Sigorta, işletmelerin, kuruluşların veya kişilerin belli şartlar altında karşı karşıya kaldıkları, herhangi bir maddi zarara yol açabilecek durumların ekonomik durumlarında meydana getireceği olumsuz durumu ortadan kaldırmak amacı ile kendilerini belli süreler ödeyecekleri primler sayesinde koruma altına alacakları bir risk transfer sistemidir. Sigortanın temel mantığı, oluşabilecek zararı en az seviyeye indirmek veya önemsiz hale getirmektir.

Mevcut şartlarda müşteriler için birbirinden bağımsız ve farklı riskler için sigorta seçenekleri sunulmaktadır. Bunlar yalnızca sigorta şirketleri tarafından değil aynı zamanda üçüncü parti lojistik firmalarının kendileri tarafından da temin edilebilmektedir. Lojistik yönetimi kapsamında değerlendirilebilecek sigorta türleri ise depo işletici sorumluluğu sigortası, taşıma sigortası, uluslararası taşıma sigortası ve yurtiçi taşıma sigortası olarak sıralanmaktadır (Özbek, 2012: 31).

Taşıma faaliyetleri için sigortalama ise ürünlerin, satıcılardan başlayarak nihai tüketiciye ulaşana kadar geçireceği süre içinde, depolama, nakliye, yükleme, boşaltma, elleçleme vb. faaliyetler icra edilirken zarar ve ziyana uğramasına karşılık özel ve genel olarak garanti altına alınmasını ifade etmektedir (Özbek, 2012: 31). Emtia Nakliyat (Yük) sigortası olarak da ifade edilen bu sigortalama türünde kara, deniz, hava ve demiryolu olmak üzere hangi taşıma modu seçilirse seçilsin ürünler her daim bir risk içinde bulunmaktadır. Söz konusu bu risklerin, meydana gelecek zararın karşılığını tamamıyla karşılayamayacak olsa dahi ürünün kıymeti üzerinden, belli oranlarda yatırılan primler neticesinde en aza indirilmesi “emtia nakliyat sigorta”ları ile mümkün olabilmektedir (Jarret’ten aktaran Karaman, 2014: 24).

1.3.11. Müşteri Hizmetleri

Müşteri hizmeti, önceden kararlaştırılmış en makul maliyet-hizmet birleşimi içinde müşteri için sunulan tüm unsurların bir araya getirildiği bir arayüzü yöneten, müşteriye dönük bir felsefe şeklinde ifade edilmektedir (Lambert vd., 1998: 17). Müşteri hizmetleri; yerleşim, iade edilen tersine lojistik kapsamında gelen ürünlerin değerlendirilmesi, lojistik iş sürecinde destek hizmetlerini de kapsayan bir kavramdır. Müşteri hizmetlerinin benimsediği rolün mahiyetini, alıcı ile satıcı arasındaki ürünlerin ve hizmetlerin transfer işlemleri için “zaman ve yer faydası” sağlaması olarak tanımlanabilecektir. Diğer bir şekilde ifade edilecek olunursa, talep edilen ürün ve hizmetin, nihai tüketicinin eline geçene kadar bir değeri olmayacaktır (Christopher, 2011: 31).

Lojistik yönetimi sürecinde, müşteri hizmeti faaliyetinin esas amacı, her şeyin en doğru bir şekilde gerçekleştirilebilmesinin tek aşamada sağlanmasıdır. Bu amaç temelde, içerisinde müşteri pazarlama anlayışının da yer aldığı bütün bir sistemin toplam kalite anlayışı çerçevesinde gerçekleştirilmesi felsefesine dayanmaktadır (Aytekin, 2018: 11). Müşteri

hizmeti tek bir müşteri bilgisi kaynağı sağlar. Bu bilgi ürün ve hizmet anlaşmalarını yönetmek için sözleşmenin kilit noktasını oluşturur. Müşteri hizmeti aynı zamanda organizasyonların üretim ve dağıtım operasyonlu arayüzleri vasıtasıyla söz verilmiş gemi tarihi ve ürün mevcudiyetiyle ilgili gerçek zamanlı bilgiyi sağlamaktadır. (Lambert vd., 1998: 533).

Müşteri memnuniyeti sağlamak için müşterinin talepleri doğrultusunda doğru ürünü, doğru yerde, doğru zamanda, doğru şartlar içinde en uygun fiyatla sunmak gerekmektedir. Bu bakımdan ele alındığında müşteri hizmetleri, müşteri memnuniyetini en az maliyet ile karşılamak amacı ile lojistik sürecinin etkin bir şekilde uygulanması sürecini ifade etmektedir.

1.4. Lojistikte Dış Kaynak Kullanımı

İşletmelerin yerine getirdiği temel faaliyet alanları sınırında yer almayan ve normal olarak işletme içinde gerçekleştirilebilecek iş süreçlerinin dışarıdan başka bir tedarikçiye yaptırılması olarak tanımlanan dış kaynak kullanımı, günümüzde birçok firma tarafından uygulanan bir stratejik yönetim yaklaşımıdır. Dış kaynak kullanımına ilginin esas nedenleri arasında maliyetleri azaltmak yer alsa da, bu gaye dışında esneklik, risk paylaşımı, kaliteyi arttırma, yenilik sağlama gibi stratejik hedeflere ulaşmada sağladığı önem işletmeler açısından anlam kazanmaya başlamıştır (Güçlü, 2013: 15). Dış kaynak kullanımı, bir dizi bağlantılı iş sürecinin, onları şirket adına yöneten üçüncü bir tarafa kasıtlı olarak taşınmasını tanımlamaktadır. Klasik süreçler olan IT, depolama ve dağıtım, tesis yönetimi ve maaş bordrosu idi ve bunlara artık: çağrı merkezleri, üretim, web geliştirme, evde alışveriş, kredi kartları ve hatta satış ve tasarım eklenmiştir (Rinsler, 2014: 158).

Dış kaynak kullanımı, genel performans düzeyini artırmak amacıyla görevleri, bir tedarik zincirinde çeşitli işlevleri yerine getirmek için özel uzmanlığa sahip harici şirketlere devretme uygulamasıdır (Wu vd., 2005: 2513). İşletmenin, temel yetkinlikleri için daha küçük bir stratejik kararlar setine odaklanmasını ve kalan faaliyetleri dışarıdan temin etmesini sağlar (Işıklar vd. 2007: 3701).

Şirketler ya lojistik işlevlerini kendi bünyelerinde tutabilir ya da sözleşme dışı bırakabilirler. Karar süreci, dış kaynak kullanımının maliyet ve faydalarının değerlendirilmesine dayanır. Dış kaynak kullanımı genellikle tüm organizasyon seviyelerinde birçok faktör tarafından desteklenmektedir. Dış kaynak kullanma kararı birçok konuyu dikkate almalıdır: ekonomi ölçeği, dış kaynak uzmanlığı, strateji, maliyet tasarrufu ihtiyacı ve işletme maliyetlerinin daha fazla kontrolüyle hesap verebilirlik, sabit maliyetlerden değişken maliyetlere geçiş ve kalite faktörleri (Uzair ve Siddiqui, 2018: 14).

Geleneksel olarak firmalar tarafından nakliye, dağıtım, depolama, envanter yönetimi, sipariş işleme ve malzeme elleçleme gibi lojistik faaliyetler dahili olarak destek fonksiyonları olarak ele alınmakta ve diğer iş fonksiyonlarına kıyasla düşük öncelik verilmektedir (Razzaque ve Sheng, 1998: 90).

Firmaların artan verimliliğe ve esas faaliyet alanları için temel yeteneklerine odaklanmaları karı ve müşteri memnuniyetini yükseltmektedir. Temel yetenekler içinde yer almayan faaliyetler için dış kaynağa başvurulması, müşteri ihtiyaçlarına daha çabuk cevap vermeyi

kolaylaştırmakta ve mevcut faaliyet alanları için yatırım giderlerini azaltarak finansal riski de minimize etmektedir (Yang vd. 2006: 932). Dış kaynak kullanımı tanımlarının içinde barındırdığı temel kavramlardan biri de “temel yetenek”tir. Hamel ve Prahalad (1990) ilk defa temel yetenek kavramına yer verirken, işletmelerin potansiyellerinin ise temel yetenekleri aracılığı ile belirlenebileceğini ifade etmişlerdir (Güleş ve Bülbül, 2004: 79).

Temel yetenek ile ifade edilen, bir işletmeyi diğer işletmelerden ayırt eden, başka firmalar tarafından kolayca kopyalanamayan bilgi, beceri ve yetenekler olarak açıklanmaktadır. Bu bağlamda ifade edilebilir ki, bir işletmenin kendine has bir temel yeteneğe sahip olması rekabet gücünü artırmasına katkı sunacaktır (Çağlıyan ve Acar, 2019: 22). Temel yetenekler dışında yer alan alanlarda işletmenin dış kaynak kullanmasının birçok avantajı olacaktır. Bu avantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Güleş vd., 2019: 126).

- a. İşletme açısından sabit maliyet olan unsurların değişken maliyetlere dönüşmesi
- b. Temel faaliyet alanına odaklanma fırsatının oluşması
- c. Maliyetlerin azalması
- d. Önceden tespit edilebilen hizmet kalitesi
- e. Bilgi teknolojilerinden doğru bir şekilde yararlanmak
- f. Geniş bir kaynak havuzu meydana getirmek
- g. Maliyetleri artıracak prosedürlerin azalması

Dış kaynak kullanımı işbirliği temelli yönetim anlayışının en önemli boyutlarından biridir. Verilecek dış kaynak kullanımı kararı, işletme açısından bazen üret veya satın al noktasında verilecek bir karar verme süreci olarak değerlendirilir ve TZY’de önemli etkilere kaynaklık eder. Böyle bir etkinin esas nedeni işletmenin iç tedarik zinciri yapısında işletmenin etki edebildiği ve denetiminde bulunduğu faaliyetlerin sayısını etkilemesinden kaynaklanmaktadır. Bu anlamda işletme eğer dış kaynak kullanımı kararı verecekse temel yeteneklerinin neler olduğunu iyi analiz etmeli ve onları korumak zorundadır (Krajewski ve Ritzman, 1998: 469).

Dış kaynak kullanımı, firmanın tedarik zinciri tasarımında mevcut kanalların bir değerlendirmesini dikkate alması gereken bir fırsatı temsil etmektedir. Ayrıca, dağıtıcıların rolü ve faydası da değişmektedir. Bazı durumlarda, tedarikçilerin ve müşterilerin konsolidasyonu, distribütörlerin değerini ve işlevselliğini azaltmıştır. (Lambert vd. 1998: 511).

1.4.1. Dış Kaynak Kullanım Süreci

Dış kaynak kullanım süreci üç farklı temel aşama çerçevesinde değerlendirilebilmektedir. Bu aşamalar stratejik aşama, geçiş aşaması ve operasyon aşaması olmak üzere ifade edilebilir. Söz konusu aşamalara ilişkin süreç çizelgesi şekil 8’de gösterilmiştir.

Az Sayıda Tedarikçi

Çok sayıda tedarikçi stratejisinin aksine bu stratejide alıcı kısa vadeli ilişki kuracağı bir ortak yerine az tedarikçi ile uzun vadeye yayılan stratejik ilişki kurmaktadır. Uzun vadeli tedarikçiler, nihai müşterinin talep ve beklentilerini daha iyi anlamakta ve daha özgün çözümler üretmektedir.

Dikey Entegrasyon

Dikey entegrasyon ile öncesinde satın alınan hizmet ya da ürünlerin üretilmesi yeteneğinin geliştirilmesi veya tedarikçi ve distribütörlerin satın alınması ifade edilmektedir. Bu yöntem avantajlarla birlikte bünyesinde zorlukları da barındırmaktadır. Bir firma ileriye doğru ya da geri yönlü entegrasyon yöntemini benimseyebilecektir. Ancak örneğin dikey entegrasyonda, teknolojik bir değişim süreci içinde bulunan firma söz konusu değişiklikleri yönetemiyor ve teknolojik değişimler için gerekli yatırımları yapamıyorsa faydadan çok zarar meydana gelecektir. Bu bakımdan çoğu firmanın kendi uzmanlık alanlarına yoğunlaşmaları ve yardımcı faaliyetler için ise dış kaynak kullanımına gitmeleri daha doğru bir yöntem olacaktır.

İş Ortaklığı

Dikey entegrasyonun barındırdığı risklerden dolayı firmalar yeni ürün ve teknolojik becerilerini geliştirmek için işbirliğine gidebilmektedirler. Yalnızca bu niyetle değil bununla birlikte tedarik sağlamak ve maliyet düşürmek amacıyla da işbirliğine gidilebilmektedir.

Keiretsu Ağları

Japon firmaları farklı dış kaynak kullanımı stratejilerini bir araya getirerek yeni bir strateji geliştirmişlerdir. Bir kısmını iş ortaklığı, bir kısmını az tedarikçiden satın alma bir kısmını ise dikey entegrasyon yöntemi ile sağlamak üzere entegre bir strateji oluşturmuşlardır. Bu stratejide üreticiler genel olarak krediler yolu ile tedarikçileri desteklemekte, tedarikçi, keiretsu olarak bilinen ortak yönetimin bir parçası olmaktadır. Keiretsu'nun elemanlarına uzun vadeli bir işbirliği garanti edilerek partner olunması sağlanmaktadır.

Sanal Şirketler

Talep üzerine hizmet sağlamak amacı ile çeşitli tedarikçi ilişkilerine güvenen şirketleri ifade etmektedir. Bu tedarikçiler, maaş bordrosu hazırlama, ürün tasarımı, danışmanlık hizmeti gibi çeşitli hizmetleri sağlamaktadırlar.

1.4.2. Dış Kaynak Kullanımını Ortaya Çıkaran Nedenler

Modern teknolojik dünyada birçok şirket, yalın üretim ve kaynak sağlama verimliliğinden yararlanarak daha yüksek pazar payını elde etmeyi amaçlamaktadır. Günümüzde iş performansının temel unsuru, Tedarik Zinciri Yönetiminin rolüdür. TZY karmaşık hale geldikçe ve şirketlerin başarmak istedikleri ile şirket içinde yapabilecekleri arasındaki uçurum artmaya devam ederken, Üçüncü taraf lojistik sağlayıcılarına (3PL'ler) dış kaynak sağlama mantığı daha da haklı duruma gelmektedir. Bu nedenle, şu anda üretim firmaları

arasında, şirketin ana faaliyet alanı dışında kalan bu ürünleri ve faaliyetleri dış kaynak kullanıma başvurma yönünde bir meyil oluşmuştur (Uzair ve Siddiqui, 2018: 15).

Yapılan birçok araştırma dış kaynak kullanımının yapılmasını gerektiren farklı nedenler olduğunu ortaya koymuştur. Bu nedenler, dış kaynak kullanımının bir iş stratejisi olarak gelişmesinden kaynaklı olarak yalnızca taktiksel olandan daha stratejik olana doğru gidilebilmektedir. Taktiksel ve Stratejik nedenler aşağıda ifade edilmiştir (Weele, 2014: 164);

Taktiksel nedenler;

- a. Kontrol ve operasyon maliyetlerini azaltmak,
- b. İç kaynakları serbest bırakmak,
- c. Önemli düzeyde nakit akışı ortaya çıkarmak,
- d. Performansı arttırmak ve
- e. Kontrolden çıkmış işlevleri yönetebilmektir.

Stratejik nedenler ise;

- a. İşletmenin odaklanmasını geliştirmek,
- b. Dünya standardındaki yetkinliklere ulaşmak,
- c. İçeride mevcut olmayan kaynaklara ulaşmak,
- d. Yeniden yapılanma yararlarını hızlandırmak,
- e. Müşteri tatminini arttırmak,
- f. Esnekliği çoğaltmak ve
- g. Riskleri paylaşmak olabilir.

Dış kaynak kullanımının nedenleri çoktur, ancak hepsi zorlu iş analizine dayanmamaktadır. Dış kaynak kullanımının nedenleri beş grup içinde yapılandırılabilir. Bunlar (Rinsler, 2014: 159):

- a. Finansal
- b. Teknoloji
- c. Yönetimsel
- d. Kaynak Yönetimi
- e. Kişisel

İşletmelerin dış kaynak kullanım nedenleri birden fazla olmaktadır. En büyük etkenlerden biri maliyet avantajı sunmak olmakla birlikte yalnızca bu nedenle ifade etmek yanıltıcı bir sonuç verecek ve işletmeler için son derece fazla bir önem ifade eden bu uygulamayı anlamlandırmayı bizim için zorlaştıracaktır. İşletmeler neden dış kaynak kullanımı yolunu seçer, işletmeyi buna iten sebepler nelerdir diye incelediğimiz zaman iki farklı etken ile karşılaşmaktayız. Bunlardan ilki; dış etkenler olarak ifade edebileceğimiz ve mevcut sistemde farklı sektörlerde olup olmadığına bakılmaksızın tüm işletmeleri etkisi altına alan küresel anlamda meydana gelen değişimlerdir. Dış etkenler olarak ifade ettiğimiz bu hususlar, işletmelerin kaçınması mümkün olmayan değişimler ve etkenler olarak açıklanabilir. İşletmeyi dış kaynak kullanımına iten ikinci etken ise “iç etkenler” olarak ifade edilmektedir. İşletmenin kendi iç yapısından kaynaklanan değişimlerin sonucu

meydana gelen etkilerle birlikte, dış kaynak kullanımı yoluna gidilmesi durumlarını açıklamaktadır.

1.4.2.1. İç Etkenler

a. Temel Yeteneklere Odaklanma

Dış kaynak kullanımının genel tanımlarına da baktığımız zaman en büyük amacın temel (öz) yeteneklere odaklanmak olduğu anlaşılmaktadır. İşletme temel faaliyetleri alanına girmeyen işleri, dışardan tedarik etmek suretiyle kendi başka firmalara yaptırarak, zamanını, gücünü, mevcut personelini kendi uzmanlık sahibi olduğu alanlara sevk ederek kaynaklarını daha verimli kullanmış olacaktır (Güçlü, 2013: 40). İşletme böylelikle geliştirdiği bazı temel yetenekler sayesinde diğer işletmeler karşısında rekabet üstünlüğü sağlayacaktır.

b. Maliyetleri Azaltmak

Dünya’da mevcut durumda birçok işletme yeni bir ürün üretmek veya üretim kapasitesini arttırmak için yeni tesis kurup ilave maliyetlere katlanmak yerine üretimlerini dışarda başka bir işletmeye yaptırmaktadırlar. Katlanmak zorunda makine-tesis maliyetleri bu ürünleri bir tedarikçiye yaptırması maliyet anlamında işletmeye çok büyük avantaj kazandıracaktır (Aydın, 2016: 68). Fakat dış kaynak kullanımının (DKK) esas amacı yalnızca düşük maliyet elde etmek olmamaktadır. İşletmeler temel olarak DKK’nı uzun dönemli bir strateji olarak yaklaşmaktadırlar. Bundan dolayıdır ki DKK daha önce açıklanan temel yeteneklere odaklanma konusuna daha fazla zaman ayırabilecektir.

İşletmenin DKK stratejisi benimsemeden önce maliyetler konusunda sorması gereken bazı temel soruları sorarak işletmesinin mevcut durumunu ortaya koyması gerekecektir. Bu sorular şunlar olmaktadır (Güçlü, 2013: 41);

- a. İşletmenin mevcut durumda katlanmış olduğu maliyetler, işletmenin hedef maliyetleri seviyesinde midir?
- b. Mevcut durumda işletmenin yerine getirdiği faaliyetler, daha uygunla yaptırılabilir mi?
- c. Zorunlu yatırımları işletme kendisi kurabilir mi?

İşletme için kendine soracağı bu sorular neticesinde üretmek istediği ürünlerin istenen maliyet seviyesinde olmaması ve yeni bir ürün elde etmek için kuracağı tesis/makina yatırımlarını kendisi gerçekleştiremeyecek durumdaysa, bu duruma çözüm getirmek niyeti ile hedeflenen ve bahsi geçen yatırımları dışardan sağlayabilme yoluna gidecektir.

c. Küçülmek

Bir işletmenin küçülmesinden kasıt işletme yönetiminin almış olduğu kararlar neticesinde benimsemiş olduğu stratejilere uygun olarak personel sayısını, süregelen işlerin sayısını ve hacmini azaltmak olarak açıklanabilmektedir (Koçel, 2001: 428). İşletmelerin küçülmeyi istemeleri de birçok sebebe dayandırılmaktadır. Örneğin; maliyetleri azaltmak, karar süreçlerini daha verimli bir duruma getirmek amacı ile hızlandırmak, müşteri ihtiyaçlarına daha hızlı cevap verebilmek, verimliliği yükseltmek, çalışanlarını daha fazla güçlendirecek

standartları sağlamak, kurum içi sinerjiyi oluşturmak, iletişimi daha aktif bir duruma getirmek gibi birçok etken bulunmaktadır (Güçlü, 2013: 44).

İşletmeler, DKK vasıtası ile kendilerini rekabet ortamında yavaşlatacak yapıları bertaraf ederek daha avantajlı bir sisteme dönüşmektedir. Hantal yapısından kurtulan işletme daha esnek bir yapıya dönüşecek ve diğer işletmelerle arlarındaki stratejik işbirliğini de arttıracaktır (Özbek, 2012: 44). İşletmeler küçülme yoluna girdikleri zaman karlarında bir azalma meydana gelmemektedir. Aksine, kendi bünyesindeki ağır işleyişi ortadan kaldırarak ve bu faaliyetleri DKK vasıtası ile başka tedarikçilere yaptırarak daha etkinlik ve verimlilik kazanacaktır.

d. Esneklik Kazanmak

Rekabet seviyesinin en üst seviyede seyrettiği ortamlarda işletmelerin devamlılıklarını sağlayabilmelerinin en temel koşutu, rekabet içerisinde oldukları işletmelerden daha etkin olmaktır. Bunu yapabilmek için de değişim, gelişim ve yenilikte öncü olmak veyahut mevcut gelişmelerden uzak kalmaksızın takipte kalmak mecburiyetindedirler (Güçlü, 2013: 42). Özellikle değişen müşteri beklenti ve taleplerine rakiplerinden daha hızlı bir şekilde geri dönüş yapmak ve müşteri memnuniyetini en üst noktaya taşıyabilmek amacı ile esnek bir yapının benimsenmesi gerekmektedir (Aydın, 2016: 69). Çevre şartlarının hızla değiştiği günümüz dünyasında, işletmeler de bu hızlı sürece uyum sağlayacak esnek bir yapı oluşturmak ve bu yapı sayesinde rekabet üstünlüğü sağlamak mecburiyetindedirler.

e. Süreç Yenileme

Süreç yenileme, firmaların daha rekabetçi olabilmeleri ve müşterilerine daha kaliteli, hızlı ve uygun hizmet verebilmeleri amacı ile halihazırda uygulamış olduğu tüm iş yapma usul ve süreçlerini yeniden dizayn etmek ve değiştirmek durumunda kalmaktadırlar. Ancak bu süreç yenileme hem masraflı hem de zaman gerektiren bir faaliyet olarak işletmelerin karşısına çıkmaktadır. Bu süreci daha hızlı ve en az maliyetle aşabilmek amacıyla da işletmeler DKK yoluna gitmeyi tercih etmektedirler (Güçlü, 2013: 43). Süreç yenileme faaliyeti ile birlikte işletmelerin organizasyon yapılarında da bazı değişiklikler meydana gelecektir. Bu değişimler de aşağıdaki gibi sayılabilir (Koçel, 2001: 430).

- a. Vasıflı işler, tek bir iş grubu içine toplanır
- b. İş yapanlar karar verici haline gelirler
- c. Yapılan işin denetimi işleri yapanlara devredilecektir
- d. Katma değer oluşturmayacak ve birbirini tekrarlayacak işler en az seviyeye düşürülecektir

f. Kaliteyi Artırmak

İşletmeler genel olarak incelendiği zaman DKK uygulamalarının, toplam kalite yönetimi tekniklerinin bir uygulaması olarak kullanıldığı görülmektedir. Nitekim bir işletme, ulaşmak istediği bir kalite standardı varsa doğru bir tedarikçi seçimi ile bu standardı yakalayabilme şansına sahip olabilmektedir. Bunun için seçilecek tedarikçinin, belirlenen faaliyetleri kendisinden daha iyi yapacak bir işletme bulması ile mümkün olacağı bilinmelidir. Bu yüzden seçilecek tedarikçinin aynı zamanda o iş kolunda uzmanlaşmış olması gerekmektedir (Özbay, 2004: 17).

İşletmelerin daha kaliteli bir hizmet sunma gereksinimi hissetmelerinin başlıca nedeni müşteri memnuniyeti olarak görülmektedir. Müşterilerin küreselleşmeye bağlı olarak beklentileri, istekleri ve ürünlerin kaliteleri hakkındaki düşünceleri de hızlı bir biçimde değişim göstermektedir. Rakiplerle mücadele edebilmek ve rekabetçi kalabilmek için de müşteri isteklerini değerlendirmek ve bunun neticesinde de yeni birtakım stratejiler belirlemek gerekmektedir. Bu stratejileri de belirlemeden önce sorulması gereken bazı soruların cevaplandırılması kaçınılmazdır. Bunlar (Güçlü, 2013: 43);

- a. Hâlihazırda devam eden üretim ve hizmetlerimizin kalitesi ne düzeydedir?
- b. Müşterilerin istek ve beklentileri nelerdir?
- c. Kaliteyi arttırmak için ne kadar bir maliyete katlanmak gerekecektir?
- d. Kaliteyi artıracak sistem ne kadar sürede kurulabilir?

Bu sorulara verilecek cevaplar da işletmenin kaliteyi arttırmak için kendi içinde bir sistem mi geliştireceği yoksa bu hizmeti dışardan kaynak kullanımı yolu ile mi alacağı konularını netleştirmiş olacaktır.

g. Finansal Nedenler

Dış Kaynak Kullanımı sayesinde işletmeler, temel öz yeteneklerine yoğunlaşarak en iyi bildikleri alanda uzmanlıklarını arttırmak ve daha iyi bir hizmet sunarak daha yüksek kar elde etmek şansına sahip olmaktadır (Fill ve Visser, 2000: 45). Bu üstünlüğü sağlayabilmek için de öncelikle yöneticilerin ellerindeki finansal kaynakları nasıl kullanacakları hususunda önemli karar vermeleri gerekmektedir. Öncelikle en iyi bildikleri işleri sınıflandırmak ve kalitenin yükseleceğine yardımcı olacağını düşündükleri işler için ise doğru bir tedarikçi seçimi ile dış kaynak kullanımı yoluna gideceklerdir. Verilecek bu önemli kararlar neticesinde de işletme temel yetenekleri ile ilgili alanlara daha fazla sermaye sağlayabilecektir (Özbay, 2004: 17).

Finansal neden olarak sayılabilecek bir diğer durum ise şöyledir; şirketler kanuni hesaplarında ve borsada işlem gören varlıkların değerini ve işletmeleri tarafından piyasalarına erişmek için kullandıkları yöntemi beyan etmek zorunda olsalar da, bazı şirketlerin yatırım fonlarına sınırlı erişimi olduğu ve ihtiyacı gördüğü bir durumdur. Ancak nakit toplama işini dış kaynak sağlayıcı ortaklarına bırakmak daha iyi çözüm olabilmektedir. Bazen dış kaynak sağlayıcı bir şirketten daha iyi bir oranda borç alabilir, çünkü daha iyi odaklanma yoluyla operasyonlarının daha düşük bir riski vardır; bazen ek borçlanma maliyetleri esnekliği de bu avantajlardan biri olabilmektedir (Rinsler, 2014: 159).

İşletmeler rakipleri karşısında avantaj elde edebilmeleri amacı ile durmaksızın yeni ürün geliştirmek ve araştırma yapmak durumundadırlar. Bu amaç ile de Ar-Ge çalışmalarına büyük oranlarda yatırım yapmak ve gelişim sağlamak zorunda kalmaktadırlar. Bu yatırımları yapmak da ancak büyük ölçekli finansal kaynak ile mümkün olmaktadır. İşletmeler dış kaynak kullanımı yolu ile bu yatırımlar için katlanacakları sermaye kullanımından da kurtulmuş olacaklardır (Özbek, 2012: 45).

h. Teknolojik Gelişmeler

Teknoloji yarı ömürleri son 20 yılda ciddi oranda düşüş gösterdi ve tahminler daha da hızlı düşecekleri yönünde oluşmaktadır. Rekabet avantajı da yeni teknolojilerin şirkete hızlı entegrasyonundan gelmektedir. Bu teknolojileri şirket kendi bünyesinde oluşturacağı gibi dış kaynak yolu ile de alabilmektedir. Örneğin, IT'nin rolü ve sağlam, entegre sistemlere duyulan ihtiyaç, işi iki yöne kaydırmıştır. Birincisi, entegre sistemler satın alırlar ve sistem analizi ve uygulamasını IT danışmanlarına taşeronluk yaptırırlar; veya IT destek personeli, genellikle şirketin kendi yazılımını oluşturmak için kaynak sağlama yetkisini verdikleri bir danışmanlık aracılığıyla, analist ve programcılarla tamamlamaktadırlar (Rinsler, 2014: 160).

Teknoloji her zaman işletmelerin lokomotif gücü olmuştur. Bu güç hem işletme için itici bir güç hem de rakipleri karşısında ayakta kalabilmeleri için önemli olduğundan işletmeler bu gerçeği hiçbir zaman göz ardı edememişlerdir. Teknolojik gelişmeler, işletmelere birçok kolaylıklar ve esneklik kazandırma fonksiyonuna sahiptir. Teknoloji işletmeler için birtakım avantajlar getirebileceği gibi onları içinden çıkılmaz birçok sorunla da karşı karşıya bırakabilmektedir. İşletmelere sağladığı en büyük avantajlardan biri olarak, meydana gelecek gelişmelere ayak uydurabilen işletmelerin çevrelerinde oluşacak fırsatları daha çabuk görebilmeleri olarak kabul edilmektedir (Balay, 2000: 23). İşletmeler bu gelişmelere daha hızlı uyum sağlayabilmek için tedarikçi işletmelerin Ar-Ge bölümlerinden istifa etmek suretiyle teknolojiyi takip etme ve bunun için ekstra maliyete katlanmaktan kurtulmaktadırlar (Güçlü, 2013: 45).

1.4.2.2. Dış Etkenler

a. Ekonomik Değişmeler

Küreselleşmenin etkisiyle birlikte işletmeleri bütünüyle etkileyen gelişmeler yaşanmıştır. Özellikle ekonomik anlamda yaşanan gelişmeler teknolojinin artık herkes tarafından kullanılmaya başlanması, üretim ve tüketimin bir standart seviyeye erişmesi, ile piyasalarda bir bütünleşme haline dönüşüm yaşanmıştır (Bolat, 2005: 92). Ortaya çıkan bu yeni dünya düzeni işletmeleri üretime zorlamakta, sisteme ayak uyduramayan işletmeleri ise sistemin dışına itmektedir. Değişen ekonomik sistem neticesinde işletmelerin rekabet edebilme şartları zorlaşmaya başlamış ve ürünlerin yaşam süreleri gittikçe daha kısa bir hal almaya başlamıştır.

b. Küreselleşme

Küreselleşme, en yalın haliyle dünyanın farklı bölgelerinde yaşamakta olan insan, toplum ve devletler arasındaki iletişim ve etkileşim seviyesinin “karşılıklı bağımlılık” bağlamında her geçen gün daha da artması olarak tanımlanmaktadır (Bayar, t.y.: 25-34). Küreselleşme yine farklı bir tanımlama ile teknolojinin, yönetimlerin ve farklı organizasyon yapılarının gittikçe yakınlaşmalarını ve bütünleşmesini ifade etmektedir (Taşlıyan vd., 2016: 48). Küreselleşmenin önemli bir diğer etkisi de, ulaştırmanın işletmeler arasında fark oluşturan bir etken durumuna gelmiş olmasıdır. Düşük fiyatlar üzerinden ürünlerin tedarik edilmesi işletmenin rekabet düzeyini arttıracak ve hem firma için hem de küresel anlamda dış ticaretin artmasına katkı sağlayacaktır (Nalçakan, 2008: 8). Bu bakımdan lojistiğin de

uluslararası ticaret yapan işletmeler için hayati bir öneme sahip olduğu kanıtlanmıştır. Küreselleşen bir sistem içinde müşteri memnuniyetini elde etmek amacı ile üretilen ürünün müşterilere hızlı, güvenilir ve uygun bir maliyetle iletilmesi gerekmektedir. Ürün tedarikinin işletmeler için böyle bir anlam ifade etmesi lojistik faaliyetlerin de entegre bir şekilde sunulması durumunu meydana getirmiştir.

Küreselleşmenin tesiri ile beraber işletmeler arasında meydana gelen yarışın artan seyri, dış kaynak kullanımına gitmelerini ve kendilerine bu hizmeti sunan tedarikçilerini de işbirliği yaptıkları birer ortak olarak görmelerini sağlamıştır. Bu bağlamda işletmeler tedarikçileri ile bilgi paylaşımını da önemsemektedir. Böylelikle uluslararası düzeyde rakip işletmelere karşı rekabet avantajı oluşturabilmektedir.

c. Hızlı Değişim

İşletmelerin hayatta kalabilmeleri ve başarı sağlayabilmeleri için, küresel çapta ortaya çıkan yeniliklere hızlı bir şekilde adapte sağlamaları gerekmektedir. Uluslararası düzeyde meydana gelen rekabet düzeyinin yükselmesi ve buna bağlı olarak sürekli bir yenilenme ihtiyacı, işletmelerin esnek bir yapı oluşturmalarını zorunlu kılmıştır (Özbay, 2004: 17). Pazara ait unsurların sürekli biçimde yenilenmeye ihtiyaç duyduğu, rakip sayısında meydana gelen artışın geçmişe nazaran daha hızlı yükselme gösterdiği, pazara sunulan ürünlerin çok kısa sürede eskitildiğünümüz dünyasında işletmeler sürekli bir biçimde yenilik arayışı içinde olmaktadır (Çağlıyan vd., 2016: 48).

Değişimler yalnızca ekonomik veya teknolojik alanda meydana gelmemektedir. Değişim aynı zamanda siyasal, kültürel olarak da kendini göstermektedir. Bu yüzden işletmeler etkin bir biçimde pazarda yer edinebilmek için bu gerçekleri dikkate almak ve bunlara uygun bir yol haritası belirlemek durumundadır. Değişimleri daha yakından takip edebilmek ve önleyici tedbirler alabilmek amacıyla işletmeler iş süreçlerini değişimlere yanıt verecek bir yapıya dönüştürmek ve öz yeteneklerine daha fazla önem vermek mecburiyetinde kalmaktadır. Bu amaçla da dış kaynak kullanımı yolu ile hantal yapısını risk paylaşımı yolu ile uygun bir tedarikçiye yaptırmak durumundadır.

d. Rekabetin Artması

Küreselleşmenin getirdiği zorlamalar, iletişim teknolojilerinden kaynaklı gelişmeler, işletmelerin kullanmak mecburiyetinde kaldıkları bilgi işlem teknolojilerinin hızla değişmesi gibi gelişmeler işletmeleri de birtakım önlemler almaya sevk etmiştir. Çünkü bu gelişmeler müşteri memnuniyetini sağlamanın temel sütunlarını oluşturmuştur. Bu gelişmeleri sürekli inceleyen ve hızlı bir şekilde adapte olabilen işletmeler müşteri beklentilerine hızlı bir şekilde yanıt verebilme ve daha kaliteli bir hizmet sunabilme yeteneğine kavuşmuş olacaktır. Rekabet ortamının katılaştığı bir ortamda rakiplerinden bir adım öne geçmenin de temelini oluşturacaktır (Özbay, 2004: 18).

İşletmelerin, çevresel fırsatları elde etmede ve işletmenin varlığına dair oluşacak tehditleri bertaraf etmede, stratejik ortaklarının uzmanlık ve kabiliyetlerinden en verimli şekilde istifade etmek işletmeye rakiplerine karşı rekabet avantajı verecektir. Rekabet avantajını elde etmenin en kolay yolu ise, işletmelerin gelişim ve değişimlerle uyum içinde olmaları ve bu şekilde de kaliteyi arttırmaları olacaktır (Özbek, 2012: 43).

1.4.3. Dış Kaynak Kullanım Türleri

DKK'nın kullanımı açısından ele alındığında, dış kaynak kullanımı, faydalanılan dış kaynağın türüne göre dört gruba, faydalanılan konunun kapsamına göre de dört gruba ayrılmaktadır. Bu ayrımlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

1. Yararlanılan Dış Kaynağın Çeşidine Göre Sınıflandırma

a. Geleneksel Dış Kaynak Kullanımı

Geleneksel dış kaynak kullanımı, dış kaynak sağlayan firmanın işletme faaliyetlerinin bir kısmını veya tamamını işletme için yerine getirmesini ifade etmektedir. Kısa dönemli ilişkilerden ziyade daha kapsamlı uzun soluklu bir süreci kapsayan anlaşmaların yapılması daha başarılı bir süreci sağlayacaktır. Dış kaynak hizmeti sunan firma, organizasyon için, gerekli olan satın alma işlemleri, kalifiye personel ve diğer faaliyetleri sunmak ile mükelleftir (Güçlü, 2013: 67). Sadece taşıma faaliyeti değil birçok faaliyeti de dış kaynağın geleneksel yaklaşımı içinde ele almak mümkündür. Bu faaliyetler;

- a. Halkla ilişkiler,
- b. Muhasebe ve vergi hizmetleri
- c. Hastane hizmetleri
- d. Tarımsal destekler
- e. Temizlik hizmetleri
- f. Güvenlik hizmetleri gibi.

b. Danışmanlık İşletmelerinden Faydalanma

Bu dış kaynak hizmetinde, dış kaynak hizmeti veren işletmenin alanında yetkili ve uzman personeli ile dış kaynak hizmeti alan işletmenin üst düzey yetkililerinin veya yönetimin belirlediği personelin birlikte çalışması neticesinde işbirliğine dayalı hizmet yaklaşımı benimsemesini ifade edilmektedir (Güçlü, 2013: 68). Dış kaynak hizmeti veren firmanın ilgili personellerinin, söz konusu faaliyet alanı ile ilgili yeterli bilgi ve deneyime sahip, iyi eğitim almış ve gerekli standartlara sahip bireyler olması beklenmektedir. Verilen hizmet teknik, idari, mali, hukuk, enerji gibi alanları kapsadığı gibi, pazarlama, üretim, kalite yönetimi, araştırma gibi alanlarda da danışmanlık hizmeti verilebilmektedir (Hergüllü, 2009: 30).

c. Bağımsız Uzman Kişilerden Faydalanma

İşletmeler dış kaynak uygulamalarından yararlanırken, ihtiyaç duyulan alanla ilgili bağımsız şekilde çalışan uzmanlardan istifade etmek suretiyle de gerçekleştirebilmektedir. İşletmelere hizmet veren bağımsız uzmanlar iki farklı grup şeklinde ifade edilebilmektedir. Yalnızca tek bir gruba bağlı uzmanlar değil aynı zamanda her iki gruptaki uzmanların yeteneklerini kendisinde bir araya getiren uzmanlardan yararlanmakta mümkün olabilmektedir (Hergüllü, 2009: 31). Bağımsız çalışan iki farklı uzman grubu da aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Güçlü, 2013: 68);

- a. Uzun yıllar süresince akademisyen olarak üniversitelerde görev yapan, alanlarında birikim sahibi olan öğretim üyeleri

- b. Uzun yıllar süresince belli bir ihtisas sahibi olacak kadar profesyonel yetkinlik kazanacağı profesyonel iş hayatının içinde bulunan yöneticiler.

d. İşgören Kiralama

İşletmeler dış kaynak hizmeti veren firma ile tüm alanlarda anlaşmak yerine yalnızca ihtiyaç duyduğu alanlarla ilgili uzmanları, dış kaynak sağlayıcı işletmeden kiralama vasıtası ile hizmet gereksinimini karşılayabilmektedir. Böyle bir hizmet alım yoluna giden işletme, kiralanın uzmanlar için tek seferde ücret ödemesi yapmakta bu nedenle de işgücü maliyetlerini kontrol altına alabilmektedir. Bu hizmet sayesinde, işletme bünyesinde istihdam edeceği uzmanlara sürekli kurum içi eğitimler vererek katlanacağı maliyeti ve yatırım yaptığı personellerinin daha sonra firmasından ayrılması ile uğrayacağı kaybı da ortadan kaldırmaktadır (Özbay, 2004: 19).

2. Yararlanılan Konunun Kapsamına Göre Sınıflandırma

Dış kaynak kullanımını, daha basit ve kısmi hizmet alımı ve karışık ve daha detaylı bir yapıyı ifade eden karma kullanım olarak ikiye ayırmak mümkündür. Basit hizmet olarak ifade edeceğimiz kullanım türü, tek ve kısa süreli gerçekleşecek bir görevi yerine getirmek amacı için kullanılmaktadır ve kapsamlı bir sözleşme ile desteklenmesi gerekmemektedir. Bu hizmet türü özellikle ikincil hizmet olarak tanımlayabileceğimiz işler için kullanılmaktadır. Daha karmaşık faaliyetler ise daha uzun süreli ve daha detaylı sözleşmeleri kapsayan hizmetleri ifade etmektedir (Güçlü, 2013: 69).

a. İkincil Hizmetler Şeklinde Dış Kaynak Kullanımı

İşletmeler kendi temel faaliyet alanlarına yoğunlaşmak ve zamanı daha etkin ve verimli kullanabilmek adına yemek, temizlik gibi ikincil hizmetleri dışarıdan temin etmek suretiyle dış kaynak kullanımına gitmektedirler. Böylelikle öz faaliyetleri için uzmanlaşma kabiliyetlerini de geliştirmiş olmaktadır. Üstelik firma bu işler için ayrıca personel istihdam etmek zorunda kalmamaktadır (Arslan, 2018: 39). İşletmelerin bu hizmeti kullanmalarının diğer önemli nedenleri de, işletme için büyük bir gider kalemi olan sabit maliyetleri düşürmek, işgücünü esnekliğini sağlamak ve işletmeye değer katacak şekilde verimliliği arttırmaktır (Özcan, 2015: 61).

b. Yardımcı Şebeke Olarak DKK

Günümüzün değişen koşulları ve gelişmelerine hızlı bir şekilde uyum sağlayacak bir yapıda olma zorunluluğu işletmeleri daha esnek bir kabiliyet geliştirmek için zorlayıcı bir etken olmuştur. Esnekliği artırma düşüncesi işletmenin uzmanlık kazandığı alana daha fazla yoğunlaşması ve temel faaliyeti yerine getirmesi ve bu alan dışında kalan işler için dış kaynak kullanımı yoluna giderek başka firmalara yaptırması düşüncesini meydana çıkarmıştır. Bu düşüncenin neticesinde de şebeke organizasyonları oluşmuştur. Bu düşüncenin temelini ise yalın organizasyon haline gelebilmek için küçülme stratejisi izlemek oluşturmaktadır (Güçlü, 2013: 70). Daha çok büyük işletmelerin kullandığı bir yöntem olan yardımcı şebeke, yönetimin merkezi düşünceden sıyrılmasını, esnek, ve yenilikçi bir kimliğe dönüşmesini sağlamaktadır. Organizasyonların bürokrasi hantallığı böylelikle azalacak ve işletmeler yaşanan değişimler karşısında daha hızlı cevap verebilecek esnek bir yapıya dönüşecektir (Arslan, 2018: 35). Böyle bir dış kaynak

kullanımına IBM firması örnek olarak gösterilebilir. IBM daha esnek bir yapı kazanmak ve rekabet gücünü arttırabilmek amacıyla işletme içindeki hiyerarşi dışında çok fazla bağımsız birimler ve takımlar oluşturmuştur (Özcan, 2015: 61).

c. Rakip İşletmeler ile Ortaklık Oluşturma

Hızla değişen ve gelişen dünya konjonktüründe yeni bilgilerin oluşturulması ve bu bilgilerin paylaştırılacağı sistemler dizayn edilmektedir. Bir işletmenin bütünüyle tüm sistemi kontrol edebileceği bir mekanizmaya, bir güce vakıf olması da nerdeyse imkânsız bir hale gelmiştir. Bu durumu aşabilmek amacıyla da işletmeler ister istemez rakip olarak gördükleri firmalar ile işbirliği yapma yoluna gitmektedirler. Rakipler birbirlerini iş süreçlerini sekteye uğratacak eylemlerden ziyade birbirlerinin iş tamamlayıcı konumuna gelmektedirler (Tanyeri ve Fırat, 2005: 270). Rakip işletmelerle ortaklık yapmak suretiyle uygulanacak dış kaynak kullanımı, tedarikçileri veya bayileri işbirliği sistemine dahil etme, taşeronlaştırma veya fason üretim şeklinde gerçekleşebilmektedir. Böyle bir işbirliğine örnek olarak, büyük çaplı tekstil işletmelerinin daha alt gruptaki temel işlemler için üretim yapan küçük çaplı tekstil işletmelerine fason üretim yaptırması gösterilebilir (Özcan, 2015: 62).

Taşımacılık sektöründe de rakip işletmeler ile ortaklık kurma yoluyla faaliyet gerçekleştirme durumuna çok sık rastlanılmaktadır. Özellikle karın yüksek olduğu bölgelerde birbirlerine rakip olan işletmeler bu rekabeti devam ettirirken, aynı işletmeler karın daha düşük olduğu ve birim başına düşen maliyetlerin yüksek olduğu bölgelerde ise işbirliğine giderek karlılıklarını arttırmaya ve pazar paylarını kaybetmemeye çalışmaktadırlar (Güçlü, 2013: 73).

d. Taşeron Firmalarla Stratejik Ortaklıkların Oluşturulması

Belli bir işletmeye dış kaynak hizmeti sunan işletme ile aynı ortak hedefin belirlenmesi alınan dış kaynak hizmetinin de kalitesini arttırmaktadır. Böyle bir yaklaşımda işletme tedarikçisi ile riskleri paylaşmakta ortaya çıkabilecek problemlere de birlikte çözüm arayışı içinde olmaktadır (Özcan, 2015: 61). Uzun bir müddet süregelen dış kaynak kullanımı uygulamaları büyük oranda zamanla, taşeron firmalar ile bir stratejik ortaklığa dönüşmektedir. Bir işletmenin başarı seviyesini de arttıran bu ortaklık yapısı dış kaynak kullanımının da önemli bir nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir nevi taşeron şebekesine dönüşen bu yapı küçük işletmeler için maliyetleri azaltmak ve daha rekabetçi hal alarak daha verimli bir yapıya dönüşmek için fırsat niteliğinde olmaktadır (Güçlü, 2013: 72).

1.4.4. Dış Kaynak Kullanımının Avantaj ve Dezavantajları

Dış kaynak kullanımı kavramı esas olarak, işletmenin bazı faaliyetleri kendi bünyesinde yapmak yerine, başka bir tedarikçi ile anlaşarak dışardan kaynak kullanım vasıtası ile gerçekleştirmeye dayanmaktadır. Bu yüzden aynı amaca yönelik olarak işbirliğine dayalı olarak başka bir işletme ile iletişim kurma gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Böyle bir ilişkinin işletmeye sağlayacağı faydalar olabileceği gibi getireceği birtakım sorunlar da olacaktır. İşletme bu avantaj ve dezavantajları da göz önünde bulundurarak dış kaynak kullanım yoluna gidecektir.

Dış Kaynak Kullanımının Avantajları

Dış kaynak kullanımının birçok avantajı bulunmaktadır. Bu avantajların en önemlileri, temel yeteneklere odaklanmak, maliyetleri azaltmak, uzmanlık kazanma, iyileştirilmiş performans ve esneklik olarak sayılmaktadır. Öncelikle, çoğu araştırmacı şu gerçeğe dikkat çekiyorlar ki, işletmenin temel olmayan yeteneklerinin güvenilir bir tedarikçi firmaya teslim edilmesi gerekir, ki bu şekilde rekabetçi pozisyonunu arttırabilecek ve daha önemli tekliflere yoğunlaşabilecektir. İkinci olarak, genellikle dış kaynak kullanımı maliyet tasarrufu sağlayarak ana amaçlardan birini yerine getirmektedir. Bazen ya insan kaynaklı ya da araç-ekipman kaynaklı ihtiyaçlar için her zaman gerekli olmayacak şekilde özel gereklilik doğmaktadır. Şirket bu kaynağı elde etmek için kendisine çok fazla fayda sağlamayacak şekilde çaba harcamaktadır. Örneğin, orta büyüklükte bir iş için bir uzman tutmakta veya ara sıra bakım yaptırmaktadır. Böyle durumda işletmenin işi kendisi yapmak yerine dış kaynak kullanımı maliyet tasarrufu sağlayacaktır (Tayauova, 2012: 190). Üçüncü olarak, dış kaynak kullanan şirketler, tedarikçilerin yatırımlarını, yeniliklerini ve uzmanlık kapasitelerini kullanarak müşteri memnuniyetini sağlayacak uzman bir kadroya sahip olabilmektedirler (Allen vd. 2003: 76). Dış kaynak kullanımına başvurmanın dördüncü önemli faydası da dış kaynak hizmeti veren şirketlerin ekonomilerinin büyüklüğünden faydalanmaktır. Büyük ölçek daha az teşvik edici bir tüketici çevresinde çalışmak istemeyen iyi donanımlı bir personelin kazanılmasına yardımcı olacaktır. İlave olarak, içsel operasyonlarla karşılaştırıldığında daha büyük görevlerde yer alan personelin daha fazla tecrübeye sahip olacağı düşünüldüğünde operasyonel seviyesi yüksek olan servis sağlayıcılarla çalışmak her zaman için avantajlı olacaktır (Tayauova, 2012: 190). Beşinci olarak; esneklik, birçok şirket için dış kaynak kullanımının ana sebebidir.

Dış kaynak kullanımının nedenleri genel olarak ifade edilecek olursa dış uzmanlık edinme, hizmetlerin birleştirilmesi, şirket için hizmetin iyileştirilmesi, müşteri hizmet ve memnuniyetinin iyileştirilmesi, lojistik sürecinin basitleştirilmesi, sermaye harcamalarından kaçınma, hizmet sağlayıcının lojistik bilgi sistemlerini kullanma, üretkenliği artırma ve hizmet sağlayıcı sayısını azaltma sayılmaktadır (Razzaque ve Sheng, 1998: 95).

Dış Kaynak Kullanımının Dezavantajları

Dış kaynak kullanımının ana dezavantajları, dış kaynak operasyonları üzerinde yönetim kontrolünün kaybedilmesidir, ki bu durum güvenlik ve gizlilik için tehdit, kalite problemleri, yüksek maliyetler ve mevcut takımların yeniden yerleştirilmesi gibi sakıncaları doğurmaktadır. İlk olarak, müzakere gücü, sözleşme yönetimi, süreç yönetimi ve insan becerilerinin bir kombinasyonu olan özel beceri gerektiren işlerin yönetimi üzerinde kontrol mekanizmasının yitirilmesidir. İkinci olarak, nerdeyse her dış kaynak sözleşmesi güvenlik ve gizlilikle ilgili şartlara sahiptir, fakat bunları sürekli teftiş etmek zordur (Jiang vd. 2003: 74). Üçüncüsü, dış kaynak kullanımının bir sebebi de iç personelden ziyade tedarikçi vasıtası ile daha iyi bir hizmet alınacağının umulmasıdır. Tedarikçinin hizmet sağlamada ve ürünlerin kalitesi noktasında kötü bir üne sahip olmadığından emin olunacak özel bir yol ile seçilmelidir. Aksi takdirde, şirket Pazar üzerinde etkisini kaybetme tehlikesiyle karşılaşacaktır (Tayauova, 2012: 191). Dördüncü

dezavantaj, şirket, tedarikçi firma ile temin edilecek hizmetin detaylarını da içinde barındıran bir sözleşme imzalayacaktır. Sözleşmede daha sonradan işletmeye ilave maliyet çıkarak bazı maddelerin olması ihtimali de bulunacaktır.

Ayrıca kontrolü kaybetmenin, önemli bilgilere dokunmayı kaybetmenin, dış kaynak hizmet sağlayıcıları doğru seçememe veya yönetememe, dış kaynak hizmet sağlayıcıların güvenilirmez vaatleri, değişen gereksinimlere cevap verememe, alıcının iş hedeflerini anlamadaki yetersizlikleri ve hizmet sağlayıcıları değiştirmenin zorlukları da dış kaynak kullanımının potansiyel sorunları olarak gösterilmektedir (Razzaque ve Sheng, 1998: 96).

Dış kaynak kullanımında yedi ölümcül silah adlı makalesinde Barthelemy (2003), dikkatli bir dış kaynak kullanımı seçimi yapılmadığında çok kötü sonuçlar meydana çıkabileceğinden bahsetmektedir. Yapılacak bu hataları ise aşağıdaki gibi sıralamıştır;

- a. Dış kaynak uygulanmayacak faaliyetler için dış kaynak kullanılması
- b. Yanlış bir tedarikçinin seçilmesi
- c. Zayıf bir sözleşme yapmak
- d. Personel ile ilgili konuları göz ardı etmek
- e. Dış kaynak kullanımı üzerindeki kontrolü kaybetmek
- f. Dış kaynak kullanımından kaynaklanan yüksek maliyetlere dikkat etmemek
- g. Dış kaynak kullanımının sonlandırılması ile ilgili bir plana sahip olmamak

Faaliyetlerinde dış kaynak kullanmayı planlayan şirketler, sözleşme lojistiğinin ele alınması gereken başka bir sorundan ziyade iyileştirme için bir katalizör olabilmesi için bu sorunların her birini dikkatle ele almak durumunda bulunmaktadır (Razzaque ve Sheng, 1998: 96). Avantaj ve dezavantajlarına rağmen dış kaynak kullanımı talep eden işletme öncelikle ihtiyaçlarının ne olduğunu tespit etmek durumundadır. İşletme hangi faaliyetlerin dışarıdan temine gidileceğine dair bir karar vermeden evvel faaliyetlerinin kendi işletmesi için önem seviyesini belirlemeli ve bünyesinde istihdam ettiği personelin faaliyetleri yerine getirebilme kabiliyetlerini değerlendirmelidir. İşletmelerin ana faaliyet alanı içerisinde yer almayan ve işletme için hayatın öneme sahip olmayan faaliyetler ile mevcut çalışanlarının yetersiz kaldığı faaliyetler dış kaynak kullanımı yolu ile sağlanabilecektir (Özcan, 2015: 63).

Weele (2014: 166)'de dış kaynak kullanımının avantaj ve dezavantajlarını aşağıdaki gibi Tablo 1'de ifade etmiştir

Tablo 1. Dış Kaynak Kullanımının Avantajları ve Dezavantajları

Avantajlar	Dezavantajlar
Yatırımlar temel etkinliklere odaklanabilir	Tedarikçilere bağımlılık artar
Üçüncü kişinin bilgisinden, ekipmanlarından ve tecrübesinden en üst düzeyde faydalanma	Dış kaynak sağlayıcısı ile ilişkinin sürekli takip edilmesi ve gözlemlenmesi gerekir
İş yükünde meydana gelebilecek dalgalanmalar daha kolay bir şekilde tolere edilebilir	Üçüncü kişiye etkinliklerin aktarılması sırasında iletişimde aksaklıkların meydana gelmesi
Dış kaynak kullanımı daha kolay ve odaklanılmış temel süreçleri sağlar	Önemli ve gizli bilgilerin dışarıya sızması riski
Bağımsız bir tarafın bakış açısının girdi olarak kabul edilmesi içe dönük hataları görememe riskini engeller	Çok önemli stratejik bilgi kaybı oluşabilir

Kaynak: Weele (2014: 162)

1.4.5. 3. Parti Lojistik

Tarihsel olarak, nakliye ve depo yönetimi süreçleri büyük ölçüde dış kaynaklardan tedarik edilmektedir, ancak bugün Lojistik Hizmet Sağlayıcı (LSP)'ların etkili şirket içi ve şirketler arası ilişkiler ve entegrasyon sağlamada daha stratejik rolleri bulunmaktadır (Bulgurcu ve Nakiboğlu, 2018: 3). Üçüncü parti lojistik, aslında işletmenin kendi bünyesinde yaptığı taşıma, depolama ve diğer birçok lojistik faaliyetle ilgili uygulamalarla alakalı olarak dışardan uzman bir tedarikçi firmaya bu faaliyetlerin bir kısmını veya tamamını yapması için başvurmasını ifade etmektedir. Bu anlamda üçüncü parti lojistik sağlayıcıları kullanmanın en önemli nedenlerinden biri, müşterilerine normalde edinilmesi zor veya şirket içinde olması pahalı olacak uzmanlık ve deneyim sağlama yetenekleri olarak ifade edilmektedir (Razzaque ve Sheng, 1998: 93). Lojistik dış kaynak operasyonlardan dolayı, şirketler sadece kendi öz yeteneklerine odaklanma fırsatı yakalamayacaklar, aynı zamanda maliyet etkinliği sağlayacak ve dağıtım performansı ile müşteri memnuniyetini de arttırmış olacaklardır (Chitta, 2017: 4).

Üçüncü taraf lojistik, dış kaynaklı lojistik, nakliye ve dağıtım faaliyetlerinin yönetimi olarak tanımlanmaktadır. 3PL, genellikle iş süreçlerini destekledikleri göndericiler veya müşteriler adına dış kaynaklı faaliyetleri yöneten harici bir tedarikçiyi tanımlamak için kullanılmaktadır. 3PL hizmetleri tipik olarak şunları içerir (Rushton ve Walker, 2007: 5):

- a. Harici taşıma,
- b. Depolama
- c. İç taşıma,
- d. Nakliye faturası denetimi
- e. Gümrük komisyonculuğu
- f. Navlun sevkıyatı
- g. Gümrük işlemleri

İşletmelerin lojistik faaliyetleri için alanında uzmanlaşmış başka bir firmadan dış kaynak talebinde bulunması ve bu hizmeti alması “Üçüncü Parti Lojistik-3PL” olarak açıklanmaktadır. Tanım içinde geçen “üçüncü” kavramının ne anlam ifade ettiğini daha iyi anlayabilmek amacıyla kendinden önce gelen birinci ve ikinci parti kavramlarının da ne ifade ettiğinin bilinmesi gerekmektedir. Bu kavramlar (Gümüş, 2012: 36);

- a. Birinci Parti: Bu bir üretici ya da herhangi bir gönderici olabilmektedir. Üreticinin, perakendecinin veya göndericinin kendi imkânlarıdâhilinde yapmış olduğu lojistik faaliyetleri ifade etmektedir. Kendilerine ait araç filoları, depoları olan firmalardır.
- b. İkinci Parti: Birinci taraf olarak ifade edilen işletmelerin doğrudan müşterisi olan şirketleri tanımlar.
- c. Üçüncü Parti: Bir şirketin malzeme yönetiminin ya da ürün dağıtımının kısmen ya da tamamen başka bir firmaya verilmesi faaliyetidir.
- d. Dördüncü Parti: Taşıma ve depolama faaliyetleri dışında işletmelerin karmaşık lojistik yapısının bütünleştirilmesini ifade etmektedir.

Üçüncü parti lojistik tedarikçileri ile müşterileri arasında yapılacak stratejik ortaklık, alınacak olan hizmetin kalitesini önceden belirleme noktasında önem arz etmektedir. Lojistik hizmeti verecek olan firmalar, ortaklığın türünü, kapsam alanını, belirlenecek olan yönetim türünü, lojistik hizmet alan işletmeye uygunluğunu, risk paylaşımının hangi seviyede olacağını, malzeme akışının seyrini ve yönünü dikkate alarak ortaklık biçiminin ne olacağını sınıflandırabilmektedirler. Üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcısının sınıflandırma yapacağı bir diğer alan da hizmet verilecek coğrafi alanın türüne göre olacaktır (Arroyo vd., 2006: 640).

Üçüncü parti lojistik firmaları, faaliyetlerini süreç temelli olarak icra etmektedirler. Bu anlayış üçüncü parti lojistik hizmeti sağlayan firmaları geleneksel hizmet veren firmalardan ayıran en önemli özellik konumundadır. Üçüncü parti lojistik firmaları verilen hizmetle alakalı olarak sürecin tamamından sorumlu olmaktadır.

Bu kavram üretici ve müşteriden daha çok üçüncü parti olarak görülen taşıma hizmet sağlayıcı ile ilgilidir. Ürünler veya hizmetler tedarikçiden üreticiye ve üreticiden son tüketiciye ulaştırılır.

Üçüncü parti lojistik sağlayıcı türleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Chitta, 2017: 4);

Ulaşım Merkezli

- a. Hizmet, ulaştırmanın ötesinde lojistik önermelerin geniş bir kümesini kapsar
- b. Kaldıraç gücüne sahip 3PL'ler diğer firmaların varlıklarını kullanır
- c. Kaldıraçsız 3PL'ler yalnızca ana firmanın varlıklarını kullanır.

Depolama Merkezli

- a. Birçoğunun daha önceden depolama veya dağıtım tecrübesi vardır.

Nakliyeciler Merkezli

- a. Nakliyeciler rollü çok bağımsız nakliyeciler
- b. Çok çeşitli lojistik hizmetleri sağlayan varlıklara sahip olmayan şirketlere sunulan nakliye hizmetlerini tanımlamaktadır.

Finans Merkezli

- a. Navlun ödemeleri ve denetlenmesi, muhasebe işlemleri, envanter takip, yönetim envanteri, rezervasyon vb. işlemleri kapsamaktadır.

Bilgi Merkezli

- a. Şirketten şirkete olarak bilinen B2B hizmetlerinin, internet tabanlı elektronik ortamda gerçekleştirilmesi için sağlanan hizmetleri kapsamaktadır.

Üçüncü parti lojistik hizmet verenler sağladıkları hizmetle çoklu lojistik süreçlerini kastetmektedir ve öncelikli amaçları lojistik faaliyetlerle ilgili tüm işlevleri koordine etmektir. Üçüncü parti lojistik hizmet sağlayanların bir diğer önemli amacı da lojistik süreç boyunca oluşacak maliyetleri en az seviyeye indirmek ve bunun neticesinde müşteri memnuniyetini arttırmaktır. Bu firmalar birinci taraf (üretici) ile ikinci taraf (alıcı veya müşteri) arasında bir köprü görevi görmektedir (Acar ve Köseoğlu, 2014: 338). Üçüncü

parti lojistik firmaları tarafından yerine getirilen faaliyetler de aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 2. 3PL Firmalarının Fonksiyonları ve Gerçekleştirdiği Faaliyetler

FONKSİYONLAR	FAALİYETLER
Ulaştırma (Nakliye)	Taşımacılık, Teslimat Anlaşmaları, Yeniden Yerleştirme, Yükleme, Nakliye Faturalarının Denetimi
Depolama	Kabul Etme, Montaj, İade Edilen Ürünler, Elleçleme
Stok Yönetimi	Ağ/Şebeke Tasarımı, Yer/Mevki/Yerleşim Tasarımları
Sipariş İşleme	Siparişleri Sisteme Girme Faaliyetleri
Bilgi Sistemleri	E-Ticaret, Elektronik Veri Değişimi,
Paketleme	Tasarım, Geri Dönüşüm

Kaynak: Gunasekaran ve Ngai'den aktaran Gümüş (2012: 38)

1.4.5.1. 3PL Türleri

3PL firmalarının sınıflandırılması ile ilgili farklı yaklaşımlar mevcuttur. Bu sınıflandırmayı yaparken üçüncü parti hizmeti sağlayan firmaların müşterileri ile olan ortaklık türü, verilen hizmet, coğrafi dağılım alanı, kullanılan araçların mülkiyeti ve çeşidi, yönetim felsefesi gibi kriterler göz önünde bulundurulmaktadır (Özbek, 2012: 52). Üçüncü parti lojistik firmaları tedarikçileri ve sevk organizasyonları bütünleştirir ve ayrıca ulaşım yönetimi ile taşıeron koordinasyonu sunan farklı organizasyonların koordinasyonunu sağlar. Susanne ve Monica 3PL firmalarının 4 sınıflandırmasını tanımlamaktadır;

a. Standart 3PL

Bu 3PL tedarikçisinin en temel türüdür. Bu firmalar toplama ve paketleme, depolama, taşıma gibi koordinasyonun en temel ilkelerini sergilerler. Bu organizasyonların baskın bir parçası için, 3PL kapasitesi temel eylem değildir (Shi vd., 2016: 192). Firmalar, temel işlerine yoğunlaşırken bu standart hizmetleri de kendi imkanları ile yerine getirmektedirler. Standart hizmet sağlayıcı firmalar duran varlıklara sahiptir ve birden çok firmaya aynı kalitede hizmet sunmaktadırlar (Özbek, 2012: 52).

b. Yönetim Tasarımı

3PL tedarikçisinin bu türü müşterilerine çapraz sevkiyat, özel paketleme, sıradışı bir güvenlik taslağı verme gibi yönetim sürecini de içeren itibar kazandırıcı bir teklif sunar. Güçlü bir bilgi teknolojisi kuruluşu ve ölçek ekonomisine yoğunlaşma bu tür girişimleri tamamlamak için 3PL anlayışının bu türünü daha da güçlendirecek (Shi vd., 2016: 193).

1.4.6. Dördüncü Parti Lojistik

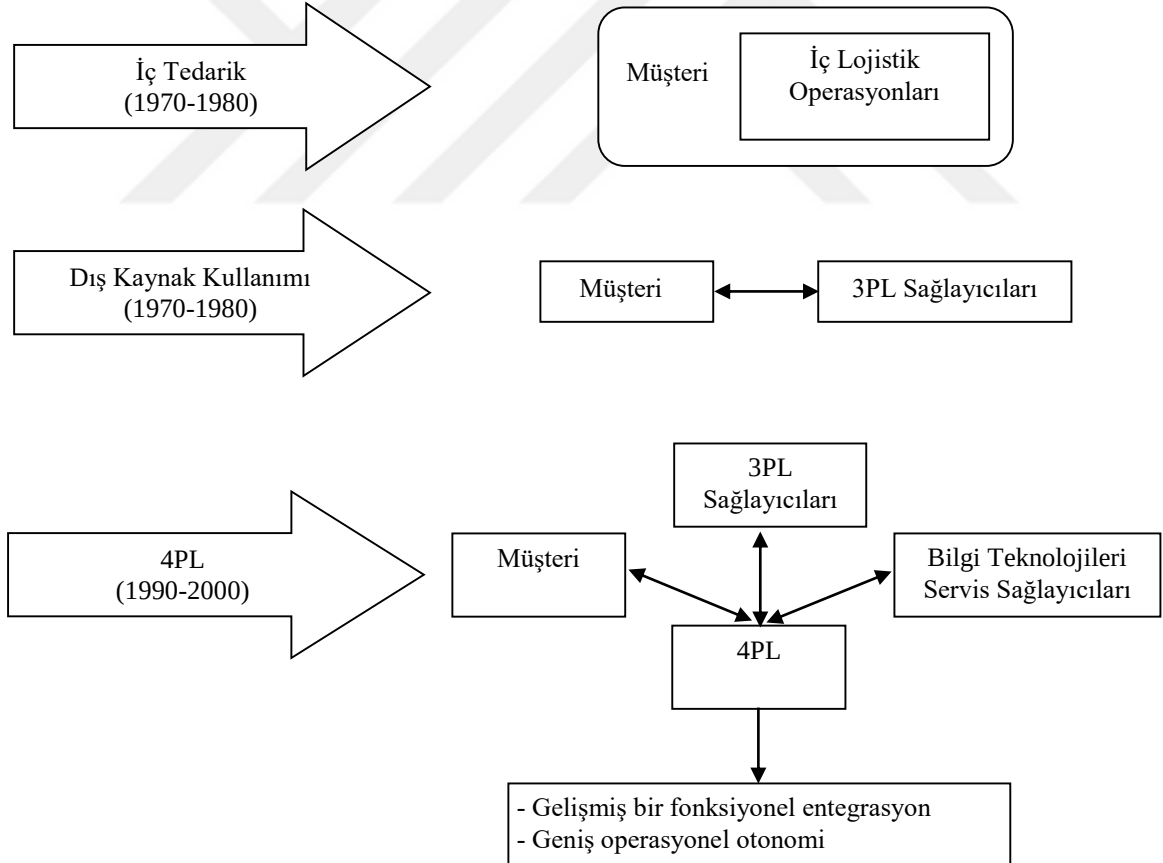
Dördüncü parti lojistik uygulamasının alt yapısı genel olarak üçüncü parti lojistik uygulamalarının seyri doğrultusunda gerçekleşmiştir. Üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcıları, müşterileri için nakliye, depolama, stok yönetimi, sipariş işleme, paketleme gibi faaliyetleri yerine getirmektedir. 4PL uygulamalarının 3PL'ten farkı planlama, bilgi teknolojilerinin bütünleştirilmesi, taşıma faaliyetlerinin organizasyonunu sağlamak, sipariş takibi, lojistik hizmet danışmanlığı, finansal hizmetler gibi lojistik hizmet alan firmaya yönetsel bağlamda destek verici hizmetler bütünü olarak görülmektedir (Özkan, 2016:7). Ayrıca, daha karmaşık bir yapıya dönüşen tedarik zinciri ağlarını yönetebilmek ve daha

bütünleşik bir sistem haline getirebilmek ihtiyacı da dördüncü parti lojistik hizmet anlayışını ortaya çıkarmıştır (Christopher, 2011: 223).

Dördüncü parti lojistik hizmet sağlayıcı şirketler çoğu zaman da yalnızca tek müşterinin değil aynı zamanda birçok farklı müşterinin tedarik zincirini faaliyetlerini gerçekleştirmektedir. 4PL şirketleri lojistik hizmetleri sağlayacak en iyi firmaları seçerek bilgi teknolojileri vasıtasıyla bunlar arasındaki koordinasyonu oluşturmaktadır (Gümü, 2012: 40). 4PL yaklaşımını geleneksel dış kaynak kullanımından ayırt edici yönü; arz zincirinin bütünleştirilmesini sağlaması ve tüm arz zincirini etkileyebilecek bir değer meydana getirebilmesidir (Güleş vd., 2019: 132).

4PL kavramını daha net bir biçimde ifade etmek gerekirse, tedarik zinciri sistemi hizmet alan ve hizmet sağlayan olmak üzere iki taraf olarak yer almaktadır. Hizmeti veren ilk tarafın hizmeti alan diğer tarafa verilen hizmeti bir başka işletmeden dış kaynak kullanımı yolu ile gerçekleştirmesi durumunda, bu işletme üçüncü taraf olarak adlandırılır. Birinci taraf ile üçüncü taraf arasındaki koordinasyonu sağlayarak birinci tarafa iş süreci hakkında danışmanlıkta bulunan taraf ise dördüncü taraf olarak isimlendirilmektedir (Keskin, 2011: 245).

Şekil 9. Dış Kaynak Kullanımının Geçirdiği Değişim



Kaynak: Genç (2009: 58)

4PL kavramı 1990'lı yılların başında Accenture danışmanlık firması tarafından ortaya atılmıştır. Başlangıçta temel olarak 3PL firmalarına danışmanlık hizmeti veren hizmet firmaları olarak ifade edilmiştir. Ancak zamanla 4PL yalnızca dış kaynak kullanım hizmeti

veren bir hüviyetten iş süreçlerinin de koordine edilmesini ifade eden bir yapıya dönüşmüştür (Bowersox vd., 2002: 23). 4PL anlayışı, yeterli bilgi alt yapısının oluşturulması, etkin tedarik zinciri ağının kurulması ve sürdürülebilmesi amacıyla gerekli olan kapasitenin oluşturulması noktasında da işlevsellik göstermektedir. Bu bakımdan değerlendirildiğinde, 4PL tedarik zincirini bütünsel olarak ele almakta ve sürecin tamamına yönelik çözümler sunmaktadır (Genç, 2009: 58).

4PL işletmeleri genel olarak aşağıdaki hizmetleri sunmaktadırlar (Güleş vd. 2019: 200):

- a. Taşıma hizmetleri ile birlikte lojistik faaliyetlerden olan dağıtım ve depolama gibi hizmetleri de entegre bir biçimde sağlamaktadırlar.
- b. Lojistik alanında meydana gelen dönüşümlerle beraber örgütsel ve yönetsel alanda oluşan değişimleri de birleştirerek işletmeye bu noktada hizmet verebilmektedirler.
- c. Birlikte çalıştıkları işletmelerin tüm süreçlerini öğrenerek müşteriler açısından daha kaliteli lojistik çözümler oluşturabilmektedirler.
- d. 4PL hizmet sağlayıcıları güçlü teknoloji altyapıları sayesinde başarılı bir tedarik zinciri hizmet sunabilmektedirler.

1.5. Tedarik Zinciri Kavramı, Tanımı ve Önemi

Tedarik zinciri kavramının ilk ortaya çıkış nedenlerine baktığımız zaman, dikey bütünleşmeden ziyade yatay bütünleşmeden öneminin anlaşılması olarak görülmektedir. Nitekim daha önceden kendi tedarik kaynaklarına sahip olan işletmeler 90'lı yıllardan itibaren daha az masraflı fakat daha etkin bir tedarik sürecinin oluşmasına yardımcı olan tedarikçilerin varlığını keşfetmeye başlamışlardır. İşletme performans verimliliğini artırmak için tedarik sürecinin bütününün doğru yönetilmesi gerçeği işletmeler için kritik bir önem haline almaya başlamıştır (Acar vd., 2020: 7). Tedarik zincirinin gelişimini etkileyen bir diğer önemli husus ise, hem ulusal hem de uluslararası rekabetin gittikçe yükselmesinden kaynaklanmaktadır.

Tedarik Zinciri, ardışık bir şekilde kendisinden sonra gelecek olan zincirin halkasının tedarikini sağlayan farklı birimlerin bir araya gelmesiyle oluşan bir sistemdir. Bu sistem içinde bulunan her bir halka birbirinden bağımsız olabileceği gibi, bir şirketin bünyesi altında da toplanmış olabilirler (Long, 2011: 45). Tedarik sürecini yalnızca üretici ve tedarikçiyi bünyesinde barındıran bir sistem olarak değil, aynı zamanda süreç içerisinde yer alan taşımacılar, toptancılar, müşteriler gibi birçok aktörü de bünyesinde barındıran çok daha geniş bir kavram olarak düşünmek gerekmektedir.(Laudon ve Laudon, 2012: 59). Nitekim üretim başlamadan evvel ve üretim tamamlandıktan sonraki süreçle birlikte bu süreçleri üretimin gerçekleştiği süreç ile birlikte değerlendiren, bunları da üretim sürecinin bir zinciri gibi kabul ederek üretimdeki etkinliği yükselten bir uygulama olarak kabul gören TZ'nin dört ana elemanı bulunmaktadır. Bunlar (Küçük, 2019: 40);

- a. Tedarikçiler
- b. Ana İşletme
- c. Dağıtıcılar ve
- d. Tüketicilerdir.

Tedarik Zinciri ağı tasarlanırken tüm bu aktörleri bir arada düşünmek gerekmektedir. Aksi takdirde başarı ile işletilen bir sistemden bahsetmek de mümkün olmayacaktır (Chan ve Chan, 2005). Tedarik zinciri, sürecin halkasında nihai noktada bulunan tüketici veya müşteriye kadar ulaştırılacak ürün hammaddesinin temin edilmesi ile başlayan, bu malzemelerin kullanılması ile üretim yapılmasını, üretilen ürünlerin depolama faaliyetlerinin gerçekleştirilmesini ve son halkaya ulaştırma faaliyetlerinin de yer aldığı bir ağ sistemi olarak da tanımlanmaktadır (Laudon ve Laudon, 2012: 59). Tedarik Zincirinin yapısı, tasarımı, karmaşıklığı her şirket ve sektör için farklılık arz etmesine karşın, ister hizmet sektörü olsun ister üretim sektörü her iki tür işletmede yer alacak bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır (Özesenli, 2011: 15).

İşletmelerin hizmet sundukları pazarların ulusal boyuttan uluslararası boyuta evrilmesiyle birlikte, ürünlerin üretildikleri yerleri ile ürünlerin tüketildikleri veya talep edildikleri pazarlar arasındaki uzaklıklar artmış, böylelikle işletmelerin önceki süreçlere nazaran daha karışık bir dağıtım probleminin ortaya çıkması sonucu doğmuştur. Bununla birlikte müşterilerin daha özel taleplerde bulunması, daha önceden en büyük kriter olarak sayılan fiyatın yerini kalite, hizmet alınan süre, garanti, güvenilirlik gibi fonksiyonların alması ile birlikte tedarik zincirinin halkaları arasındaki koordinasyon da daha fazla önem kazanmaya başlamıştır (Uludağ, 2013: 35).

TZ oluştururken belli bir plan dahilinde sistemi inşa etmek gerekecektir. Bu sürecin ilk aşamasını ana üretim planı oluşturacaktır. Bu plan hazırlanırken kapasite planlaması ve üretimi gerçekleştirecek üretim planlamasının da bu aşamaya bağlı olacağı gerçeğini düşünerek doğru bir talep tahmini oluşturulmalıdır. Eğer söz konusu işletme üretimin gerçekleştiği aşamadan ziyade yalnızca satın alma ile irtibatlandırılmış ve tedarikçilerin sistem içinde yer aldığı bir süreci planlıyorsa bu, işletmeye daha esnek bir alan kazandıracak ve kapasitenin talebe uygun hale getirilmesi daha kolay olacaktır (Küçük, 2019: 146). TZ tasarımının aşamaları ise aşağıdaki gibi gösterilmiştir;

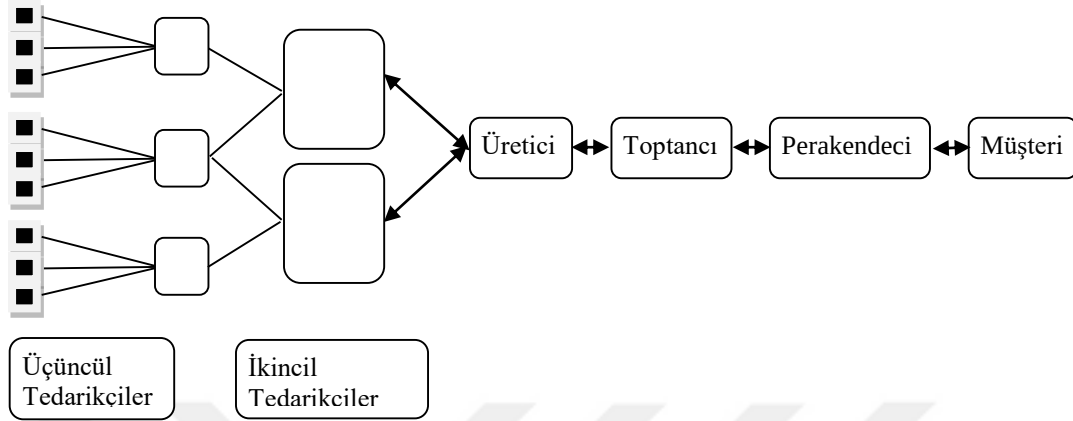
- a. Planlama
- b. Lojistik stratejisine uyumlu faaliyetleri tespit etme
- c. En uygun lojistik modlarını tespit etme
- d. Uygun kuruluşları tespit etme
- e. Sistem kurma
- f. Gözden geçirme

Tedarik zinciri süreç bağlamında değerlendirildiğinde iki ana süreci kapsadığı görülmektedir. Bu süreçler (Min ve Zhou, 2002: 232).

- a. Malzeme yönetimi (Gelen yük lojistiği): Hammaddenin kaynak noktasından üretim aşamasına kadar geçen sürede gördükleri işlemleri ifade etmektedir. Bu süreç içerisinde, satın alma, ulaştırma faaliyetleri ve depolama gibi işlemler gerçekleşmektedir.
- b. Fiziksel Dağıtım (Giden yük lojistiği): Üretimi gerçekleştiren ürünlerin nihai tüketiciye kadar geçen süreci ifade eden, müşteriden üreticiye siparişin verilmesi ile başlayarak malzeme yönetimine benzer biçimde depolama ve taşıma faaliyetlerini kapsayan işlemlerdir.

Şekil 10’da bilindik bir tedarik zinciri yapısı yer almaktadır. Şekilde belirtilen her bileşenin sistem içerisinde yer alması zorunlu değildir. İşletmenin benimseyeceği model, oluşturulacak sistemin yapısı için belirleyici olacaktır.

Şekil 10. Tedarik Zinciri Yapısı



Kaynak: Laudon ve Laudon 2012: 63

Ana sanayici bağlamında ele alındığında tedarik zinciri, müşterinin gereksinim duyduğu ürünleri doğru vakitte, doğru yerde ve uygun bir fiyatla arz edebilmek amacı ile bütün satınalma, satma, müşteri eğilimlerini saptayabilme ve üretme olarak tedarikçiden başlamak suretiyle nihai tüketiciye kadar olan faaliyetler bütünüdür. Tedarikçi bağlamında ele alındığında ise, ana sanayiciye tam zamanında malzemeleri ulaştırmak ile doğru anlaşmaları yapmak olarak ifade edilmektedir (Kazançoğlu, 2008: 15).

1.5.1. Tedarik Zincirinin Yapısı

Tedarik zinciri, zincirin başlangıç noktası olan hammaddeden zincir içinde çeşitli aşamalardan geçtikten sonra nihai halini alan ürünün tüketiciye ulaşana kadar tedarikçi ve müşteri arasındaki bağlantıyı ifade etmektedir. Bir başka şekilde ifade edilecek olursa, nihai tüketiciler olarak adlandırılan müşterilere ürün ve hizmet olarak sunulan, işletmenin kendi içyapısında ve kendi dışında oluşan değer zincirinin fonksiyonlarını barındırmaktadır (Lummus ve Vokurka, 1999: 11). İşletmelerin her bir seviye için tedarik zincirinin uzunluğunu ve tedarik zinciri temel unsurlarından olan müşterilerin ne kadar olduğunu tespit etmeleri gerekir (Kazançoğlu, 2008:16). İşletmelerin ürettikleri ürün türüne göre farklılık gösteren tedarik zincir yapısı, bazı durumlarda çok kısa bir yapıya sahip olabilirken bazı durumlarda ise çok girift ve uzun bir yapıya sahip olabilmektedir. En yalın haliyle tedarik zinciri yapısı içerisinde tedarikçi ve müşteriler yer alırken, uzun bir tedarik zincirinde ise tedarikçilerin tedarikçileri ve müşterilerin müşterileri de yer almaktadır.

Stock vd. (2000: 533) tedarik zincirinin iki farklı yapıya sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Bu yapılardan ilki, tedarik zincirinin coğrafi dağılımıdır (zincir içinde bulunan tedarikçiler, üretimin gerçekleştiği alanlar, dağıtıcılar ve müşterilerin yerleşim konumları). İkinci yapı ise, işletmenin tedarik zincirinin yönetim ağının sınıflandırılması şeklindedir. Coğrafi dağılım olarak tanımlanan kavram bir işletmenin tedarik zinciri sistemi içerisinde yer alan bileşenlerin geniş coğrafi alanlar arasında bulunma oranını ifade etmektedir. Tedarik zincirinin önemli bir unsuru olan üretim tesislerinin farklı ve geniş bir coğrafyada

konumlandırılması, birbirlerinden oldukça uzak noktalardan hammadde tedarik etmek, talepte bulunan müşterilere büyük bir ağ yapısı içerisinde hizmet sunmak olarak ifade edilebilecek stratejik hedefler için tasarlanmış bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır (Stock, 2000:533).

Tedarik zinciri için tanımlanan İkinci yapı ise kanal yönetimidir. Bu yönetim sistemi için üç farklı yapılandırma mevcuttur. Bunlar; ağlar, hiyerarşiler ve pazarlardır. Bu sistem içerisinde her bir yönetim yapısı dikey bütünleşme şeklinde yapılandırılmıştır. Kanal yönetimi sistemi içerisinde yer alan Pazar yapılandırmasında, tedarikçilerle müşteriler arasında güçsüz bir bağdan bahsedilmektedir. Dikey bütünleşme de yine aynı yapıda zayıftır. Ağ yapısında ise Pazar yapılandırmasının aksine tedarikçiler ve müşteriler arasında güçlü bir ilişki olmasına karşın dikey bütünleşme bu yapıda da düşüktür. Nihai olarak kanal yönetiminde hiyerarşi yapılandırılmasında, hem dikey bütünleşme hem de tedarikçiler ile müşteriler arasındaki ilişki düzeyi yüksektir. (Stock vd. 2000: 533).

Kanal yönetimi ile ilgili ağ yapısı Şekil 11’de gösterilmiştir.

Şekil 11. Kanal Yönetimi Ağ Yapısı

Dikey Entegrasyon	Yüksek		Hiyerarşi
	Düşük	Pazar	Ağ
		Zayıf	Güçlü

Kaynak: Stock vd. (2000: 533)

Talep ve ürün akış sürecini kontrol altında tutabilmek amacı ile tedarik zinciri ağ yapısında, talep tahminleri, stok planlama, kapasite miktarının belirlenmesi, satınalma, depolama faaliyetleri ve koordinasyon işlemleri yerine getirilmektedir. Bahsi geçen faaliyetler arasındaki ilişkilerin ticari varlıklar nezdinde yürütülmesi bir tedarik zinciri yönetim sistemidir (Kazançoğlu, 2008:16).

1.5.2. Tedarik Zinciri Süreçleri

Tedarik Zinciri, bir müşterinin talep ettiği bir ihtiyacının karşılanması için tedarik zinciri sistemi içinde farklı süreçler ve akışlardan müteşekkil bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sistemi daha iyi kavrayabilmek için tedarik zincirinin iki ana yaklaşımından istifade edilmektedir. Bunlar; döngüsel yaklaşım ve itme/çekme yaklaşımı olarak ifade edilmektedir (Chopra ve Meindl, 2013: 8).

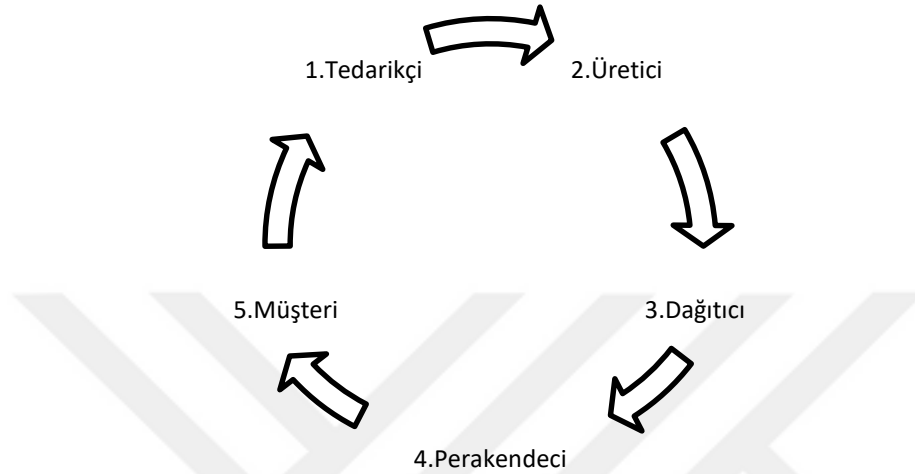
1. Döngüsel Yaklaşım

Bu yaklaşımda tedarik zincirinin birbirinin ardı sıra gelen çeşitli bileşenler arasındaki döngülerden oluşan bir yapı olduğu ifade edilmektedir. Tedarik zincirinin temel olarak tedarikçi, üretici, dağıtıcı, perakendeci ve müşteri olarak toplam beş ana faktörden oluştuğu

düşünülürse, bu beş ana faktör arasında dört farklı döngünün meydana gelebileceğine işaret edilmektedir. Bu dört temel döngü aşağıdaki gibi oluşmaktadır.

- a. Müşteri Sipariş Döngüsü
- b. İkmal Döngüsü
- c. Üretim Döngüsü
- d. Satın Alma Döngüsü

Şekil 12. Tedarik Zinciri Döngüsü



Kaynak: Chopra ve Meindl (2013: 68)

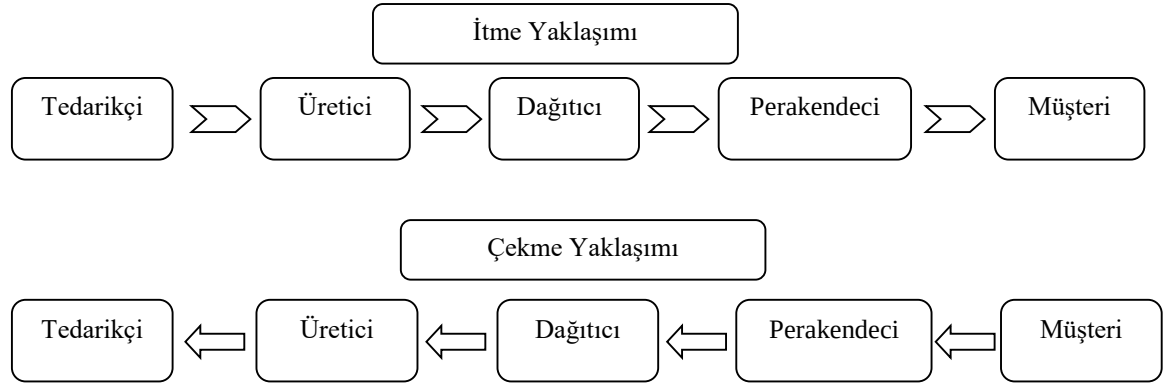
Şekilde’de görüldüğü gibi üretici ile tedarikçi arasındaki ilişki satın alma döngüsünü, üretici ile dağıtıcı arasındaki döngü üretim döngüsünü, dağıtıcı ile perakendeci arasındaki döngü ikmal döngüsünü ve perakendeci ile müşteri arasındaki döngü ise müşteri sipariş döngüsünü ifade etmektedir. Bu yaklaşım ile tedarik zinciri yapısı içerisinde her bir faktörün rolü ve sorumluluğu açıkça ifade edilmektedir.

İşletme ile ilgili herhangi bir karar alınırken tedarik zinciri döngüsünün belirlenmesi çok önemli olacaktır. Tedarik zinciri içindeki her bir unsurun sorumluluğunun ne olacağını bu döngü ile açıkça ortaya konulmaktadır. Döngüsel yaklaşım sayesinde tedarik zinciri yapısını tasarlayan açısından tedarik zinciri sürecinin detaylı bir görünümü kolaylıkla görülmektedir. Bu yaklaşımda her bir işlemi kimin yürüteceği ve amaçlar açık bir biçimde belirlendiğinden dolayı çok faydalı bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır (Kazançoğlu, 2008: 29).

2. İtme/Çekme Yaklaşımı

Tedarik zinciri süreci esas olarak müşteri siparişi alınmadan evvel veya müşteri siparişi alındıktan sonra gerçekleşmeleri bakımından itme ya da çekme olarak iki farklı şekilde tanımlanmaktadır. Çekme aşaması müşteri siparişi üzerine bir tepki mahiyetinde meydana gelen süreçleri ihtiva etmektedir. Buna kıyasen itme aşaması ise müşteri talebi oluşturmak üzere meydana gelmektedir. Bahsi geçen yaklaşımlar şekil 13’te de gösterilmektedir (Laudon ve Laudon, 2012: 65)

Şekil 13. Tedarik Zinciri Sürecinde İtme Çekme Yaklaşımı



Kaynak: Laudon ve Laudon (2000: 65)

İtme yaklaşımında, işletmeler ürünleri ürettiklerinde ve bu ürünleri talep edenlere satmaya çalıştıklarında tedarik zinciri süresince üretilen bu ürünleri pazara doğru itmeye başlamaktadırlar. Çekme yaklaşımında ise işletme müşteri taleplerine bakar ve bu talepleri karşılamak için bir çalışma içine girmektedir. Çekme yaklaşımı itme yaklaşımına nazaran daha etkin bir sistem olarak görülmektedir. Çünkü üretilen ürüne olan talebin varlığı konusunda herhangi bir şüphe oluşmamaktadır. Fakat itme yaklaşımı da, müşterinin talebinin ne olduğunun belirsiz olduğu şartlarda kullanılmaya daha elverişli olmaktadır (Long, 2011: 52).

1.6. Tedarik Zinciri Yönetimi

Lojistik kavramının bu kadar önem kazanmasının ana nedenlerinden birisi de, uluslararası düzeyde rekabetin artması ile birlikte, bölgesel-global operasyonların daha fazla önem kazanmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim çok farklı bölgelerden gelen hammaddeler üretime koşularak ürüne dönüştürülmekte ve buralardan tekrar müşterilerin bulunduğu bölgelere sevkedilmektedir. Tabi bu artık olağan bir süreç olarak görülmektedir. Böyle bir süreci organize edebilmek ve başarabilmek için de bazı özellik ve becerilerin bir araya getirilmesi gerekmektedir. Hız, maliyet ve güvenlik özellikleri bu becerilerinden bazılarını göstermektedir. Bununla birlikte büyüyen ağlardaki operasyonel süreçlerin takip edilebilirliği de önem kazanmıştır. Bu yüzden tüm bu süreçleri toparlayacak ve tüm ağın verimliliğine dikkat ederek değerlendirecek bir sisteme ihtiyaç duyulmuştur. Bu üst bakışı ifade eden, içinde lojistik operasyonları da bulunduran ve uzun dönem için firmanın karlılığını ve sürekliliğini de barındıran tedarik zinciri yönetimi ortaya çıkmıştır (Cezayirlioğlu, 2019: 31).

Üçüncü lojistik gelişim düzeyine dayanan modern lojistik anlayışı, iş döngüsündeki tüm lojistik unsurların süreç odaklı yönetimini gerektirir. Bu unsurların ayrı ayrı incelenmesinin aksine, lojistik süreçlerin kapsamlı bir işbölümü içeren oldukça karmaşık bir resmi ortaya çıkar. Oldukça basit süreçlerin (örneğin, bir tedarikçi ile bir müşteri arasındaki malların taşınması) yönetiminin aksine, bu karmaşıklık çok daha fazla izleme ve yönetsel çaba gerektirir. Tedarik zinciri yönetimi (TZY) ve talep zinciri yönetimi (DCM) terimleri, bu yönetsel görevleri kavramsallaştırmaktadır. Burada arz veya talep kelimeleri, yalnızca lojistik sürecin nerede başlatıldığını, yani arz tarafında veya talep tarafında,

tanımlamaktadır. Çoğu durumda lojistik, malları arz hacmine göre piyasada bulundurduğundan ve çoğu şirket mallarını anonim bir pazarda sunduğundan, TZY terimi çok daha sık kullanılmaktadır. Nihayetinde, TZY ve DCM terimleri, değer zincirindeki birkaç adımda lojistik sistemlerin kontrolü veya yönetimi terimlerinin dilsel bir ilerlemesidir (Gleissner ve Femerling, 2013: 21).

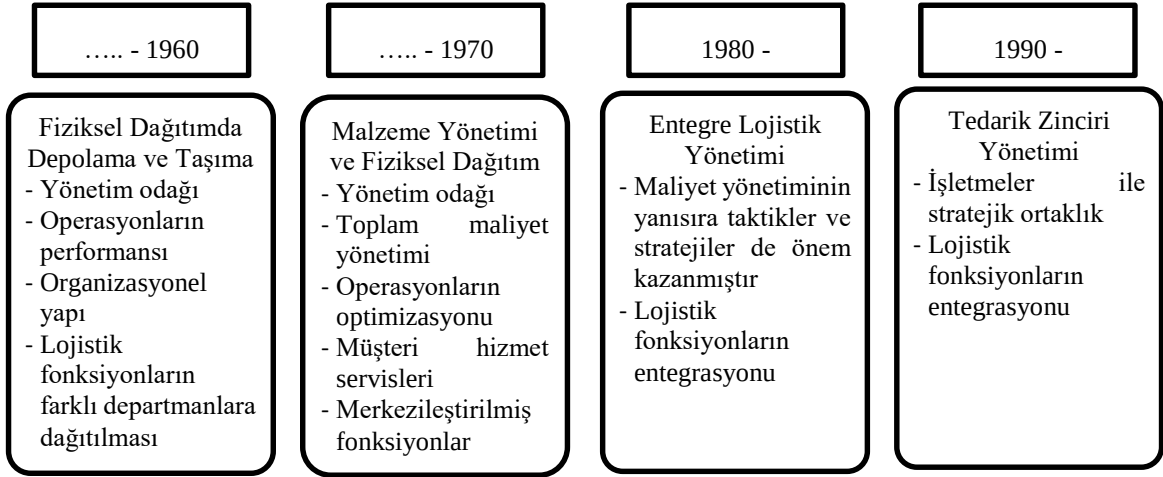
Tedarik zinciri yönetimi (TZY) çoğu işletmenin ayrılmaz bir parçasıdır ve şirket başarısı ve müşteri memnuniyeti için gereklidir. TZY, hammaddelerin, işlem içi envanterin ve bitmiş ürünlerin menşe noktasından tüketim noktasına taşınmasını ve depolanmasını içeren mal ve hizmet akışının yönetimidir. TZY felsefesiyle ilişkili rekabet avantajları, tedarikçiler ve hizmet sağlayıcılarla stratejik işbirliği yapılarak elde edilebilmektedir. TZY, kaynak temin etme, tedarik, değiştirme ve lojistik yönetimi ile ilgili tüm işlerin planlanmasını ve yönetimini kapsamaktadır (Keshavarz ve Toloo, 2019: 152).

Tedarik zinciri yönetimi, firmaların, kaliteli ürünleri ve farklı bileşenleri temin edebilmek için tedarikçileri ile uyum içinde çalışabilme kabiliyeti olarak açıklanmaktadır (Yüksel, 2002: 263). Bir başka şekilde ifade edilecek olursa tedarikçiler, araçlar, üçüncü taraf hizmet sağlayıcıları (3PL'ler) veya müşteriler olabilen kanal ortaklarıyla eş güdümü ve işbirliğini içermektedir. Bir 3PL, bir ticari işlemde satıcı (birinci taraf) veya müşteri / alıcı (ikinci taraf) tarafından doğrudan kontrol edilmeyen bir tedarikçi (veya hizmet sağlayıcı) olabilmektedir (Keshavarz ve Toloo, 2019: 152).

1980'den sonra, tedarik zinciri yönetiminin önemi, küreselleşme nedeniyle araştırmacılar ve uygulayıcılar arasında önemli ölçüde artmıştır. Tedarik zinciri daha sağlam, karmaşık ve maliyetli hale gelmiştir. Göre bugün rekabet, şirkete karşı şirketten ziyade tedarik zincirine karşı tedarik zinciri olarak görülmektedir. Sonuç olarak, organizasyonlardaki üst düzey yönetim, etkili tedarik zinciri yönetiminin küresel rekabet güçlerini önemli ölçüde artırma potansiyelini fark etmeye başlamıştır (Akbari, 2018: 3).

TZY'nin gelişimi 1990'lı yıllarda, tedarik ve lojistik fonksiyonlarını değer zincirine dahil etmek amacı ile işletme kaynaklarını en iyi şekilde yönetmeyi amaçlayan yapılarla devam etmiştir. Müşteriler zamanla mamul ve hizmetleri daha uygun maliyetler ve zamanında temin etmek istemişler ve bu da işletmeler ile tedarikçilerinin daha fazla ortak çalışmasını gerektirmiştir. Bu gelişmeler zincir içinde rekabeti sürdürebilmek amacı ile uzun vadeli ve yakın bir işbirliği ile çalışma ilişkilerini de geliştirmiştir (Güleç vd. 2019: 4). TZY'nin geçirmiş olduğu gelişim süreci ise Şekil 14'deki gibi gösterilmiştir;

Şekil 14. Tedarik Zinciri Yönetimi Gelişim Süreci



Kaynak: Childerhouse ve Towill (2000: 343)

Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri Konseyi'nin (CSCMP) tanımına göre tedarik zinciri yönetimi (www.cscmp.com, 2020);

Kaynak sağlama, tedarik, dönüşüm ve tüm lojistik yönetim aktivitelerini de içeren tüm aktivitelerin yönetimini ve planlamasını kapsar. Daha da önemlisi, TZY, müşteriler, üçüncü parti servis sağlayıcılar, araçlar, tedarikçiler gibi kanal partnerleri ile işbirliği ve eş güdümü de içerir. Esasen, tedarik zinciri yönetimi, şirketler içinde ve karşılıklı olarak arz ve talep yönetimini entegre etmektedir.

TZY'nin amacı, sevkiyat, stok maliyetleri, üretim maliyetleri gibi bütün sistem sürecince etkin maliyet çözümler sunmaktır. Hedeflenen bu maliyet etkin yönetim anlayışı yerel optimizasyon anlayışından ziyade zincirin tüm bileşenleri için geçerli olacak bir optimizasyon anlayışını benimser (Tanyaş, 2015: 32). Günümüzün rekabetçi iş dünyasında tedarik zinciri yönetimi (TZY) zorunlu olmaktadır. Tedarik zinciri terimi, hizmet sağlayıcıyı, imalatçıları, nakliyecileri, depoları, perakendecileri ve müşterileri içermektedir. Bununla birlikte TZY, genişletilmiş ürün özelliklerini oluşturanlar da dahil olmak üzere, son kullanıcının memnuniyeti için tedarik zinciri süreçlerinin tasarımı, bakımı ve işletilmesi olarak ifade edilmektedir (Jain ve Khan, 2016: 803).

Başka bir tanıma göre de, tedarik zinciri yönetimi, işletme dışı tüketicilere dönük yatay düzlemde müşteri değeri oluşturmak amacıyla ihtiyaç duyulan bütün süreçlerin bütünleşik bir sistem içerisinde yönetimi olarak ifade edilmektedir (Monczka ve Morgan, 1996: 111). Özellikle yatay yapının önemi vurgulanmış olup müşteri odaklı bir sistemin varlığının öneminden bahsedilmektedir.

TZY, verimliliği en üst seviyeye çıkarmak amacı ile zincirin halkalarını birleştirme yoludur. Bu düşünceye aynı şekilde ifade farklı bir kavram da tedarik zinciri entegrasyonudur. Bütünleşme olarak da ifade edebileceğimiz entegrasyon kavramının kullanılmasının amacı, iyi ve profesyonel bir biçimde birbirine entegre edilmiş bir ağ yapısına sahip işletmelerin, sürecin değerini bütünsel olarak arttırdığında bunu zincirin halkasındaki tüm bileşenlere yayabilmesi ve böylelikle müşteri memnuniyetini de en üst

seviyeye çıkarabilmesidir (Long, 2011: 46). TZY’de amaç, bütün zincirin farklı unsurlarının birbirleri ile uyum halinde, mümkün olduğu kadar en iyi sonuçları elde edecek şekilde yerine getirilmesidir. Bundan dolayı ürünün müşteriye ulaştırma sürecinin en asgari düzeye indirilmesi, bu faaliyeti yerine getirirken de elde edilen kaliteden ödün vermemekle birlikte maliyetleri de artırmadan süreci gerçekleştirmek, TZY’de esas amaçlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Kazançoğlu, 2008: 16).

Tedarik zinciri yönetimi ile ilişkili önemli bir konu da tedarik zinciri süresince hareket faaliyetlerinin gerçekleştirildiği fonksiyon olan taşıma işlemidir. Küreselleşme ile birlikte bölgeler arasındaki mesafe kavramının had safhaya çıkması ile birlikte bu faaliyetin önemi de çok daha fazla artmıştır. Fakat ürünleri talep eden ile ürün/hammadde arasındaki mesafenin artmasına paralel olarak teknolojik gelişmeler de artış göstermiştir. Teknolojik gelişmelerin taşıma faaliyetlerinde kullanılması uluslararası mesafeleri azaltan bir etken olmuştur. Ancak yine de güncel ve karışık taşıma sorunlarının meydana çıkması ve taşıma ile ilgili maliyetlerin her şeye rağmen artış göstermesi, taşımacılıkla ilgili süreci tedarik zinciri yönetiminde kilit bir noktaya getirmiştir (Uludağ, 2013: 39).

1.6.1 Tedarik Zinciri Yönetiminin Amaçları

Tedarik zinciri yönetiminin en temel amacını, müşteri hizmet kalitesini artırmak, stok seviyesini en düşük seviyede tutmak, birim ürün başına düşen maliyetleri minimize etmek amacı ile müşteri ihtiyaçlarını ürünlerin teminini sağlayan tedarikçilerin malzeme akış süreci ile uyumlu kılmaktır. (Mentzer, 2001: 6). Bir işletmenin küresel piyasalarda başarılı olabilmesi için tedarik zinciri yapısının da doğru planlanmış ve tasarlanmış olması gerekmektedir. Tedarik zincirinin güçlü olabilmesi de zincirin tüm unsurlarının tedarikçilerle doğru ve güçlü bir işbirliği doğrultusunda işlerlik kazanmasına bağlıdır. Bu güçlü ilişki ağının kurularak birbirleri ile işbirliği içerisindeki işletmelerin koordinasyonunu arttırmak da tedarik zinciri yönetiminin önemli amaçlarından biri olarak sayılmaktadır.

Tedarik zinciri yönetiminin amacı, tedarik zincirinde meydana gelen faaliyetlerin, tedarik zincirine rekabet avantajı sağlaması ve halkanın sonunda yer alan müşteriye fayda sağlayacak biçimde eş güdümünün sağlanmasıdır (Heizer ve Render, 2017: 429). Tedarik zinciri yönetimi ile aşağıdaki ihtiyaçların cevabının bulunması amaçlanmıştır (Cezayirlioğlu, 2019: 31);

- a. Pazara yeni ve hızlı ürünler sunabilmes becerisi,
- b. Kaliteli kaynak/hammadde bulma etkinliği,
- c. Kaliteli ürün/proses yenilikçiliği,
- d. Üretimde esneklik etkinliği,
- e. Üretim verimliliği ve maliyet etkinliği,
- f. Zamanlı teslimat süresine uyum,
- g. Kaliteli lojistik etkinliği,
- h. İade süreçleri gibi müşteri hizmetinde etkinlik,
- i. Doğru tedarik zinciri maliyet etkinliği.

Tedarik zinciri yönetiminin bir diğer amacı ise, elde edilen toplam değerinin en üst düzeye çıkarmaktır. Tedarik zinciri sisteminin büyük kısmı için elde edilen değer kavramı, tedarik zincirinden elde edilen karlılıkla büyük oranda bağlantılıdır. Bir tedarik zinciri karlılık bakımından değerlendirildiğinde, müşteriden elde edilen toplam gelir ile tedarik zinciri süresince katlanılan toplam maliyetin farkı bu sonucu verecektir. Tedarik zincirinin karlılığı, tedarik zincirinin her bir elemanının paylaşacağı toplam kara karşılık gelen kısmı ifade eder. Tedarik zinciri yapısının başarısı ise, zinciri meydana getiren firmaların tek tek elde ettikleri karlar ile değil, zincirin bütünsel olarak elde ettiği karlılık ile ölçülmelidir (Chopra ve Meindl, 2013: 75).

Tedarik zinciri yönetiminin temel amaçlarının neler olduğu da aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Özdemir, 2004: 89):

- a. Ürün hatalarını en az seviyeye indirmek
- b. Birim zamanda yapılan toplam iş hacmini artırmak
- c. Stok yönetimini etkin bir şekilde sağlayarak maliyetleri azaltmak
- d. Müşteri hizmetlerini iyileştirmek
- e. Düşük maliyetler sayesinde rekabet avantajı oluşturmak
- f. Taşıma faaliyetlerinin optimize edilmesi
- g. Cevap verme süresini düşürmek
- h. İşletme değerini arttırmak.

İşletmeler eğer TZY yöntemlerini doğru bir biçimde uygulama yolunu tercih ederlerse, bilgi paylaşımı noktasında paydaşlar arasında çok büyük bir işbirliği yaşanacağından dolayı, üretimi gerçekleştiren şirket ile tedarikçi arasındaki süreç verimliliği etkinlik kazanacaktır. Bu iletişim sayesinde, üretim maliyetleri düşüş gösterecek, tedarikçilerin ise kullandıkları elverişli yöntemler sayesinde farklı pazarlara girme şansları da artacaktır. Böylelikle iyi bir tedarik zinciri yönetiminin, işletmenin tüm unsurları üzerinde performans artırıcı bir etkiye neden olacaktır (Kazançoğlu, 2008: 24).

İşletmeler açısından TZY geliştikçe, işletme, rekabetin kendi işletmesi ile rakip işletme arasında değil, işletmenin tedarik zinciri sistemi ile rakip işletmenin tedarik zinciri sistemi arasında olduğu görüşünü daha fazla benimsemektedir. TZY konusunda ileri aşamada yer alan işletmeler de lojistik ve satınalma fonksiyonlarını da daha etkin ve verimli olacak şekilde yeniden bir sürece tabi tutmaktadırlar (Güleş vd., 2019: 17).

1.6.2. Tedarik Zinciri Yönetim Süreçleri

Bir şirket kaliteli bir hizmet vermek ve müşteri memnuniyeti sağlamak istiyorsa TZY süreçlerinin neler olduğunu iyi kavrayabilmeli ve bu süreçleri uygun bir biçimde tasarlaması gerekmektedir. Üretimde meydana gelecek bir hatadan bu süreçleri doğru bir şekilde tasarlanmamasından kaynaklanacaktır. TZY de süreç odaklı bir tasarım olup en asgari maliyetlerle en yüksek kaliteyi yakalamayı amaçlamaktadır. Bu yüzden işletmeler için hayati öneme sahip olan bu süreçlerin TZY açısından iyi bilmek gerekmektedir (Öztürk, 2016: 20). TZY süreçleri, Global Tedarik Zinciri Forumu (The Global SupplyChain Forum) üyelerince toplam sekiz süreç olacak şekilde belirlenmiştir (www.thegscf.com, 2020). Bu süreçler aşağıdaki şekilde belirtilmektedir:

- a. Müşteri İlişkileri Yönetimi
- b. Müşteri Hizmet Yönetimi
- c. Talep Yönetimi
- d. Sipariş İşleme
- e. İmalat Akış Yönetimi
- f. Tedarikçi İlişkileri Yönetimi
- g. Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme
- h. İade Yönetimi

Müşteri İlişkileri Yönetimi

Müşteri ilişkileri yönetimi (CRM); şirket ile müşterileri arasındaki ilişkilere odaklanan bir yönetim anlayışını ifade etmektedir (Kazançoğlu, 2008: 33). Günümüz iş dünyasında müşteri beklentileri karşılayamayacak bir yönetim anlayışı ile hareket eden şirketler mevcut Pazar paylarını kaybetme tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Bir firmanın uzun süreli bir başarı elde edebilmesinde mevcut müşterilerini elde tutarak onları kalıcı müşteriler haline getirmesinin çok büyük katkısı olmaktadır. (Öztürk, 2016: 20). Sürecin ilk aşamasında, süreç ekibifirmanın uzun süreli başarısını sağlayacak müşterileri doğru bir şekilde bölümlendirmek ve bunun için de doğru stratejileri belirlemelidir. Ekip kategorize edilen müşteriler hakkında kapsamlı bir bilgiye ulaştıktan sonra, satışlar, maliyetler ve hizmet alanlarında geliştirme yapacaktır (Lambert ve Cooper, 2000: 5).

CRM işlemlerinde, katalogların ve farklı pazarlama faaliyetlerinin hazırlanması, Web sitesinin etkin yönetimi ve iletişim kanalları (telefon, çağrı merkezi vb.) vasıtası ile siparişleri işleyen bir merkez yönetimi gerçekleştirilebilir (Kazançoğlu, 2008: 33).

Müşteri Hizmet Yönetimi

Müşteri hizmet yönetim süreci, süreçle ilgili performans seviyesini izleme ve bu durumu raporlama faaliyetini içeren bir yönetim anlayışıyla hareket etmektedir. Gelecekte olabilecek olaylar hakkında tahmin yürütebilmek amacı ile verilerin bir veri tabanına kaydedilerek olayın gelişimini izlemek bu sürecin kapsamı ve amacı içine girmektedir. Süreçle ilgili elde edilen performans verileri müşteri ilişkileri yönetimi tarafından ölçülerek ilgili noktalara iletilmektedir (Croxtan vd., 2001: 15). Eğer bir şirketin belirlediği strateji, müşteri hizmetinin amaçlandığı bir pazarlama faaliyeti gerçekleştirmekse, firmanın müşteri gereksinimlerine en kısa sürede cevap verebilecek bir tedarik zinciri yapısı oluşturması daha mantıklı olacaktır (Öztürk, 2016: 20).

Günümüz dünyasında müşteriler yalnızca kaliteli ürünlere ulaşmak istemezler, bununla birlikte iletişim kurdukları firmaya güven duymak, saygı görmek ve bunlara ilave olarak güler yüzlü bir hizmet de almak istemektedirler. Sayılan tüm bu talepler aynı zamanda müşteri hizmetinin temellerini ihtiva etmekle birlikte bir işletmenin diğer işletmelere karşı rekabet üstünlüğü kurmasına da yardımcı olmaktadır. Bunlara ilave olarak müşteri hizmeti, siparişlerin tam kapasite ile alınması, siparişlerin tam zamanında tedarik edilmesi ve de iade oranlarının en düşük seviyede tutulmasını da içinde barındırmaktadır (Öztürk, 2016: 20).

Operasyonel anlamda müşteri hizmetleri yönetim süreci ise hem firma içi gelişmelere hem firma dışında meydana gelen durumlara cevap vermek ile mükelleftir. Bu sürecin ilk adımı ise olayı tanımlamak ile gerçekleşecektir. Zira öncelikle firmanın faaliyetlerinin neler olduğu tam ve doğru olarak belirlenmeli ve firma düzeyindeki bir gelişmenin müşteriye etkisini araştırılmalıdır (Croxtton vd. 2001: 15).

Talep Yönetimi

Talep yönetimi, firmaların müşteri taleplerinin ne olduğunu tespit etme ve bu talep ile tedarik zincirinin mevcut kapasitesi arasında bir denge oluşturma kabiliyetidir (Lambert ve Cooper, 2000: 73). Croxtton vd.'ne göre de (2001: 17) talep yönetimi, tedarik zinciri yapısının en önemli unsurlarından biridir. Doğru ve iyi bir şekilde ele alınan talep yönetimi, müşteri memnuniyet seviyesi en üst noktaya çıkaracaktır. Firmaların gelecekte ne kadar ürün üretilceğini veya talep edilen üretim adedinin ne kadar olacağını tespit edebilmek amacı ile üretim mekanizmasının doğru bir şekilde planlamasına ihtiyaç vardır. Talep yönetimi tahmin ve eş zamanlama ile ilgili yönetsel bir süreçtir. Talep yönetimi ile ilgilenecek süreç ekibi her şeyden önce hangi tahmin yaklaşımlarının kullanılması gerektiğini tespit edecektir. Süreç ekibi, gerekli olan tahminleri oluşturabilmek amacı ile ihtiyaç duyulan verilerin kaynaklarını tespit etmektedir (Helms vd., 2000: 392). Doğru bir talep yönetimi sayesinde firmalar daha önce katlanmak zorunda kaldıkları stok maliyetlerini bertaraf edecek ve burdaki kazanımlarını da işletmenin farklı birimlerinde değerlendirme fırsatı yakalayacaklardır. (Öztürk, 2016: 20).

Sipariş İşleme

Tedarik zinciri yönetimi süreci kapsamında sipariş işleme yönetimi müşteri gereksinimlerini karşılayabilmek amacı ile önemli bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Etkin bir sipariş işleme yönetimi gerçekleştirebilmek için doğru adımları izlemek gerekmektedir. Süreç kapsamında izlenecek basamaklar; siparişin kabulü, teslimi ve de sipariş bedelinin tahsil edilmesi olarak sıralanabilir (Kotler'den aktaran Öztürk, 2016: 20). Dinamik bir sipariş işleme faaliyeti, şirketin üretim, lojistik ve pazarlama kanallarının tam koordinasyonu ile sağlanabilmektedir.

Sipariş işleme sürecinde öncelikle süreci yönetecek ekip, pazarlama aşamasında, müşteri hizmetlerinin ne olacağını belirlemede ve tedarik zinciri sürecinde müşteri hizmet sürecini kontrol etmelidir. Çünkü müşteri hizmetini sağlayıp gereksinimleri karşılayabilmek için müşteriye dair tüm bilgilerin elde edilmesi ve müşteriden gelen bilgiler dahilinde siparişleri hızlı bir şekilde sisteme girilmesi gerekmektedir. Siparişlerin alınmasını mukabil müşteri servis yönetimi, satış temsilcileri, telefon veya Elektronik Veri Değişimi (EDI) gibi elektronik ağlar vasıtası ile gelen siparişleri işleme koyar (Croxtton vd. 2001: 20). Siparişlerin doğru bir şekilde işlenerek müşterilerin ihtiyaçlarının karşılanması sipariş işleme faaliyetinin tek amacı olarak düşünülmemelidir. Sipariş işleme süreci müşterilerin ihtiyaçlarını en yüksek seviyede karşılamayı amaçlarken aynı zamanda bu süreci gerçekleştirirken de maliyetleri en alt seviye de tutmak olarak düşünülmelidir (İyigün, 2019: 101).

İmalat Akış Yönetimi

İmalat akış yönetim süreci, ihtiyaç duyulan ürünleri üretmek ve ilgili hedef pazar için en etkin çözümleri sunmak amacı ile ihtiyaç duyulan imalat esnekliğini oluşturmak ile ilgilidir. Bu süreç, imalatla ilgili tüm faaliyetleri, üretilen bu ürünlere esnekliğin uygulanması ve üretim sürecinin yönetilmesi ile ilgili tüm faaliyetleri ihtiva eder (Özdemir, 2004: 92). Stratejik düzeyde ele alınacak olursa, imalat akış sürecinin amacı, müşterilerin ihtiyaç duydukları gereksinim duyulan üretim altyapısının tasarlanmasıdır. Pazarlama, lojistik ve satın almanın da içinde yer aldığı tüm iş stratejilerinin kontrol edilmesi ile birlikte süreç için ilk adım atılmış olur. Bu stratejiler, imalat akışını operasyonel bir durum alması için üretim teknolojileri açısından elzem olan uzmanlığı tanımlamaya destek olmaktadır (Croxtton vd. 2001: 21).

Tedarikçi İlişkileri Yönetimi

Tedarikçi ilişkileri yönetimi (SRM), şirketlerin tedarikçileri ile aralarında gerçekleşen sürecin mahiyetini ölçen bir yönetim anlayışı olarak ifade edilmektedir. Firmalar tedarikçiden hangi ürünü ne kadar almakta, tedarikçiden kaynaklı riskler neleri kapsamakta, tedarik edilen ürünler firma kalite hedefi ile ne kadar uyumlu, satın alma sürecinin firmanın bütünsel olarak genel amaçlarına uygunluğunun ne seviyede olduğu gibi sorular bu yönetim süreci kapsamında cevaplandırılmaktadır (Karakış, 2007: 135). Bir işletmenin müşterileri ile arasındaki ilişkileri geliştirmesinin yanında aynı zamanda tedarikçileri ile ilişkilerini güçlendirmesi de bir zorunluluktur. Nitekim tedarik zinciri yönetim sürecinin önemli bir unsuru olan müşteri ilişkileri yönetimi kapsamında, işletme tedarikçilerini iki ayrı alana ayırmak durumunda kalmaktadır. Birinci ve küçük olan grup ile daha yakın temas halinde bulunurken küçük grup dışında kalan tedarikçilerle ise daha yüzeysel ilişkileri devam ettirmelidir (Croxtton vd. 2001: 21).

Tedarikçi ilişkileri yönetimi kavramı, asıl olarak Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM) kavramının tedarik zincirinin sistemi içinde yer alan temel unsurlardan tedarikçilerle ilgili bir yansıması olarak da ifade edilmektedir. Bu açıdan bakıldığında tıpkı Müşteri İlişkileri Yönetimi'ndekine benzer biçimde Tedarikçi İlişkileri Yönetimi de tedarikçilerle ilgili gerekli olan tüm bilgilerin elektronik bir veritabanında kaydedildiği ve tedarikçilerin davranışlarını analiz eden bir sistemdir (Karakış, 2007: 138).

Tedarik yönetimi bağlamında en önemli başlıklar detaylı bir biçimde incelendiğinde tedarikçi değerlendirmenin bu değerlendirmede yerini aldığı görülmektedir. Tedarikçi ilişkileri yönetimi de tedarikçi değerlendirme aşamasında ana sanayici-tedarikçi arasındaki iletişimin uzun dönemli süreçte iyileştirilmesi ve ortak stratejik hedeflerin belirlenmesi noktasında büyük önem kazanmaktadır (Dağdeviren vd., 2006: 254).

Tedarikçi ile yürütülen ilişkilerin kazan-kazan prensibine dayanması önemlidir. Çünkü eğer mevcut ilişkide her iki taraf da bir kazanım elde edemezse ilişkinin seyri zamanla azalan bir hal alır ve bitme noktasına gelir. Tedarikçi ilişkilerini yönetmekle sorumlu olan ekip süreci iyileştirme adına kurallar geliştirmek durumundadır.

Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme

Tedarik zinciri yönetiminin diğer süreçleri gibi ürün geliştirme ve ticarileştirme süreci de bir işletmenin sürekliliği için hayati öneme sahiptir. Piyasadan ve rakiplerinden farklı olarak yeni bir ürün geliştirerek bunu piyasaya sürebilen işletme rekabet üstünlüğü sağlayacaktır. Bu süreçte esas gaye pazara girme zamanlamasını iyi yapmaktır. Tedarik zinciri yönetimi de, geliştirilen yeni ürünün pazara sunma süresini kısaltmak amacı ile ürün geliştirme sürecine müşterileri ve tedarikçileri de dahil etmektir (Özdemir, 2004: 93). Çünkü yeni bir ürün geliştirirken tedarik zinciri unsurları arasındaki koordinasyonu sağlamak, şirket verimliliğini arttırmak açısından önem arz etmektedir (Fisher, 1997: 109). Ürün geliştirme, hem yeni mallar için araştırma yapılmasını hem de mevcut ürünlerin iyileştirilmesi/geliştirilmesi faaliyetlerini kapsamaktadır. Ancak ürün geliştirme süreci genel olarak yeni ürünlerin üretilmesinden ziyade mevcut ürünlerin iyileştirilmesi, ürünlere bir takım farklı özellikler kazandırmak suretiyle piyasaya sürülmesi şeklinde gerçekleşmektedir. (Doğruer, 2005: 134).

İade Yönetimi

İade Yönetimi (RM), iade edilen ürünlerin toplanması, yeniden kullanım ve geri dönüşüm kapsamında ürünlerin değerlendirilmesi ve atık ürünlerin imha edilme sürecini ifade etmektedir (Öztürk, 2016: 21). Geri dönüş sürecinin etkin bir biçimde yönetimi, firmanın verimlilik geliştirme fırsatlarını değerlendirmesini ve yeni bir soluk getiren farklı projelerin tanımlanmasına yardımcı olur (Rogers ve Lembke, 2001: 128).

Tersine lojistik olarak da ifade edilebilecek iade sürecinin nedenlerini aşağıdaki gibi sayabiliriz (Aşıcı ve Tek, 1985).

- a. Tüketicilerin ayıplı, arızalı veya beğenmedikleri ürünleri geri göndermeleri
- b. Garanti süreci kapsamında bakım, değiştirme gibi nedenlerden dolayı ürünleri geri gelmesi
- c. Kaynak tasarrufu sağlamak ve çevreyi korumak amacı ile atıkların değerlendirilmesi
- d. Kullanım ömrünü tamamlamış ürünlerin geri dönüşümünü sağlayarak tekrardan piyasaya sürülmesi
- e. Diğer nedenler.

Tersine lojistik, geri dönüş ürünlerinin akışını ve ilgili bilgi akışını etkili bir şekilde nasıl yöneteceğiyle ilgili olmaktadır. Çeşitli ürün yaşam döngüleri boyunca ters lojistiği kolaylaştırmak için verimli bir bilgi ve teknoloji sistemi şarttır (Cheng ve Lee, 2010: 1111). Tedarik zinciri yönetiminin diğer birçok sürecinde olduğu gibi iade edilen ürünlerin etkin bir biçimde yönetilmesi firma için verimlilik sağlama adına fırsatlar meydana getirebilir ve rakipleri karşısında rekabet avantajı kazanılmasına yardımcı olabilmektedir.

1.6.3. Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletmelere Sağladığı Faydalar

Tedarik Zinciri Yönetiminin öncelikli faydaları arasında, farklı firmalarla gerçekleştirdiği işbirliği neticesinde sağlamış olduğu bilgi paylaşımı ile birlikte kaynakların israf edilmesinin önüne geçilmesi sayılmaktadır (Özdemir, 2004: 93). Bu faydasına ilaveten

şirketlere sağladığı birçok faydadan bahsedilebilir. Bu faydaları da aşağıdaki gibi belirtmek mümkündür;

- a. Tedarik zincirinin temel unsurlarından olan hammadde girdilerinin teminini doğru zamanda yaparak üretimde aksaklığı engellemek
- b. Teslimat sürelerini iyileştirerek, piyasada oluşacak ani değişikliklere hızlı cevap vermek
- c. Kaliteyi yükseltmek yolu ile müşteri memnuniyetini sağlamak
- d. Toplam maliyetleri azaltmak suretiyle oluşacak tasarrufu farklı kaynaklarda kullanmak
- e. Stok seviyesini azaltmak
- f. Kapasite gerçekleşme oranını arttırmak
- g. Tüm bilgi, materyal ve nakit akışını yönetebilmek.

Tedarik zinciri içindeki yer alan firmalar arasında koordinasyonun ve bilgi paylaşımı neticesinde talepte meydana gelecek olan belirsizlikler azalacak, böylelikle zincir içinde yer alan firmaların stok seviyelerini yüksek tutmalarına gerek kalmayacaktır. Böylelikle planlamalarda kolaylık sağlanmış olacak ve firmaların toplam maliyetlerinde bir azalma meydana gelecektir. Sağlanan tüm bu faydalarla birlikte firmalar arasında bir güven oluşacak ve işbirliği seviyesi artacaktır. Artan işbirliği ile birlikte de riskler paylaştırılacak, firmalar arasındaki esneklik artırılacak, yeni bir ürün geliştirme kabiliyeti arttığından dolayı rakiplere karşı da bir avantaj elde edilecektir (Özdemir, 2004: 93). Tedarik zinciri yönetiminin temel amaçlarından müşteri memnuniyeti artırırken bunu düşük maliyetle sağlamaktır. Bu amaca da bireysel müşteri gereksinimlerini karşılamak ve her bir bireye hususi ürün geliştirmek ve hizmet sunmak vasıtası ile ulaşılabilecektir (Ungan, 2001: 308).

1.6.4. Tedarik Zinciri ile Lojistik Arasındaki İlişki

Lojistik ve tedarik zinciri arasındaki ilişkinin düzeyi her zaman zihinlerde bir soru işareti olmuştur. Lojistik faaliyetlerin geniş bir alanı kapsaması aynı zamanda tedarik zincirinin de kavramsal olarak ele alındığı zaman lojistiğe benzer şekilde çok geniş bir kavramı ifade etmesi bu soru işaretinin en büyük nedeni olmuştur. Lojistik süreçlerin cevap aradığı sorulara baktığımız zaman, stok yönetimi kapsamında etkin stok seviyesinin ne olacağı, depo yeri belirlenirken alan büyüklüğünün ne olacağı, depoda çalışacak personel sayısı, hangi ürünlerin hangi ülkelerden tedarik edileceği, elleçleme faaliyetlerinin nasıl gerçekleşeceği, teslim şekillerinin belirlenmesi, nakit akışının planlanması gibi kararlar olarak sayılmaktadır. Lojistiği tüm bu soruların cevaplarını ararken, tedarik zinciri süreci ise, tüm bileşenleri ile birlikte zincirin tüm faaliyetlerini de içinde barındıracak şekilde organizasyonu sağlamaktadır. Müşterilere ürünleri ulaştırmak için lojistik bir faaliyet yapıyor denmektedir. Fakat lojistik faaliyetlerin sürekliliğini sağlamak amacı ile tedarik zincirinin organizasyonunu sağlıyor isek, tedarik zinciri yönetimi faaliyeti gerçekleşiyor denmektedir (Tanyaş, 2015: 32).

Lojistik yönetimi kavramı ile tedarik zinciri yönetimi kavramları birbirlerinin tamamlayıcısı konumunda olan iki önemli kavramdır. Tedarik zinciri ise lojistikten daha kapsamlı bir alanı ifade etmektedir. Lojistik, temelde belli bir ürünün süreç içerisindeki bilgi akışını ve bilgi için yalnızca tek bir plan düzenlemeyi gaye edinen bir planlama

yönetimidir. Tedarik zinciri ise bu yönetimi de bünyesinde barındırarak zincir üzerindeki diğer varlıklar, tedarikçiler ve müşteriler ve de işletmenin kendisi ile bir koordinasyon kurmayı hedefleyen yönetimi ifade etmektedir (Christopher, 2011: 3).

Tedarik Zinciri ile lojistik arasındaki farkları ele alan ve aralarında nasıl bir ilişki bulunduğu dair başka çalışmalar da bulunmaktadır. Bu açıklamalardan birinde Long (2011: 46) lojistiği; ürünleri ulaşması gereken yere ulaştıran bir sistem olarak tanımlamakta ancak TZY ise bu süreci, işletmenin bütün lojistik fonksiyonlarını koordine ederek söz konusu işletmenin iletişim içerisinde olduğu tüm işletmelerle organizasyonunu sağlama suretiyle çok daha ileri bir seviyeye taşımaktadır. Farklı bir biçimde ifade edilecek olursa, bir ürünü nihai tüketiciye ulaştırmak istiyorsak lojistik faaliyet gerçekleştiriliyor denmektedir. Ancak lojistik faaliyetlerin devamlılığını sağlamak amacı ile işletmede bir koordinasyon sağlıyor ve bir düzen amacı güdüyorsak tedarik zinciri yönetimi uygulaması yapılıyor denmektedir.

Tablo 3. Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi Arasındaki Farklar

Lojistik	Tedarik Zinciri Yönetimi
Lojistik Yönetimi; stok yönetimi, depo yönetimi, elleçleme, ulaştırma gibi şirket içinde oluşan tüm operasyonel faaliyetleri bünyesinde bulunduran bir süreç olarak ifade edilir.	TZY ise; tedarik edilen ürünlerin piyasaya sunulması aşamasında zincir içinde yer teşkil eden tüm işletmelerin lojistik faaliyetlerinin birbirlerini etkileyerek operasyonel etkinliğin ve müşteri yanıtının sağlanması durumunda varlığında söz edilebilecek bir kavramdır.
Lojistiğin Önemi; yeni pazarlara erişme, üretim verimliliğini iyileştirme, kendi ülkesi dışında bulunan rakip işletmelerle rekabet edebilecek kapasiteye sahip yeni firmaların ortaya çıkmasına katkıda bulunmaktadır.	TZY Önemi; müşteri hizmetlerini iyileştirdiği, mevcut stok maliyetlerini azalttığı ve planlama-faaliyet harcamalarını en aza indirerek rekabet gücünü artırttığından dolayı işletmeler için son derece önemlidir.
Lojistik, tedarik noktasından nihai tüketiciye doğru ürünün ve iki yönlü olmak suretiyle bilginin akışının sağlanması ile birlikte müşteri geri dönüşünün maksimum seviyede olmasının arzu edildiği bir süreçtir.	TZY, müşteri geri dönüşünün etkin bir şekilde sağlanabilmesi için, işletmeler arasında kurulan koordinasyonla birlikte sistemin en az maliyetle işlemesi amaçlanmaktadır.
İnsan kaynakları ve ekipman teknolojisi lojistik faaliyetlerini etkin bir biçimde yürütmek amacıyla gerekli olan önemli unsurlardır. Başka bir ifade ile lojistik yönetimini firmanın lojistik ihtiyaçlarına yönelik olarak gerçekleştirilen stratejik yönetim faaliyetleridir.	Değer zinciri üzerindeki firmalar arasında işbirliğinin sağlanabilmesinde bilgi teknolojilerinden istifade edilmesi önem arz etmektedir. Bu sayede firmalar arasında kazan-kazan politikası oluşturulabilmektedir. Bu neden TZY için firmalar arasında kurulan stratejik koordinasyon şebekesidir diyebiliriz.
Lojistik Zinciri Fonksiyonları; a. Sigorta b. İç Nakliye c. Taşımacılık d. Gümrük e. Lojistik Faaliyetler f. Dış Kaynak Kullanımı ve 3PL	Tedarik Zinciri Fonksiyonları; a. Bilgi Teknolojileri b. Tedarikçi Bilgileri c. Hammadde Bilgileri d. İnsan Kaynakları e. Finansal Kaynaklar f. Müşteriler g. Yönetimsel Faaliyetler

Kaynak: Karakadılar (2005: 98)

Lojistik yönetimi sistemi içinde bulunan fonksiyonların bütünleştirilmesi, beraberinde tüketici taleplerinin yerine getirilmesi, satın alma süreci, dağıtım faaliyetleri esnasındaki gecikmelerin engellenmesi, maliyetleri düşürmek ve kontrol altına almak açısından da önem arz etmektedir. Lojistik yönetimi sürecinde tek tek tüm bileşenler önemli olduğu gibi

özellikle taşımacılık faaliyetini yerine getirecek araçların seçimi, etkinliği gibi faktörler çok önemli olmaktadır (Özcan, 2008: 281).

1.7. Küresel Lojistik

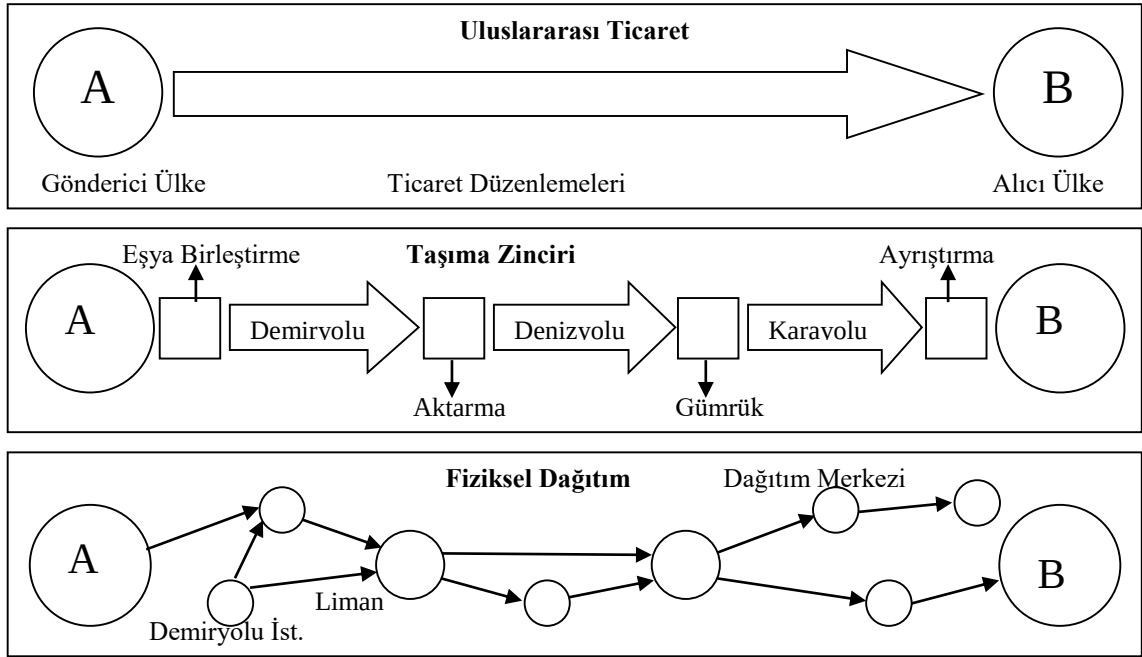
Küresel rekabetin ortaya çıkması nedeniyle, her ülkenin küresel yeterliliğinden en iyi şekilde yararlanmak için tedarik zinciri faaliyetleri artık dünya çapında devreye girmektedir. Bu nedenle, küresel lojistik yönetimi şirketler için kritik bir zorluk haline gelmiştir (Lin ve Lin, 2019: 109). Küresel lojistik, faktörler ve gelişimin itici güçleri olarak, ekonomik, örgütsel, mekansal coğrafya, teknik, teknolojik, personel, finansal, politik, ahlaki ve etik yönler ve özellikler dahil olmak üzere belirli kavramlar temelinde gerçekleştirilen faaliyetlerin dönemselleştirilmesinde modern bir aşama olarak tanımlanmaktadır (Lukashevich, 2017: 43).

Küresel lojistik işlemleri dünyadaki ticari hacmin artmasına paralel bir şekilde ilerleme kaydetmektedir. Uluslararası ticaret hacmi arttıkça bu alana verilen lojistik hizmetler de artış göstermekte ve bu durum da profesyonelleşmenin ve ihtisaslaşmanın gelişimini hızlandırmaktadır. Günümüzde de ulaştırma sistemleri dünyadaki ekonomik gelişimin en temel bileşeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya ticaretinin artması ile birlikte de uluslararası yolcu ve eşya hareketi artıl göstermektedir. Ekonomide ve ticarete meydana gelen tüm bu gelişmeler taşıma sistemlerinin önemini daha da arttırmış ve bu alana yönelik yatırımların seviyesi de gelişim göstermiştir (Saygılı ve Erdal, 2013: 4).

Küresel lojistik endüstrisi, hem pazar büyüklüğü hem de sektörde istihdam edilen çok sayıda insan açısından çok geniştir. Bu nedenle, küresel ekonominin gelişimindeki rolünün genellikle göz ardı edilmesi şaşırtıcı olmuştur. Ucuz ve güvenilir yük taşımacılığı olmadan, üreticiler dünyanın her yerindeki uzak konumlarda bulunan ucuz işgücü kaynaklarından yararlanamazlardı. Perakendeciler de müşterilerine sürekli artan düzeylerde hizmet sunamayacak ve envanter minimumda tutulurken rafların her zaman stoklanmasını sağlayamayacaktır (Manners-Bell, 2016: 1). Konunun ve sürecin özü, oluşumunun, işleyişinin ve gelişiminin yolunu gösterir. Lojistik, karmaşık, çok yönlü ve çeşitli bir faaliyet türüdür. Oluşturulan ve uygulanan lojistik ve ilgili ilişkiler sistemi ekonomik, bilimsel, teknik, teknolojik, sosyal, politik ve hukuki yönleri içerir. Bu nedenle, küresel lojistiğin özü, birbiriyle ilişkili taraflar ve temel özelliklerin birliği olarak düşünülmelidir (Lukashevich, 2017: 46).

Küresel lojistik dünya genelinde eşya ve bilgi akışı düzenlenmesinin doğru bir biçimde yapılandırılması ile yakında ilgili olmaktadır. Nitekim küresel lojistik özelinde; uluslararası kara, hava, deniz ve demiryolu taşıma türlerinin ihtiyaçlara doğru bir şekilde cevap verecek şekilde verimli kullanımı, depolama, elleçleme, gümrükleme, uluslararası taşıma belgelerinni hazırlanması ve gerekli tüm dış ticaret evraklarının düzenlenmesi bu yapılandırma çerçevesinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu yapılandırmaya ilişkin gösterim Şekil 15’de belirtilmiştir (Saygılı ve Erdal, 213: 7).

Şekil 15. Uluslararası Ticaret ve Taşıma Zinciri



Kaynak: Saygılı ve Erdal (2013: 6)

Lojistik dış kaynak kullanımı açısından ele alındığında, lojistik işlevlerinin imalatçılar ve perakendeciler tarafından son 30 yılda dışarıdan sağlanmasının, küresel lojistik endüstrisinin belirleyici trendlerinden biri olduğu görülecektir. Lojistik sağlayıcının genel tedarik zinciri açısından önemi, temel olmayan yetkinliklerin dışarıdan temin edilmesine yönelik devam eden trend ile önemli ölçüde artmıştır (Manners-Bell, 2016: 23). Pazar rekabeti, işletmeden işletmeye, tedarik zincirinden tedarik zincirine aktarıldığı için artık tedarik zinciri ve küresel lojistik yönetimi her zamankinden daha fazla ilgi görüyor. Ayrıca, hem tedarik zinciri hem de küresel lojistik, bir şirketin stratejik kararlarının oluşturulmasında önemli rol oynamaktadır (Lin ve Lin, 2019: 109).

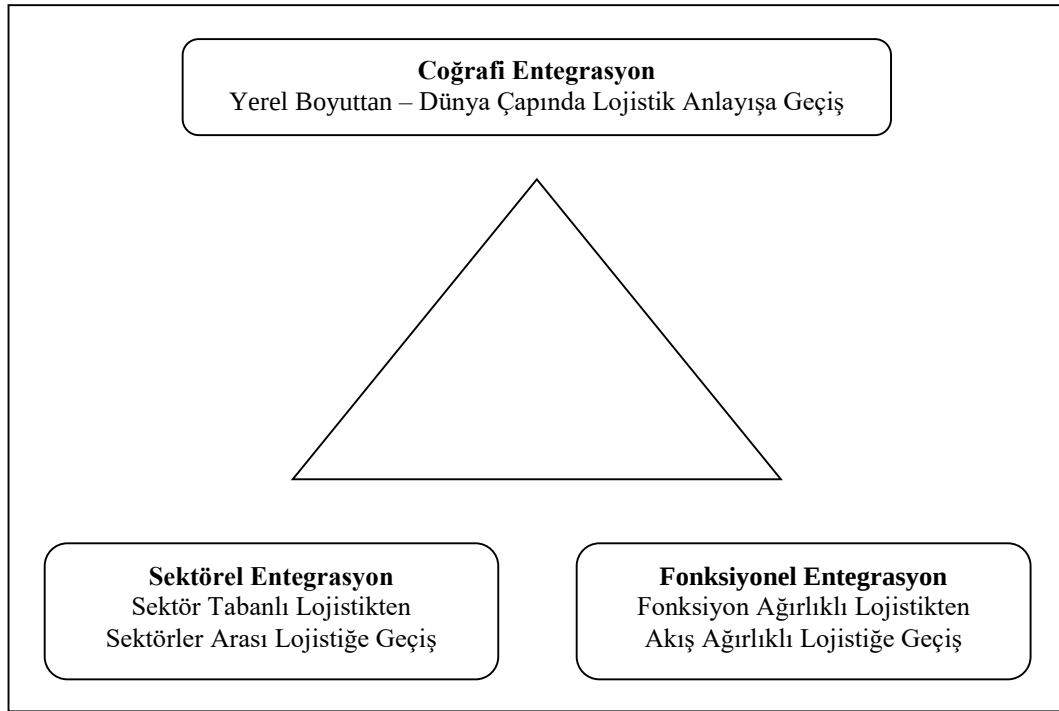
Bir ekonomik ilişkiler sistemi olarak küresel lojistik, dünya kamuoyunun yeniden üretim sürecinin tüm aşamalarını kapsamaktadır. Bu ilişkilerin temeli, üretim araçlarının mülkiyeti ilişkisidir. Ekonomik faaliyetin nedeni, mal sahibi tarafından alınan kar olarak ifade edilmektedir. Dünya ekonomisinin küreselleşmesi bağlamında lojistik, hem üretim alanında hem de dolaşım alanında her türlü kaynağın maliyetini düşürmenin ve dolayısıyla daha fazla kar elde etmenin en önemli yolu olarak görülmektedir (Lukashevich, 2017: 46).

Küresel lojistik operasyonlar yurtiçi ve uluslararası taşıma, depolama, gümrükleme, dağıtım gibi birbirinden farklı birçok süreci uyumlu bir biçimde entegre etme durumundadır ve böyle bir süreci organize etmek ise hiç kolay olmamaktadır. Bunu başarmak için öncelikle lojistik alanında gerekli deneyime, bilgiye sahip olmak gerekmektedir. Bu gerekliliklere ilave olarak güçlü bir sermaye, işgücü ve bilişim altyapısı sağlanmalıdır. Tüm bu süreçleri göz önüne aldığımızda küresel lojistiğin üç temel sac ayağının bulunduğu aşağıdaki Şekil 16'dan da görülecektir.

Bunlar (Saygılı ve Erdal, 2013: 7);

- a. Coğrafi Entegrasyon
- b. Sektörel Entegrasyon
- c. Fonksiyonel Entegrasyon

Şekil 16. Küresel Lojistiğin 3 Boyutu



Kaynak: Saygılı ve Erdal (2013: 7)

Küresel Lojistik Zincirinde Riskler

Yirmi birinci yüzyıl, dünya ekonomisine, lojistik zincirlerinde daha fazla güvenlik için artan bir ihtiyaç ortaya koyan çok sayıda değişiklik getirmiştir. Malların, insanların, sermayenin ve bilginin serbest dolaşımına dayanan ekonomilerin giderek yoğunlaşan küreselleşmesi ve liberalleşmesi olgusu şüphesiz ana faktörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Tedarik pazarlarının küreselleşmesi ve üretimin işgücünün daha ucuz olduğu yerlere aktarılması nedeniyle günümüzde lojistik zincirleri bir ülkede başlayıp başka bir kıtada başka bir ülkede son bulmaktadır. Bu, küresel operasyonlardaki lojistik zincirlerinin, yalnızca yerel ortamda faaliyet gösteren lojistik zincirlerinden daha fazla sayıda risk ve tehdide maruz kalmasının nedenlerinden biri olarak ifade edilmektedir (Veselko ve Bratkovic, 2009: 69).

Küresel lojistik bağlamında karşılaşılabilecek riskleri iki gruba ayırmak mümkündür. Bunlar içsel ve dışsal riskler olarak sınıflandırılmaktadır. uluslararası lojistik ortamında tedarik zincirinin dış riskini altı gruba ayırmak mümkündür. Bunlar (Dan ve Zan, 2007: 3);

- a. Politik riskler
- b. Ekonomik riskler
- c. Kültür riskleri
- d. Teknolojik riskler

- e. Çevresel riskler ve
- f. Talep riskleri.

Bu tür bir sınıflandırma uluslararası lojistiğin özelliklerini hesaba katmıştır, bu nedenle lojistik ortamında tedarik zinciri riskinin risk değerlendirmesinin temeli olarak görülebilmektedir. Yukarıda bahsi geçen riskler kısaca aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır;

Politik Riskler: Ülkenin içinde bulunduğu siyasi durumlardan kaynaklı riskleri oluşturmaktadır. Faaliyet gösterilen ülke siyasi olarak güvensiz bir ortam oluşturuyor ve istikrarsız bir görünüm sergiliyorsa bu tüm ticari faaliyetlerin etkilenmesi gibi lojistik faaliyetleri de etkisi altına alan olumsuz bir durum olarak belirecektir.

Ekonomik Riskler: Ekonomik açıdan en acil tedarik zinciri risklerinden biri, "talep şokları" olarak adlandırılabilir risklerdir. Bunun bir örneği, 2008 durgunluğunun ardından tedarikçilerin şirket başarısızlığından kaynaklanan aksaklıktır. Bu, özellikle tedarikçi iflasının yaygın olduğu yüksek teknoloji ve otomotiv sektörleriyle ilgiliydi. Sorunların çoğu, üreticilerin uzak tedarikçilerden arzı "kapatmasından" kaynaklanıyordu ve bunun stoklar ve bakiyeler üzerinde kısa vadeli olumlu bir etkisi olmasına rağmen, 2010 yılında talep güçlü bir şekilde arttığında, üreticilerin talebi karşılayamadığı anlamına geliyordu (Manners-Bell, 2016: 278).

Çevresel Riskler: Çevresel risk, doğal afet oluşumuyla ilişkili risktir ve şirket tarafından kontrol edilememektedir. Doğal afetler, şirketleri ve diğer piyasa katılımcılarını dolaylı veya doğrudan, yani hasara uğrayan ve sonuç olarak normal operasyonlarda aksamalar yaşayan küresel lojistik zincirinin diğer bağlantıları ile operasyonlar yoluyla etkileyebilmektedir (Veselko ve Bratkovic, 2009: 71).

1.8. Proje Lojistiği

Lojistik süreçler ve bu süreçler sırasında sağlanan hizmetler, aslında titizlikle yerine getirilmesi gereken önemli projeler olarak düşünülmektedir. Her bir lojistik faaliyet bu lojistik hizmeti talep eden firmalar için ayrı öneme sahip olmaktadır. Bu nedenle proje lojistiği kavramını daha geniş bakış açısıyla ele almak mümkün olmaktadır. Ancak yine de sektör açısından farklı bir anlam ifade ettiğini söylemek gerekecektir. Proje taşımacılığı veya proje lojistiği olarak isimlendirilen bu kavramlar, özellikle ağır, havaleli, hacimli (çok uzun, çok geniş veya çok yüksek) kısaca gabari dışı eşyaların taşınması faaliyetleri sürecinde kullanılmaktadır. Bu tarz eşyalar özellikle kamu/özel sektör fabrika, madencilik, enerji, ulaşım gibi büyük hacimli altyapı yatırımları esnasında kullanılacak ürünleri kapsamaktadır. (Örnek, 2009: 3). Bunların dışında proje taşımacılığına, bir bütünü meydana getirmek amacı ile üretilen ve montajı yapılacak parçalardan –rüzgâr enerjisi üretimi için kullanılacak rüzgâr tribünleri gibi- ya da demontajı yapılmak amacı ile sökülmüş ve tekrar başka bir alanda kurulumu yapılacak olan fabrika gibi eşyaların taşınma süreçleri de olarak verilebilmektedir (Sarı, 2016: 546).

Lojistik süreç içeren bir proje, faaliyetleri birkaç kişiye (işletmeye), kaynaklara ve bağımlılıklara bağlı olan çok aşamalı bir süreç ve çok işlevli bir çabadır (Pisz ve Lapunka, 2016: 140). Proje lojistiği ve taşımacılığı operasyonel süreçlerinin farklılık arz etmesi ve bu süreçler boyunca gerçekleştirilen lojistik faaliyetlerin genel olarak yük

operasyonlarından ayrılması nedeni ile daha özelleştirilmiş hizmetler olarak tanımlanabilmektedir. Söz konusu operasyona konu olan eşyanın veya malın daha hacimli ve büyük olması, taşıma ve elleçleme süreçlerinin de her aşamada farklılaşması anlamını taşımaktadır. Bundan dolayıdır ki, proje lojistiği kapsamında yürütülen bir operasyonel süreç her bir taşımada farklılaşmaktadır. (Aisarova, 2013: 43).

Proje lojistiğine başlamadan önce ilk yapılması gereken taşıma işlemi yapılacak olan eşyaların/ürünlerin belirlenmesidir. Taşınacak eşya için gerekli risk durumları belirlenerek risk yönetimi sürecinin planlanması gerekecektir (Örnek, 2009: 7). Proje yükü olarak taşınacak malın yüklenme süreci de en başından itibaren büyük bir titizlik ile yerine getirilmektedir. Öncelikle proje yükün taşımayı gerçekleştirecek aracın üzerine alınması, yeterli çekme tonajına sahip vinçler aracılığı ile yapılmaktadır. Bu aşamada yalnızca güçlü halatlar değil aynı zamanda güçlü bir zemin de aranmaktadır. Titiz bir çalışma ve operasyonel faaliyet gerektiren yükleme ve boşaltma gibi süreçler tamamı ile profesyonel ve uzman ekipler tarafından yönetilmeli ve aynı zamanda sürücü ve yardımcı personelin de nitelikli işgücü arasından seçilmesi gerekmektedir (Sarı, 2016: 546).

Büyük boyutlu eşya transitleri özel bir taşıma türüdür. Özel ve dolayısıyla maliyetli ekipman gerektirmektedir. Toplu taşıma durumunda, bir dizi hazır yarı römork kolayca satın alınabileceği, standart olmayan nakliye durumunda ise bunların önceden sipariş edilmesi gerekmektedir (Pisz ve Lapunka, 2016: 155). Proje lojistiğinde kullanılan ekipmanlar da diğer lojistik operasyonlar sırasında kullanılan ekipmanlardan farklılaşmaktadır. Genellikle low-bed türü ağır tonajlı ürünlerin taşınmasında kullanılan araç türleri tercih edilmektedir. (Wang ve Hu, 1998: 209).

Proje lojistiğinde taşınan ürünlerin/malların genel özellikleri incelendiğinde, ürünlerin ağırlıklı olarak ambalajsız taşındığı ve hem ağır tonajlı ürünler olması hem de etrafı açık platformlar üzerinde taşındıklarından dolayı sağlam bir şekilde sabitleme gereksiniminin olduğu ürünler olduğu görülmektedir.

Proje kapsamında taşınan ürünlere de aşağıdaki örnekler verilebilir (Örnek, 2009: 7);

- a. Doğalgaz santral projeleri,
- b. Termik santral projeleri,
- c. Rüzgar enerji santral projeleri,
- d. Mobil santral projeler,
- e. Rafineri ve petrokimya tesisleri,
- f. Boru hattı lojistiği projeleri,
- g. Raylı sistem projeleri.

Proje lojistiği kapsamında büyük boyutlu ürünler için farklı modlar açısından belirleyiciler Tablo 4’de gösterilmiştir;

Tablo 4. Farklı Ulaştırma Modlarında Büyük Boyutlu Eşya Tanımları

Taşıma Modu	Büyük Boyutlu Eşya Tanımı
Karayolu Taşımacılığı	Büyük boyutlu eşya, standart karayolu aracının izin verilen maksimum parametrelerini veya aracın izin verilen aks yükünü aşıyor. Bu yüzden, büyük boyutlu kargolar yerine büyük boyutlu araçlar bulunmaktadır.
Demiryolu Taşımacılığı	Büyük boyutlu eşya, standart yükleme ölçüsünü aşıyor veya demiryolunun izin verilen aks yükünü aşıyor. Böyle bir duruma olağanüstü teslimat denir; bu tür bir taşımının demiryolu taşımacılığında zorluklara neden olabileceği ve özel teknik ve/veya işletme eylemlerinin yapılması gerektiği anlamına gelir.
Denizyolu Taşımacılığı	Büyük boyutlu eşya, standart kargo birimlerinin parametrelerini aşan dökme veya genel kargo birimi olarak tanımlanır. Bu, yüzlerce hatta binlerce ton ağırlığında olduğu ve boyutları onlarca, hatta yüzlerce metre olarak sayıldığı anlamına gelir.
Havayolu Taşımacılığı	Büyük boyutlu eşya, hava konteynırına veya özel konsolidasyon ünitesine yerleştirilemeyen yüklerdir. Taşımanın tek yolu özel bir nakliye uçağı kullanmaktır.
Intermodal Taşımacılık	Büyük boyutlu eşya, en az bir taşıma aracının yükleme yüzeyinde boyut, şekil ve/veya izin verilen basınç ve gerilim açısından ortalama izin verilen taşıma aracı parametrelerini aşan eşyadır

Kaynak: Galor (2011: 26)

1.8.1. Proje Lojistiğinde Operasyon Süreçleri

Proje lojistiği, bir projenin fizibilite çalışması aşamasında zaten başlamaktadır. Ulaşım yolları, demiryolu taşıma kapasiteleri ve köprü genişlikleri açısından sahaya erişilebilirlik, izlenecek tasarım yaklaşımını belirleyebilmektedir. Ekipman için çok uzun teslim sürelerinin geçerli olduğu durumda, nihai tasarım tamamlanmadan önce sipariş edilmesi gerekebilmektedir (Steyn ve Lourens, 2017: 3). Büyük boyutlu eşya taşımacılığında uzmanlaşmış girişimcilerin, gelecekteki pazar durumunu ve ekonomik kalkınmanın yönlerini tahmin etmeleri gerekmektedir. Örneğin, belirli bir işletme, çok eksenli yarı römorklara ihtiyaç duyup duymadığını ve ne tür bir eşyaya tahsis edileceğini (alçak veya yüksek, uzun veya uzatılabilir, belki ağır vb.) tespit etmesi gerekmektedir (Pisz ve Lapunka, 2016: 155). Proje lojistiği kapsamında taşınacak yükler doğrudan kara araçları ile taşınacaksa bu taşımaya uygun bir araç seçim işlemi gerçekleştirilmelidir. Eğer taşıma modları arasında bir değişim işlemi gerçekleşecekse –örneğin söz konusu eşya gemi ile taşınacaksa- elleçleme yapılacak alanda söz konusu malların indirilip bindirilmesi için eşya kapasitesine uygun vinçlerin bulundurulmasına dikkat edilmesi gerekecektir.

Uluslararası ticaretin söz konusu olduğu ve bu nedenle eşyanın uluslararası taşınması durumu söz konusu olduğunda ise, taşıma operasyonu başlamadan önce güzergâh üzerindeki ülkelerden gerekli izinlerin alınması gerekmektedir. Çünkü proje lojistiği kapsamında taşınacak eşyalar genellikle ağır tonajlı olduğundan ve kendisine nezaret edecek koruma aracı ile taşınacağından dolayı ilgili ülkedeki trafiği etkilememesi açısından alınması gereken izinler süreci de kolaylaştıracaktır. Ayrıca ilgili ülkeler tarafından belirlenen güzergâh ve saat dilimleri dışına çıkılmaması da gerekmektedir (Örnek, 2009: 9).

Proje taşımacılığı sürecinde kullanılacak güzergâh son derece önem arz etmektedir. Denizyolu, demiryolu gibi taşıma türlerinde özel düzenekler, araçlar ve taşıma kaplarına gereksinim duyulmaktadır. Karayolu taşımacılığında ise çok akslı özel araçlar ile taşıma

işlemi gerçekleştirilebilmektedir. Kullanılacak güzergâhlarda geçiş yapılacak tünel, otoyol, köprü, kavşak, üst geçit yükseklikleri gibi unsurların yanında bu unsurların maksimum ağırlık kaldırma kapasiteleri ve yol şerit sayısı, trafik yoğunluğu gibi etkenler de göz önünde bulundurulmak zorundadır (Yeşilbaş, 2020, parag. 3)

Proje lojistiği gibi ağır tonajlı yüklerin taşındığı bir operasyonel süreçte ürünün çıkış noktası ile varış noktası arasında mesafe çok uzun ise intermodal taşımacılık türünün kullanılması çok daha verimli bir sürecin elde edilmesini söz konusu yapacaktır. Çünkü karayolu taşımacılığı esnasında alınması gerekli olan izinlerin daha fazla oluşu ve bu izinleri alırken ödenecek olan ücretlerin de yüksek olması durumu taşıma maliyetlerini de artıran bir etken olacaktır. Ağır tonajlı ürünlerin taşınmasına başlamadan önce ücretlendirmenin de standart bir lojistik süreç ile aynı olmayacağının farkında olmak gerekmektedir. Proje lojistiğinde her ürün için farklı bir ekipman, güzergah planlaması, güzergah ücretlendirmesi olacağından dolayı fiyat ve tarifelendirme de farklılık gösterecektir.

Taşınacak eşyanın uluslararası sevkiyata konu olması durumunda eşyaya ilişkin yanlış beyanda bulunulması, bazen alınacak olan izinlerin zorlaştırılmasına neden olabileceği gibi bazen de yetkili idare tarafından farklı bir güzergaha yönlendirilmeye neden olabilecektir. Böyle bir durumun yaşanması, müşteriye söz verilen süre içinde ürünün teslim edilememesine neden olabilecek ve ilave bir maliyet oluşturabilecektir. Proje lojistiği kapsamında taşınan eşya ağırlık ve hacim olarak diğer tüm taşınan eşyalardan farklılaştığı gibi eşyanın kıymeti olarak da diğer eşyalardan ayrılmaktadır. Bu bakımdan taşınacak eşyaya zarar gelmemesi adına taşıma esnasında gerekli tüm önlemler alınmalı ve herhangi bir hasar veya zarar ile karşılaşılması durumunda ise bu maddi kayıpları ortadan kaldıracak bir sigorta anlaşması yapılması göz ardı edilmemelidir. Böyle bir önlemin alınmaması maddi kayıplar oluşturabileceği gibi aynı zamanda itibar kaybına da neden olabilecektir. Bu bakımdan proje lojistiği gibi özellikli bir taşıma işlemi gerçekleştirilirken, uluslararası lojistik tecrübesi yüksek, yenilikçi, ayrıntılara ehemmiyet gösteren, ekip çalışmasına ve mühendislik hesaplamalarına meyilli personellere gereksinim duyulmaktadır (Bayles'ten aktaran Aisarova, 2013: 57).

Proje lojistiği bir ekip çalışmasını gerektirmektedir. Ekibin sürekli şekilde iletişim halinde olması, projenin planını yapması ve gerçekleştirilen uygulamaların da raporlanması gerekmektedir. Projenin daha etkin ve verimli hale getirilebilmesi amacı ile tek elden yürütülmesi sağlanmalıdır. Özellikle yükleme-boşaltma süreci gerçekleştirilirken sağlık ekibinin de faaliyetin gerçekleştirildiği alanda tutulması sağlanmalıdır. (Yıldıztekin, 2017, parag. 12).

Proje taşımacılığında taşıma türü seçimi, çıkış ve varış (ülke, lokasyon) aralığında önemli bir kısıtlamadır. Bu süreç çok iyi planlanmalı ve veriler (taşınacak eşyanın boyutu, hacmi ve dijital göstergeleri) yerinde temin edilmelidir. Taşıma türünü ve modunu seçerken aşağıdaki faktörler önem arz etmektedir (Çelik vd. 2019: 14);

- a. **Taşınacak malzeme / malların teknik özellikleri:** Tüm lojistik faaliyetler için geçerli olan bir maddedir. Lojistikte proje ön plana çıkmaktadır. Malzemenin en, boy, yükseklik ve ağırlık ölçüleri ile yapısal özellikleri sunulmalıdır.

Malzemenin ağırlık merkezi belirlenerek yükün araç içindeki konumu oluşturulur.

- b. **Gerekli görülmesi halinde uzmanlarla istişare:** Proje taşımacılığı, bazen mühendislik ve uzmanlık faaliyetlerini içeren bir alandır. Bu nedenle taşınacak malzemenin iç ve dış güvenliği alınmalıdır. Örneğin ADR (tehlikeli madde) içeren bir malzeme ADR uzmanının kontrolü ve onayı olmadan hareket ettirilememelidir.
- c. **Risk yönetimi planları:** Malzemenin rotayı yerinde takip etmesi planlanır, malzemenin teslim edilmesinin önündeki tüm engellerin sorun oluşturacağı belirlenir.
- d. **Olası risk alanları:** Riskli alanlar olması durumunda, taşınacak malzemenin veya projenin lojistik alanında verilecek hizmetin durumu farklı olan ve aynı kategoriye girenlerden bahsedilebilir. Bu süreç tamamen projenin ilerlemesi ve gelişimi ile ilgilidir ve somut ve soyut durumlar olarak söylenebilir.
- e. **Malzemelerin güzergahı:** Takip edilecek güzergahın belirlenmesi ve raporların lider ekip tarafından iletilmesinden oluşur.
- f. **Ulusal veya uluslararası sözleşmeler:** İthalat ve ihracat alanında kullanılan belgeleri kapsar.
- g. **Yasal süreç:** Projenin başından son aşamasına kadar ilerleyen süreçtir. Hukuk müşavirleri ile birlikte yürütülür.
- h. **Sigorta:** Malzemeler güvence altına alınmıştır. Herhangi bir hasar birliği için soruşturma başlatılır. Bu incelemeler doğrultusunda somut sonuçlar elde edilmektedir.
- i. **Malzemenin dış güvenlik unsurları:** Malzemenin tahrip edilmesi, iklim ve güzergah alanındaki zorluklar, malzemenin güvenli olmayan geçiş noktalarında kişi / kişiler tarafından el konulması örnekleri verilebilir.
- j. **Malzemenin içsel güvenlik unsurları:** Planlar doğru işlenmezse çevresel faktörlere yayılabilecek güvenlik unsurları oluşmaya başlayacaktır.
- k. **Nihai Varış Alanı Temini:** Varış bölgesi (proje alanı) malzemenin sağlıklı bir şekilde korunmasını ve boşaltılmasını sağlar.

Proje lojistiğinde operasyonu aşamasında kullanılan bazı yardımcı ekipmanlar aşağıda belirtilmiştir;

- a. Vinçler
- b. Yükleyiciler
- c. Ekskavatörler
- d. Döner Tablolar
- e. Çelik Destekler
- f. Halatlar
- g. Forkliftler



BÖLÜM 2

KARAR VERME KAVRAMI VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

2.1. Karar Verme Kavramı

Karar verme durumu insanların gerek iş hayatlarında gerekse de özel hayatlarında cevaplandırmak zorunda kaldıkları sorunlar karşısında en uygun çözüm kriterinin ne olacağının seçimini ifade etmektedir. Örneğin; bir işletme için personel seçimi kararı verecek insan kaynakları yöneticisi bir otomobil alırken de karar vermek mecburiyetindedir.

Karar verme, günümüz sosyal ve iş hayatında karmaşık bir durum halini almıştır. Gelecek ile ilgili belirsizliğin ve rekabet ortamının varlığı karar vermenin güçlüğüne arttıran etkenler olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna ilave olarak teknolojideki hızlı değişimler ve bilgi seviyesinin hızlı bir şekilde artması ile birlikte aynı zamanda farklı ve daha önce mevcut olmayan problemler de gün yüzüne çıkmaya başlamıştır (Ersöz ve Kabak, 2010: 98). Karar verme; hedef ve amaçların yerine getirilmesi amacı ile hâlihazırda bulunan alternatifler arasından birini seçme eylemidir. İşletmelerin başarılarında süreklilik sağlanması, yüksek kar elde edilmesi, verimlilikte iyileşme ve büyüyen bir şirket profili yalnızca yöneticilerin alacağı doğru kararları ile mümkün olabilecektir (Can, 2015: 1).

Karar verme süreci sonunda doğru ve etkili bir seçim yapabilmek amacı ile probleme bütünsel bakmalı ve en iyi sonuca ulaştıracak alternatif yol tercih edilmelidir. Tercih yapılırken olayın tümünü göz önünde bulundurarak karar vermek oldukça çetin bir aşama olacaktır. Çünkü dikkat edilmesi gereken çok fazla faktör bulunacaktır. Hepsisi birbirinden farklı ve çelişki içinde olan bu faktörlerin dengeye getirilmesi gerekmektedir. Bu karar verme problemlerine çok kriterli karar verme problemleri denmektedir (Can, 2012: 65).

Karar verme sürecinde karar vericiler şanslarını arttırmak amacıyla imkânları dâhilinde tüm seçenekleri dikkate almaktadırlar. İnsan karar alma sürecinde akılcı bir yol izler. Bu anlamda insanın rasyonel olduğu söylenebilir. Rasyonel davranan insan alınan kararlarda da iddialı olur. Böyle düşünen birey karar alma sürecinde tüm seçeneklerin göz önünde bulundurulmasını istemektedir. Bu modele göre karar alma süreci; problemi belirleme, seçenekleri sıralama, seçenekleri değerlendirme, seçim yapma, kararı uygulama ve kararı değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır (Çelikten vd., 2019: 584).

Karar, kişinin her an karşılaşılabileceği alternatif arasından yapacağı seçimlerin genel bir tanımlamasıdır. Karar için ayrıca, içinde bulunduğumuz hayata dair bir problemle karşılaşmamız durumunda elimizde bulunan kısıtlı kaynakların kalıcı olarak tahsis edilmesidir diye de tanımlanabilecektir (Ersöz ve Kabak, 2010: 98). Karar verme, belirlenen alternatifler arasından en uygun seçimin yapılması ile sonuçlanacak bir süreci ifade etmektedir. Bu sürecin de takip edilecek aşamaları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Koçel, 2001: 407).

- a. Amaç belirlenmesi veya problemin tanımlanması
- b. Amaç ve problemlerin gözden geçirilerek bir öncelik sırtanması
- c. Alternatifler belirleme

- d. Alternatifleri inceleme ve değerlendirme
- e. Seçim kriterini belirleme ve nihai olarak bir seçim yapma.

Bir karar problemi genel olarak belli öğeler içermektedir. Bu öğeler (Aktaş vd., 2015: 4):

- a. Karar Verici: Belirli bir konuda karar vermek için yetkili kılınan kişi veya kişilerdir. Bir karar probleminin ilk belirlenecek ilk konu, karar verecek kişinin kim olacağıdır
- b. Amaç: Karar vericinin ulaşmayı hedeflediği yerdir. Bu amaç bazen maksimizasyon bazen de minimizasyon olmaktadır.
- c. Hedefler: Sürecin başlangıcında belirlenen amaca ulaşma doğrultusunda karar verici için nelerin önemli olduğu hedefler başlığı altında belirtilir.
- d. Karar Kriteri (ölçütü): Karar vericinin alternatifler arasından yapacağı seçim esnasında dikkat etmesi gereken değer ölçütleridir. Karar probleminin isimlendirilmesi de kriterin sayısına göre belirlenecektir. Eğer yalnızca tek kriter mevcut ise tek kriterli karar birden fazla kriter mevcut ise çok kriterli karar problemi olarak isimlendirilir.
- e. Verilecek Kararlar: Bu kavram ile karar vericinin sürecin başından itibaren yapmak durumunda olduğu seçimlerin neler olduğu anlatılmaktadır.
- f. Alternatifler: Karar vericinin problem süreci sonunda belirlemiş olduğu amaca ulaştıracak farklı seçim türleridir.
- g. Olaylar: karar vericinin kontrolü dışında gerçekleşen ancak alternatifler arasında seçimi etkileyecek çevresel etkenlerdir.
- h. Sonuçlar: Her bir alternatif ve olayın sonucunda meydana gelen çıktıdır.

2.1.1. Karar Tipleri

Karar verme sürecinde yapılması gereken öncelikli konulardan biri, mevcut ortamın durumunun önceden belirlenmesi işlemidir. Karar verme sürecinde kararın alınacağı ortamın durumunun ne olduğun bilinmez ise sağlıklı bir şekilde karar alınabilmesi imkânsız olacaktır (Özbek, 2019: 16). İşletmelerin yönetim sürecinde verilen kararları farklı kriterlere göre gruplamak ve farklı türlere bölmek de mümkündür. Karar tipleri ile en fazla kullanılan sınıflamalar aşağıdaki gibidir (Koçel, 2001):

- a. Programlanabilen ve programlanamayan kararlar
- b. Stratejik ve operasyonel kararlar
- c. Kişi ve grup kararları
- d. Alt ve üst kademe kararları
- e. Belirlilik ve belirsizlik şartları altında verilen kararlar.

Alınan bir kararın sadece bir sınıflandırma içinde değerlendirilmesi zorunluluğu yoktur. Bu karar birden fazla sınıflandırma içinde de değerlendirilebilir. Örneğin; daha üst kademelerde verilen kararların çoğu stratejik özellikte, programlanamayan ve belirsizlik şartları altında verilen kararlar olabilmektedir. Olayların gerçekleşme olasılıklarına göre kararların sınıflandırılması da aşağıdaki gibi sıralanabilir;

a. Belirlilik Halinde Karar Verme

Karar matrisinde; yalnızca bir olaya ait seçenekler ve bu seçeneklerin de sonuçlarının belirli olduğu problemlerdir. Yani karar vericiler verecekleri karar neticesinde ortaya çıkacak sonucu önceden bilebiliyorlarsa belirlilik halinde karar vermeden bahsedilebilecektir (Can, 2015: 3). Karar vericiler, halihazırdaki alternatiflerin her birinin hangi koşullar altında meydana geldiği ve bu sürece dair davranışların ortaya çıkaracağı sonuçlar hakkında tam ve kuşku götürmez bilgiye sahiptir (Kuru, 2011: 8)

b. Risk Halinde Karar Verme

Karar verme sürecine etki eden olasılıkların bilindiği durumlarda risk ortamında karar verme söz konusu olmaktadır. Böyle bir durumda karar verici en iyi alternatifin hangisi olduğunu tam olarak bilemese de olayın gerçekleşme olasılığını bileceğinden yapacağı tahminin doğruluğu da yüksek olacaktır (Üçüncü, 2019: 23). Risk halinde her bir sonuç, bilinen bir olasılıkla meydana çıkar. Seçilebilecek her bir seçeneğin meydana çıkaracağı sonuçların meydana çıkma olasılıkları toplamı “1” olacaktır (Kuru, 2011: 8).

c. Belirsizlik Halinde Karar Verme

Belirsizlik denilince başka bir kavram olan risk ile sıkça karıştırma durumu yaşanmaktadır. Ancak her ikisi arasında belirgin bir anlam farklılığı vardır. Bu iki kavram arasındaki ilişkinin durumu izah edilecek olursa, risk durumunda gelecekteki olaylara ait alternatif sonuçların olasılıkları bilinmektedir, oysa belirsizlik durumunda ise bu şekilde bir olasılık dağılımından bahsedilemeyecektir.

Belirsizlik halinde karar vermede beklenen olayların gerçekleşme olasılıkları bilinemediği için birtakım alternatif seçim kriterleri geliştirilmiştir. Karar verici için bir yardımcı görevi görececek olan bu kriterler aşağıdaki gibi gösterilmektedir.

1. Eş Olasılık (Laplace Kriteri)

Bu yaklaşım, beklenen bütün olayların meydana gelme olasılıklarının birbirine eşit olduğu ihtimaline dayanmaktadır. Bu kritere göre, karar verme aşamasında, her mümkün durumun ortaya çıkmasıyla ilgili olasılıklar “yetersiz sebep” ilkesine göre hesaplanmaktadır (Kuru, 2011: 9). Meydana çıkabilecek her bir durum için eşit olasılıklar verildikten sonra problem, risk halinde karar verme problemine dönüştürülerek çözülür. Tablo 5’deki örnek problemi laplace kriterine göre çözülmüştür.

Tablo 5. Eş Olasılık Kriteri

	O1	O2	O3	O4
Seçenek	0,25	0,25	0,25	0,25
S1	60	30	40	-20
S2	25	0	15	30
S3	10	25	-5	50

Her seçenek her bir olasılık için ayrı ayrı değerlendirilir. Tüm seçenekler için değerlendirmeler tamamlandıktan sonra her bir seçenek için olasılıklara göre alınan skorlar

toplanır. En yüksek puanı alan seçenek en iyi seçenek olarak kabul edilir. Örnek için bu skor hesaplanacak olursa;

S1 seçeneğinin; $60*0,25+30*0,25+40*0,25+(-20*0,25)=27,5$ puan bulunarak en iyi seçeneğin S1 olduğu görülmüştür.

2. Maximin Kriteri

Bu karar kriterinde, her bir seçenek için en kötü sonuç oluşacağı kabul edilir. Karar matrisinde her bir seçenek için en kötü seçenek seçildikten sonra, karar verici gerçekleşmesi beklenen en kötü sonuçlar arasından en büyüğünü seçerek minimum faydanın maksimuma ulaştırılmasını sağlar. Tablo 5'deki örnek üzerinden bakılacak olursa her seçenek için en kötü olasılıklar seçilir. Daha sonra seçilen bu sonuçlar arasından en büyüğü kabul edilir.

S1: -20, S2: 0, S3: -5. Bu durumda en iyi seçenek olarak S2 belirlenir.

3. Minimax Kriteri

Bu karar kriterinde öncelikle bir pişmanlık matrisi oluşturulur. Oluşturulan bu matris üzerinden elde edilecek maksimum pişmanlık minimize edilir. Bir karar verici minimax kriterini kullanarak alternatifler arasından bir seçim yapmış ve olaylardan biri gerçekleşmiştir. Geriye dönüp baktığında seçtiği alternatiften ya hoşnuttur veya daha tercih edilebilir bir tercih mevcut olduğundan pişmanlık içindedir (Can, 2015: 8). Bu yüzden her bir alternatif için en kötü olay ortaya çıktığında en az pişmanlık duyulacak alternatifin seçilmesi tavsiye edilmektedir (Kuru, 2011: 10).

4. Maximax Kriteri

Bu kriterde minimaxın tersi bir durum söz konusu olmaktadır. Matrisin her bir satırında elde edilecek en yüksek getirinin hesaplandığı ve bu getiriler arasından en yükseklerinin seçimine dayalı bir teknik olarak ifade edilmektedir. Tablo 5'deki örnek dikkate alınacak olursa, karar kriterinde ilk olarak her seçenek için en iyi olasılık seçilecektir. Daha sonra en yüksek getiriyi sağlayacak olan alternatifin seçimi gerçekleştirilecektir. Tablo 5 için;

S1: 60 S2: 0 S3: 50. Bu durumda en iyi seçenek S1 olarak belirlenecektir.

5. Hurwicz Kriteri

Hurwicz'e göre, karar verici iyimser olduğu ölçüde rasyonel kararlar alabilecektir. Bu kriter en iyi ve en kötü karar arasında bir uzlaşma noktası oluşturmayı amaçlamaktadır. Kriterde her bir seçenek için bulunan en iyi ve en kötü değerler önem seviyeleri gösteren birer katsayı ile çarpılır ve sonuçlar toplanır. Belirlenen bu katsayı iyimserlik katsayısı için (a) ve kötümserlik katsayısı için (1-a) olarak belirlenir ve problem risk altında karar problemine dönüştürülür. Her bir seçeneğin kriteri için beklenen değer aşağıdaki formülle hesaplanacaktır (www.ankara.edu.tr, 2020: 5);

$$= a*(\text{satırdaki maksimum değer})+(1-a)*(\text{satırdaki minimum değer})$$

Karar Ağacı Tekniği

Yalnızca bir karar noktasının mevcut olduğu tek aşamalı karar problemlerinde, bu problemin çözülebilmesi amacıyla sunulan yaklaşım, sonuç matrisinin kullanım süreci olmaktadır. Satırlarda alternatiflerin, sütunlarda ise çevresel durumların bulunduğu sonuç matrisi iki durumda birlikte kullanılamamaktadır. Bahsi geçen durumlardan birincisi birçok karar noktasının olduğu çok aşamalı karar problemleri, bir diğeri ise her bir alternatif için doğal durumların ya da doğal durum olasılıklarının birbirlerinden ayrıştığı karar problemleridir. Sonuç matrisi yardımı ile gösterilebilen karar problemleri için de kullanılabilen karar ağacı tekniğinin esas faydası sonuç matrisinin kullanılmadığı problemlerin çözüm aşamasında görünür olmaktadır. Ortaya çıkan problemin detaylarını grafik üzerinde ele alan karar ağacı tekniği kendine has çözüm yöntemleri sayesinde mevcut seçenekler arasından en doğrusunu seçmek vasıtası ile çözüme katkı sunmaktadır (Meredith vd. 2002: 243).

Karar ağacı tekniğinde problem içerisinde bulunan ögeler birbirlerinden farklı geometrik şekiller aracılığıyla gösterilmektedir. Bu bakımdan, problemde yer alan karar noktaları karar düğümü olarak da isimlendirilen kare şekli ile gösterilmektedir. Doğal durumlar daire şekli ile ifade edilmekte ve aynı zamanda şans düğümü olarak da isimlendirilmektedir. Tüm düğümleri birbirine bağlayan çizgiler dal olarak isimlendirilmekte ve karar düğümlerine bağlanan çizgiler karar dalı, şans düğümüne bağlanan çizgiler ise şans dalı olarak tanımlanmaktadır. Her bir alternatif ve doğal durum ikilisinin meydana getireceği sayısal değerler sonuç değeri olarak bitiş düğümlerinde gösterilmektedir (Lezki ve Er, 2010: 235).

Karar ağaçları, karar vermede sağladığı kolaylıklar açısından güçlü bir yol gösterici konumunda bulunmaktadır. Birden fazla seçeneğin ve seçimin bulunduğu karar noktalarında, karar ağaçları daha detaylı olarak çizilmektedir. Bir kararın karmaşık olma durumu arttıkça birden fazla seçeneğin değerlendirilmesini ve beklenen sonucun elde edilmesi olasılığını da arttıracaktır. Fakat bir karar verici, ağaçtaki bilgiyi değerlendirmek durumundadır. Böyle yapılmadığı takdirde bu karar ağacı, atılacak adımı kendisi belirleyemeyecektir. Nihai olarak, bir karar ağacında belirtilen olasılıklar ve tahminler gerçekçi olmalı ve verilere dayandırılmak durumundadır (Cömert, 2018: 16).

Karar Verme Sürecinde Sıklıkla Yapılan Hatalar

Karar verirken sıklıkla yapılan hatalarla karşılaşilmektedir. Bu hatalara karşı dikkat edilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Söz konusu hatalar aşağıdaki gibi belirtilmiştir (Gündüz vd. 2020: 3):

- a. **Acele Etmek:** Acele ile alınan kararlar çoğu zaman yanlış karar almaya sevketmektedir. İyice düşünülmüş ve tasarlanmış karar mekanizmaları oluşturulmalıdır. Hız ile acele etme kavramları da karıştırılmamalı doğru bir şekilde tasarlanmış bir karar mekanizmasını hızlı bir şekilde yürürlüğe geçirmelidir.
- b. **Dar Perspektif:** Karar verme sürecini oluştururken çerçeveyi dar tutmamalı, ön yargılardan arındırılmış ve geniş bir perspektifle konuları ele almalıdır.

- c. **Aşırı Güven:** Alınan kararlar her ne olursa olsun eleştirel bir bakış açısı ile değerlendirilmeli ve gerçekleri bu şekilde değerlendirmelidir.
- d. **Yetersiz Analiz:** Zaman ve maddi kaynaklardan tasarruf sağlamak adına uygun olmayan ve yetersiz analizlere başvurmamalı analiz yaparken amaca yönelik doğru karara ulaştıracak uygun analiz kanallarına başvurulmalıdır.
- e. **Filtreleme Yapmak:** Yalnızca kararı destekleyen bulgular değil aynı zamanda kararı desteklemeyen bulgular da göz önünde bulundurulmalıdır.

2.2. Çok Kriterli Karar Verme

İçinde bulunduğumuz dünyada ister bireysel, isterse daha büyük ölçekli kararlar alınmak zorunda kalınsın, insanlar karar verirken çoğu zaman tek bir kriterden ziyade birden fazla kriteri göz önünde bulundurmamak durumunda kalmaktadırlar. Örneğin; fiyat odaklı bir karar alınırken yalnızca maliyet unsuru yerine kalite, çevre duyarlılığı, sürdürülebilirlik gibi birçok parametreyi de ihtiva eden birden fazla değişken göz önünde bulundurulmaktadır (Turan, 2015: 15). ÇKKV, bir karar sürecine yardımcı olmak amacıyla çok büyük miktarda ve birbiriyle uyuşmayan nicel ve nitel kriterlerin belirlenmesini ve dikkate alınmasını sağlamak suretiyle genellikle farklı ağırlıklardaki kriterlere göre, farklı özelliklere sahip seçenekler arasından bir ya da birden fazla seçeneği seçerek, sıralamak ya da sınıflandırmak amacıyla oluşturulan yöntemler topluluğudur (Zopounidis, 1999: 405).

Modern karar analizi/fayda teorisinin kökleri, Ramsey ve de Finetti'nin (1930'ların başı), von Neumann ve Morgenstern'in (1940'ların) faydalanmasının resmi muamelesi ve kayıtsızlık konturları üzerindeki erken çalışma nedeniyle öznel beklenen fayda modeline dayanmaktadır. Edgeworth (1880'ler) ve Samuelson (1940'lar) tarafından, ancak diğer birçok önemli erken katkı tespit edilebilmektedir (Köksalan vd. 2016: 4).

Çok kriterli karar verme, çok fazla ve aynı anda uygulanan kriterler içinden en iyi seçeneğin tercih edilmesini sağlayan bir araç konumundadır. Rasyonel bir karar verme çevresinden iyi tercih edilmiş seçim genellikle kısıtlar ve yönetim amacı doğrultusunda sınırlandırılmaktadır. Söz konusu kısıt, amaçların başarı ile yerine getirilmesi ve seçilmesini ifade etmektedir. ÇKKV tanımlayıcı bir yaklaşımdır ve olası kararları tanımlayarak, nitelikleri ve değerlendirme kriterini tanımlamak suretiyle kriterin saptandığı bir fayda fonksiyonunu da dahil ederek problemi tanımlamayı kapsamaktadır (Kuru, 2011: 17).

3PL Hizmet Sağlayıcı Seçim Metodları

3PL hizmet sağlayıcı seçimi için birçok farklı yöntem kullanılmaktadır. Kullanılan yöntemlerin seçimi, 3PL seçim aşamasında doğru karar alabilmek için son derece önemli olmaktadır. 3PL seçim problemini çözmek için en sık kullanılan yöntemler dört boyutta sınıflandırılmıştır (Rajesh vd. 2010: 152):

Karar verme yaklaşımları: En çok kullanılan yaklaşımlar doğrusal ağırlıklandırma modelleridir. Bu modeller, her kritere ağırlık verir ve 3PL sağlayıcılarının ilişkili ağırlıklarla çarpılan ölçütlerdeki performansını toplayarak her 3PL sağlayıcısı için toplam puan sağlar.

Akıllı temelli yaklaşımlar: Yapay zeka, seçim sürecinde kalitatif faktörleri ve insan uzmanlığını birleştirmeyi amaçlamaktadır. Yapay zekayı karakterize eden iki ana sistem şunlardır: uzman sistemler ve vaka temelli akıl yürütme (CBR). Uzman sistemler (ES), profesyonellerin 3PL üzerinde tuttuğu bilgi ve uzmanlığın yanı sıra kriterlerin oluşturulması gibi 3PL seçiminin çeşitli aşamalarında literatürden toplanan bilgileri temsil etmek için kullanılır. İkinci sistem olan CBR, geçmişte yaşanan benzer sorunların çözümlerine dayalı yeni sorunların çözülmesi sürecini temsil etmektedir.

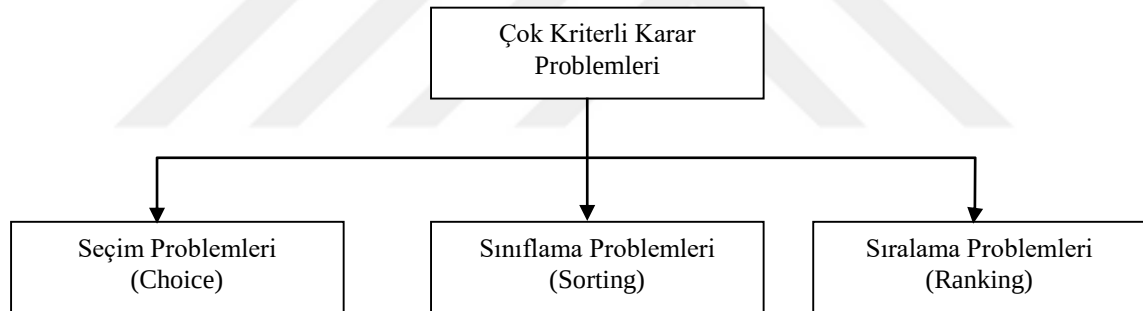
Analitik yaklaşımlar: Analitik yaklaşımlar istatistiksel yaklaşımları içerir ve 3PL seçim sürecinde en çok kullanılan istatistiksel yaklaşımlar ortalama ve korelasyon matrisidir ve ampirik çalışmalardan toplanan verilere atıfta bulunurlar. Bu, doğrusal programlama gibi matematiksel programlama tekniklerini de içerir. Çözüme çeşitli sayıda 3PL sağlayıcısı sağlar ve belirli 3PL sağlayıcılarına önerilen hacim tahsisi sağlar. Bununla birlikte, bu yöntemle çözüm elde etme süreci karmaşıktır.

Kompozit modeller: 3PL servis sağlayıcısının iki veya daha fazla tekniğin entegrasyonu ile birden fazla kritere dayanarak değerlendirilmesi için bir metodoloji ve felsefedir.

2.2.1. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri

Çok kriterli karar verme problemlerini üç temel başlık altında incelemek mümkündür.

Şekil 17. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri



Kaynak: Turan (2015: 18)

Seçim Problemlerinde amaç; en iyi alternatifin belirlenmesi veya birçok alternatifin mevcut olduğu birbirleri ile kıyaslanması zor veya eşit ağırlıklara sahip bir küme içinden iyi bir seçimin yapılmasıdır. Bir şirket sorumlusunun özel bir proje amacıyla seçeceği çalışan bu tarz problemlere bir örnek olarak gösterilebilecektir. Buradaki amaç, fazla sayıda alternatif arasından en iyisinin hangisi olduğunu belirlemeye yönelik bir seçim yapılmasıdır.

Sınıflama problemlerinde, alternatifler, belirli kriter veya tercihlere göre sınıflanırlar. Buradaki esas gaye, benzer özellikleri ve davranışları gösteren alternatiflerin yeniden bir araya getirilmesidir.

Sıralama problemlerinde, alternatifler belli özelliklerine göre iyiden kötüye doğru sıralanabilmektedirler. Burada amaçlanan hedef, benzer özellikleri ve davranışları gösteren alternatiflerin yeniden bir araya getirilmesidir (Vassilev vd. 2005: 4).

2.2.2. Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri

İçinde bulunduğumuz hayat şartları içerisinde çok sayıda karar almamıza gerektiren durumlarla karşı karşıya kalmaktayız. Fakat aldığımız kararlar bize çoğu zaman kesin bir sonuç vermemektedir. Bu kararların daha fazla netlik kazanmasını istemekteyiz. Özellikle kendi açımızdan önemli olan birden çok alternatif arasından seçim yapmak mecburiyetinde kalındığında, çok sayıda kriteri bir anda değerlendirmek zor olabilmektedir. Bundan dolayıdır ki, çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde kullanılmak üzere çok sayıda teknik geliştirilmiştir. Bu tekniklerin de uygulanabilmesi amacıyla bunlara uygun bilgisayar programları geliştirilerek problemleri çözmek isteyen araştırmacılara, yöneticilere ve karar vericiler için büyük kolaylıklar sağlanmaktadır.

Karar vericiyi özgün ve kişisel karar süreçlerinde desteklemek için çok kriterli karar analizi (MCDA) yöntemleri geliştirilmiştir. MCDA yöntemleri basamak taşları ve uzlaşma çözümü bulmak için teknikler sağlamaktadır. Karar vericiyi sürecin merkezine yerleştirme ayrıcalığına sahiptirler. Her karar alıcı için aynı çözüme götüren otomatik yöntemler değildir, ancak öznel bilgi içermektedirler. Tercih bilgisi olarak da bilinen öznel bilgi, uzlaşma çözümüne yol açan karar verici tarafından sağlanmaktadır (Ishizaka ve Nemery, 2013: 2).

Ishizaka ve Nemery (2013) en popüler çok kriterli karar verme yöntemlerini ve farklı varyasyonları ile birlikte tanımlamıştır. Tablo 6'da bu metodlar ve onları çözecek karar problemleri gösterilmiştir. Burada sunulandan çok daha fazla karar yöntemi mevcuttur fakat burada Ishizaka ve Nemery (2013) genel bir tablo çizmişlerdir.

Tablo 6. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri ve Teknikleri

Seçim Problemleri	Sınıflama Problemleri	Sıralama Problemleri
AHP	AHP	AHPSort
ANP	ANP	UTADIS
MAUT/UTA	MAUT/UTA	FlowSort
MACBETH	MACBETH	Electre-Tr
PROMETHEE	PROMETHEE	
ELECTRE I	ELECTRE III	
TOPSIS	TOPSIS	
Hedef Programlama		

Kaynak: Ishizaka ve Nemery, 2013: 4

Seçim problemlerinde amaç, en iyi tek seçeneği seçmek veya seçenek grubunu eşdeğer veya kıyaslanamayan 'iyi' seçeneklerin bir alt kümesine indirmektir. Örneğin, belirli bir proje için doğru kişiyi seçen bir yönetici.

Sıralama problemlerinde; seçenekler, kategoriler adı verilen sıralı ve önceden tanımlanmış gruplara ayrılmaktadırlar. Amaç, tanımlayıcı, örgütsel veya öngörücü nedenlerle benzer davranış veya özelliklere sahip seçenekleri yeniden gruplandırmaktır. Örneğin, çalışanlar 'çalışanlardan daha iyi performans sergileme', 'ortalama performans gösteren çalışanlar' ve 'zayıf performans gösteren çalışanlar' gibi farklı kategorilerde sınıflandırılmak üzere değerlendirilebilecektir. Bu sınıflandırmalara göre gerekli önlemler alınabilir. Sıralama yöntemleri, tekrarlayan veya otomatik kullanım için yararlıdır. Ayrıca sonraki adımda dikkate alınacak seçeneklerin sayısını azaltmak için bir başlangıç taraması olarak da kullanılabilirler.

Sıralama probleminde; seçenekler, puanlar veya ikili karşılaştırmalar vb. yoluyla en iyiden en kötüye doğru sıralanmaktadır. Karşılaştırılmaz seçenekler dikkate alınır veya tamamlanırsa sıralama kısmi olabilmektedir. Tipik bir örnek, üniversitelerin öğretim kalitesi, araştırma uzmanlığı ve kariyer fırsatları gibi çeşitli kriterlere göre sıralanmasıdır (Ishizaka ve Nemery, 2013: 3).

1960'lı yıllardan itibaren pek çok ÇKKV yöntemi geliştirilmiştir. Tablo 7'de ÇKKV yöntemleri içinde sıklıkla kullanılan ağırlıklandırma yöntemleri gösterilmektedir.

Tablo 7. ÇKKV Yöntemlerinde Kullanılan Ağırlıklandırma Yöntemleri

ÇKKV Yöntemi	Yazarlar	Özellikleri
Entropi	Claude E. Shannon ve Warren Weaver (1947)	Entropi düzensizliği ifade etmektedir. Bir kriterin entropisi ne kadar fazla ise kriterin ağırlığı daha büyük olmaktadır.
DEMATEL	Cenova Battele Memorial Enstitüsü (1972-1976)	Kriterlerin birbirleriyle olan bağımlılıkların yönünü ve sayısal karşılığını ortaya koyar.
AHP	Thomas L. Saaty (1960)	Yapısal olarak niceliksel ve niteliksel bir yöntemdir. Hem objektif hem de subjektif düşüncelerin karar sürecine dahil edilmesine imkan vermektedir.
CRITIC	Diakoulaki, Mavrotas ve Papayannakis (1995)	Kriterlerin standart sapmalarının ve kriterler arası korelasyonun birlikte kullanılarak gerçekleştirildiği öznel bir yöntemdir.
SWARA	Kersulienė, Zavadskas ve Turskis (2010)	Kriterlerin önem sırasına konulduğu ve ikili karşılaştırmalarla ikinci sırada en önemli kriterden başlanarak önceki kritere göre bu kriterin oransal öneminin belirlendiği yöntemdir.
BWM	Jafar Rezaei (2015)	En iyi kriteri diğer kriterlerle ve diğer tüm kriterleri en kötü kriterle karşılaştırmaya dayalı bir yöntemdir.
CILOS	Zavadskas ve Podvezko (2016)	Entropi yönteminin tersi bir mantığa dayanan ve bir kriterin göreceli etki kaybı ne kadar küçükse, kriterin daha büyük bir ağırlığa sahip olduğu yöntemdir.
IDOCRIW	Zavadskas ve Podvezko (2016)	CILOS ve Entropi yöntemlerinin bir araya getirildiği ve bir yöntemin eksikliğinin diğer yöntemin avantajı ile dengelendiği bir yöntemdir.
FUCOM	Pamucar, Stevic ve Sremac (2018)	Subjektif bir yöntemdir ve karar vericilerin düşünce, bilgi birikimi ve tecrübelerinin kriter ağırlığı belirlemede etkili olduğu bir yöntemdir.
LBWA	Zizovic ve Pamucar (2019)	Karar kriterlerini gruplandıran ve her gruptaki kriterleri kendi içinde basit bir algoritmayla değerlendirerek önem ağırlıklarına ulaşan bir yöntemdir.

Kaynak: Ecer (2020: 8)

Ağırlıklandırma işlemleri yapıldıktan sonra, belirlenen alternatiflerin performanslarına göre değerlendirilebilmesi ve en iyi alternatifin seçilebilmesi için de faydalanan bazı ÇKKV yöntemleri Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Alternatiflerin Değerlendirilmesi İçin Kullanılan ÇKKV Yöntemleri

ÇKKV Yöntemi	Yazarlar	Özellikleri
MAUT	Keeney ve Raiffa (1976)	Birbirleri ile çelişen ve çoklu kriterleri olan problemlere en yüksek faydanın elde edilmesini hedefleyen bir yöntemdir.
TOPSIS	Hwang ve Yoon (1981)	Alternatiflerin ideal çözüme yakınlığını esas alan bir yöntemdir.
PROMETHEE	Brans (1982)	PROMETHEE I'den başlayarak PROMETHEE VI'ya kadar olan bir yöntemler topluluğudur. PROMETHEE I alternatif çiftler arasındaki geçiş ilişkisine dayanan bir tür yöntemdir.
COPRAS	Zavadskas, Kaklauskas ve Sarka (1994)	Karşılıklı olarak çelişen kriterlerin varlığı altında mevcut seçeneklerin önemi ve fayda derecesinin doğrudan ve orantılı bağımlılıklarını varsayan bir yöntemdir.
MACBETH	Bana e Costa ve Vansnick (1994)	Karar verici için farklı seçeneklerin görece olarak tercih edilme düzeyini gösteren bir yöntemdir.
ANP	Saaty (1996)	Karar sürecindeki kriterlerin birbiriyle etkileşimini dikkate alan bir yöntemdir. Küme içindeki ve kümeler arasındaki bağımlılık ve geri bildirim dikkate alınır.
VIKOR	Opricovic (1998)	İdeal çözüme yakınlık ölçümüne dayanan bir yöntemdir. Bu teknik birbiriyle çelişen kriterlerin olması durumunda alternatiflerin sıralanması ve seçimine odaklanmaktadır.
MOORA	Brauers ve Zavadskas (2006)	Farklı öngörülerin gruplandırılmasına dayanan bir yöntemdir. Oran sistemi ve referans noktası yaklaşımı olmak üzere iki temel bölümden oluşmaktadır.
ARAS	Zavadskas ve Turskis (2010)	Alternatiflerin çeşitli kriterler altında fayda fonksiyonu değerine göre sıralayan bir yöntemdir.
WASPAS	Zavadskas, Turskis, Antucheviciene ve Zakarevicius (2012)	WSM ile WPM yöntemlerinin birleştirilmesi sonucunda ortaya çıkmış bir yöntemdir.
MAIRCA	Pamucar, Vasin ve Lukovac (2014)	Teorik çözüm ile elde edilen çözüm arasındaki farkın belirlenmesi esasına dayanan ve bu farkın en az olduğu alternatifin en fazla tercih edilen alternatif olduğu görüşüne dayanan bir yöntemdir.
EDAS	Keshavarz, Zavadskas, Olfat ve Turskis (2015)	En iyi alternatifin, ortalama çözüme olan uzaklığa göre belirlendiği bir yöntemdir.
MARCOS	Stevic, Pamucar, Puska ve Chatterjee	Uzlaşma temelli olan yöntem, alternatifler ile referans değerleri ilişkisini belirleyerek alternatiflerin performanslarını belirlemeyi amaçlamaktadır.

Kaynak: Ecer (2020: 13)

2.2.3. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinde Kriterlerin Ağırlıklandırılması

2.2.3.1. ENTROPİ Yöntemi

Entropi yöntemi objektif bir yöntem olup, karar vericinin tercihlerini dikkate almaksızın mevcut verileri kullanarak ağırlıkları belirlemektedir (Ecer, 2020: 54). Entropi kavramının temelinde bilgi teorisinde önemli bir yer edinen Shannon Entropy'si yer almaktadır. ÇKKV yöntemlerinde, bilgi miktarının ve belirlenen kriterin karar verme aşamasındaki belirsizlik gücü arttıkça, bir kritere karşılık gelen Entropi'nin de bu seviyede artacağı görüşü hâkimdir (Cömert, 2018: 32).

Entropi yönteminde yer alan adımlar aşağıda belirtilmiştir (Ecer, 2020: 57; Cömert, 2018: 32; Altan, 2020: 199):

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisinin satırlarında karar birimleri, sütunlarında ise değerlendirme kriterleri yer almaktadır. m adet alternatife ve n adet karar kriterine sahip bir problemin karar matrisi aşağıdaki gibi Eşitlik 1’de gösterilmiştir

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

Adım 2: Karar Matrisinin Standartlaştırılması (Normalizasyonu)

Farklı ölçütleri bir arada kullanabilmek amacı ile başlangıç karar matrisine standartlaştırma işlemi uygulanmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_i^m x_{ij}} \quad (2)$$

i : Alternatif değeri,

j : Kriter değeri,

r_{ij}: Normalize edilmiş değerleri göstermektedir.

Adım 3: Entropinin Hesaplanması

$$f_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}} \quad (3)$$

f_{ij} = bir önceki adımda bulunan standartlaştırılmış değerler olmak üzere tüm kriterlerin entropisi Eşitlik 4 İle aşağıdaki gibi elde edilmiştir;

$$e_j = \frac{\sum_{i=1}^m f_{ij} \ln f_{ij}}{\ln m} \quad (4)$$

Adım 4: Ağırlık Değerlerinin Hesaplanması

$$w_j = \frac{(1-e_j)}{\sum_{i=1}^m (1-e_j)} \quad (5)$$

2.2.3.2. DEMATEL Yöntemi

DEMATEL (The Decision Making Trial And Evaluation Laboratory) ilk olarak Battelle Memorial Enstitüsü Cenevre Araştırma Merkezi tarafından karmaşık nedensel ilişkilerin yapısını matrisler veya diyagramlar aracılığıyla görselleştirmek için geliştirilmiştir (Si vd., 2017: 1). Yöntem, bileşenler arasındaki ilişkileri diyagramlar ve matrislerle tanımlayarak, daha sonra ilişkiler arasında kantitatif tanımlamalar yaparak ilişkiler arasındaki gücü göstermektedir (Bai ve Sarkis, 2013: 285). DEMATEL yöntemi için izlenen adımlar aşağıdaki gibi gösterilmiştir (Si vd. 2017:2; Bai ve Sarkis, 2013: 285; Ecer, 2020: 65):

Adım 1: Kriterlerin İkili Karşılaştırılması

Kriterler arasındaki ilişkilerin, ikili karşılaştırma ölçeği kullanılarak uzman grup tarafından belirlendiği adımı ifade etmektedir. Bu adımda ilgili karşılaştırma ölçeği Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. İkili Karşılaştırma Ölçeği

Sayısal Değer	Tanım
0	Etkisiz
1	Düşük Etki
2	Orta Etki
3	Yüksek Etki
4	Çok Yüksek Etki

Kaynak: Bai ve Sarkis (2013:285)

Adım 2: Doğrudan İlişki Matrisi X’in Elde Edilmesi

Kriterler arasındaki ikili karşılaştırmalar yapıldıktan sonra nxn boyutlu doğrudan ilişki matrisi X elde edilmektedir. Söz konusu matristeki a_{ij} elemanı, i kriterinin j kriterini etkileme derecesini göstermektedir.

$$X = \begin{bmatrix} 0 & \dots & X_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ X_{n1} & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (6)$$

Yukarıdaki matriste birinci köşegen elemanları sıfır olmaktadır, çünkü bir kriterin kendisi üzerinde etkisi olmamaktadır.

Adım 3: Standart Doğrudan İlişki Matrisi

Bu adımda her bir satır ve sütunun toplamı elde edilir daha sonra bu toplamların en büyüğü seçilir. Daha önce elde edilen doğrudan ilişki matrisi X’in her bir elemanı bu değere bölünerek standartlaştırma işlemi yapılır.

$$\dot{X} = \frac{X}{\max(\max \sum_{j=1}^n X_{ij} \sum_{i=1}^n X_{ij})} \quad (7)$$

Adım 4: Toplam İlişki Matrisinin Elde Edilmesi

$$T = \dot{X} \cdot (1 - \dot{X})^{-1} \quad (8)$$

Daha önce elde edilen birim matristen $\dot{X}$ çıkartılır ve elde edilen matrisin tersi alınır. Daha sonra $\dot{X}$ ile bulunan sonuç çarğılarak toplam ilişki matrisi elde edilir.

Adım 5: Gönderici ve Alıcı Grubun Hesaplanması

Eşitlik 8’de elde edilen toplam ilişki matrisinin satırları toplanarak D vektörü, sütunları toplanarak ise R vektörü elde edilir. D , bir kriterin diğer kriterleri etkilemesi, R ise bir kriterin diğer kriterlerden etkilenmesini ifade etmektedir. $D+R$ bir kriterin sistem içinde ne kadar öneme sahip olduğunu göstermekte $D-R$ ise kriteri neden ve etki grubuna ayırmaktadır. $D-R$ değerinin pozitif olması kriterin etkileyen, $D-R$ değerinin negatif olması ise kriterin etkilenen kriter olduğunu göstermektedir.

Adım 6: Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Önem ağırlıkları aşağıdaki formül ile elde edilir;

$$W_{ia} = \sqrt{(D_i + R_i)^2 + (D_i - R_i)^2} \quad (9)$$

$$w_i = \frac{w_{ia}}{\sum_{i=1}^n w_{ia}} \quad (10)$$

2.2.3.3. SWARA Yöntemi

Türkçe'ye “Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi” olarak çevrilen SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis) yöntemi Kersuilene, Zavadskas ve Turskis tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntemde uzman, değerlendirmelerde ve ağırlıkların hesaplanmasında önemli bir role sahip olmaktadır. Ayrıca her uzman, her bir kriterin önemini seçmektedir. Daha sonra, her uzman ilkinden sonuncusuna kadar tüm kriterleri sıralar. Bir uzman kendi örtük bilgi, bilgi ve deneyimlerini kullanmaktadır (Kersuilene vd. 2010: 245).

Uzmanların ağırlıklarının belirlenmesi sürecinde kriterlerin önem oranı hakkındaki görüşlerini tahmin edebilme becerisi bu yöntemin ana unsurunu oluşturmaktadır. Dahası, bu yöntem uzmanlardan veri toplamak ve koordine etmek için yararlıdır. Ayrıca, SWARA yöntemi karmaşık değildir ve uzmanlar kolayca birlikte çalışabilmektedir (Zolfani ve Saparauskas, 2013: 410).

Bu yöntemde öncelikle kriterler, karar verici olarak belirlenen uzman tarafından önem sırasına göre azalan bir düzen içinde sıralanmaktadır. Sıralamada en önemli olarak belirlenen kriter ilk sırada yer almakta daha sonra ise sırası ile önem derecesine göre diğer kriterler bu sıralamayı takip etmektedir. Eğer birden fazla karar verici sürece dahil olmuş ise, her bir karar verici, kriterleri bir tek karar vericinin izlediği yolu takip ederek aynı şekilde önem sırasına göre azalan düzeyde sıralayacaktır. Grup kararı alınması sürecinde ise genel sıralama, karar vericilerin belirlemiş oldukları kriter sıralamalarının geometrik ortalaması alınarak belirlenecektir (Özbek, 2019: 55). Kriterlerin genel sıralamaları yapıldıktan sonra karar vericiler tarafından kriterlerin kendi aralarında karşılaştırmaları yapılacaktır. Bunun için her bir karar verici bireysel olarak bu işlemi gerçekleştirir. Karar vericilerin bu işlemi neticesinde kriterlerin ağırlıkları belirlenecektir.

SWARA yönteminde “n” adet kriter için “n+1” sayıda karşılaştırma yapılır. Bir diğer ÇKKV yöntemi olan AHP’de ise $\sum_{i=2}^n \sum_{j=2}^i j$ sayıda karşılaştırma yapılmaktadır. AHP yöntemi ile yapılan karşılaştırmalar çok fazla olduğundan dolayı gerçekleştirilen karşılaştırmaların tutarlılığı olumsuz olarak etkilenebilmektedir. Bu durumda ise SWARA yönteminde kullanılan karşılaştırma sayısının azlığı katılımcıların daha tutarlı cevap vermelerini sağlamaktadır (Stanujkic, 2015: 182).

SWARA Yönteminin Uygulama Adımları

SWARA yönteminin uygulama adımları aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

Adım 1: Kriterler uzmanlardan alınan görüşe göre önem sıralarına göre azalan bir şekilde basit olarak sıralanır. Eğer birden fazla uzman kriterleri değerlendirecekse, tek tek tüm uzmanların yapmış oldukları değerlendirme sonucu kriterler azalan seviyede sıralanır.

Böylelikle karar verici sayısı kadar bir sıralama elde edilmiş olur ve nihai aşamada kriterlerin geometrik ortalamaları alınarak genel bir sıralama oluşturulur.

Adım 2: Her bir kriter için önem düzeyleri elde edilir. Bu adımda en önemli olarak belirlenen kritere 1,00 puanı verilir ve diğer kriterlere verilen puanlar da bu en önemli kritere göre verilmektedir. Atanan puanların tamamı 0-1 aralığında ve 5'in katı olacak şekilde belirlenmektedir. Bu aşamada (j+1). kriter ile j. kriter kıyaslanarak, j. kriterin (j+1). kriterden ne kadar önemli olduğu belirlenir. Bu karşılaştırma neticesinde elde edilen sonuç s_j simgesi ile gösterilir ve "ortalama değerin karşılaştırmalı önemi" olarak isimlendirilir.

Adım 3: Bu adımda her bir kriter için k_j katsayısı elde edilir. Kriterler ortak sıralamaya tabi tutulmaları neticesinde, en önemli kriterin kat sayısı, 1 olarak atanır.

$$k_j = \begin{cases} 1, & j = 1 \\ s_j + 1 & j > 1 \end{cases} \quad (11)$$

Adım 4: Her bir kriter için q_j değeri hesaplanır

$$q_j = \begin{cases} 1, & j = 1 \\ \frac{q_{j-1}}{k_j}, & j > 1 \end{cases} \quad (12)$$

Adım 5: Her bir kriter için göreceli ağırlıkları hesaplanır. Bu aşamada; w_j , j. kriterin göreceli ağırlığını ifade eder.

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^n q_k} \quad (13)$$

2.2.4. Alternatiflerin Sıralanması İçin Kullanılan ÇKKV Yöntemleri

2.2.4.1. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)

Analitik Hiyerarşi Süreci 1970'li yılların sonlarında Thomas Saaty tarafından geliştirilmiş ve karmaşık karar problemlerini hiyerarşik bir yapı içinde çözümlmeye çalışan bir çok kriterli karar verme yöntemidir. AHP, çok kriterli bir karar verme probleminin içsel karmaşıklığının, seviyeler arasında tek yönlü hiyerarşik ilişkilerle bir hiyerarşi oluşturacak şekilde onu birkaç seviyeye bölerek modellenebileceği gerçeğine dayanan iyi bilinen bir tekniktir. Hiyerarşinin en üst seviyesi, karar probleminin ana hedefidir. Daha düşük seviyeler, hedefe katkıda bulunan somut ve / veya soyut kriterler ve alt kriterlerdir (Santonja vd., 2012: 87).

Bu yöntemde belirlenen bütün kriterlerle ilgili önem derecelerinin belirlenme aşamasında karar vericinin görüşlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Karar verici olarak belirlenen uzmanlar Saaty'nin belirlemiş olduğu 1-9 ölçeğine uygun bir şekilde hazırlanan anket sorularını cevaplandırarak ana kriterler ve alt kriterleri karşılaştıracaklardır. Tüm kriterlerin değerlendirilmesi neticesinde alternatiflerin öncelik sıraları elde edilecektir (Yıldırım vd., 2015: 21).

AHP yönteminde karar verici kriterleri değerlendirirken hem objektif hem de subjektif yargıları sürece dahil edebilecektir bu da AHP yönteminin en önemli üstünlüklerinden biri olarak kabul edilmektedir (Gürsakaç, 2015: 256). Bir diğer önemli üstünlük ise AHP yönteminin farklı eğitim sahibi bireyler, farklı tecrübe ve bilgi donanımına sahip bireylerin

kararlarının birleştirilmesine yardımcı olması olarak söylenebilecektir. AHP'nin 6 temel aşaması aşağıdaki gibi gösterilmiştir (Yerlikaya ve Arıkan, 2017: 630);

1. Problemin ortaya konması ve amacın belirlenmesi,
2. Amaca ulaşmak için gerekli kriter, alt kriterlerin ve alternatiflerin belirlenmesi,
3. İkili karşılıklı matrislerin elde edilmesi
4. Özdeğer/özvektörler aracılığıyla kriterlerin ağırlık katsayılarının hesaplanması
5. Tutarlılık oranının hesaplanması
6. Göreceli öncelik değerlerine göre alternatiflerin sıralanması.

Saaty tarafından AHP tekniği ile ilgili dört aksiyom geliştirilmiştir. Bunlar aşağıdaki gibi sayılabilir (Saaty'den aktaran Özbek, 2019: 83);

- a. **Aksiyom 1 (Karşılıklı Kıyaslama):** Bu aksiyom iki taraflı olma veya tersi olma biçiminde de ifade edilmektedir. Eğer i. Kriterin j. Kritere göre önem derecesi a_{ij} ise j. Kriterin i. Kritere göre önem derecesi olan a_{ji} değeri $1/a_{ij}$ eşitliğinden meydana gelmektedir.
- b. **Aksiyom 2 (Homojenlik):** Karşılaştırılan kriterler birbirlerinden çok farklı olmamalıdır. Böyle bir durumda hatalı sonuçların elde edilmesi kaçınılmaz olacaktır.
- c. **Aksiyom 3 (Bağımsızlık):** Kriterler ve karar seçenekleri arasında yapılan ikili karşılaştırmalar karşılaştırma konusu bileşenler dışında kalan diğer tüm kriter ve karar seçeneklerinden bağımsız olmak durumundadırlar.
- d. **Aksiyom 4:** Karar problemi hiyerarşik yapı şeklinde tasarlanabilir

AHP tekniği kullanılırken uzmanların kriterleri ve alternatifleri karşılaştırmak için Saaty tarafından geliştirilen 1-9 ölçeği kullanılmaktadır. Ölçek Tablo 10'daki gibi gösterilmiştir (Han vd. 2020: 3)

Tablo 10. Karşılaştırmada Kullanılan Önem Dereceleri Tablosu

Önem Dereceleri	Tanım
1	Eşit Derecede Önemli
3	Orta Derecede Önemli
5	Kuvvetli Derecede Önemli
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli
9	Mutlak Derecede Önemli
2,4,6,8,	Ara Değerleri Göstermektedir

Kaynak: Han vd. (2020: 3)

AHP İşlem Adımları

1. Problemin Tanımlanması

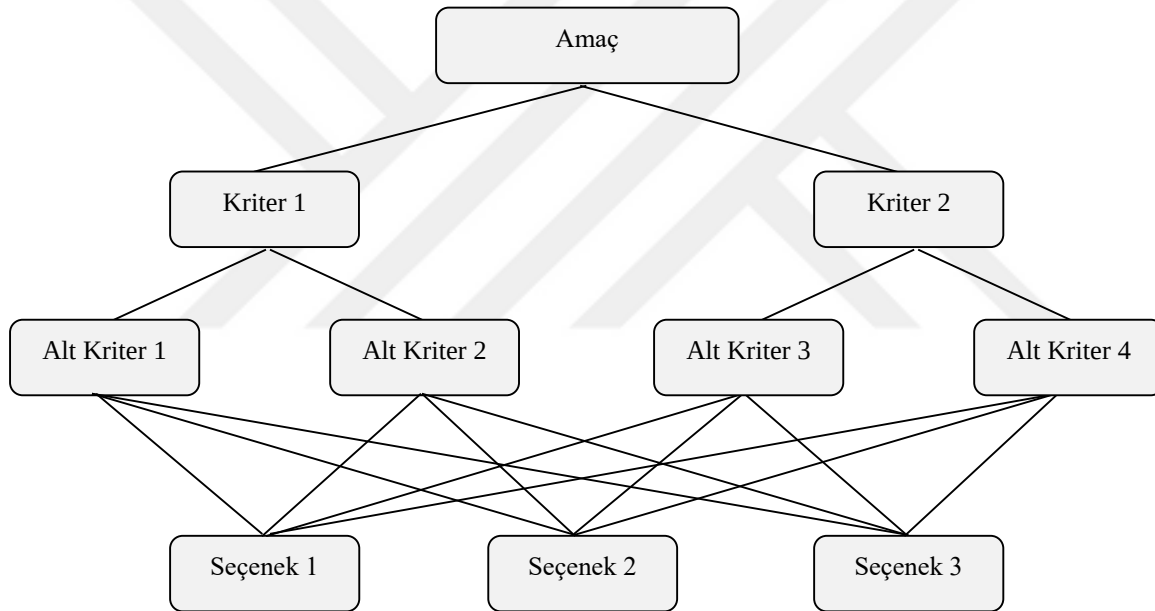
Bu aşama problemin AHP yöntemi ile çözülüp çözilemeyeceğine karar verilen aşama olarak değerlendirilir. Daha önceden kazanılmış tecrübeler ve uzmanlardan elde edilen görüşler neticesinde problemin AHP yöntemi ile çözülebileceği tespit edildikten sonra, problem öncelikle çözülebilir alt problemler şeklinde sınıflandırılır ve bu alt problemlerin çözüm aşamaları birleştirilmek suretiyle genel bir çözüm şeması elde edilir. Bu aşamada, ayrıca ana kriterlerin, alt kriterlerin ve alternatiflerin belirlenme işlemleri de gerçekleştirilir (Gültepe, 2019: 14).

2. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

AHP yönteminde hiyerarşik merdivenin en üst noktasında problemin amacı yer almaktadır. Bundan dolayı öncelikli olarak amacın net bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir. Çünkü problem için belirlenecek kriterler ve alternatifler bu amaca göre seçilecektir. Amacın anlaşılır olması da ayrıca önem arz eden bir durumdur (Önder ve Önder, 2015: 26).

Amaç belirleme süreci tamamlandıktan sonra amacı etkileyen kriterler ve varsa alt kriterler hiyerarşiye yerleştirilir. Alternatifler ise hiyerarşinin en alt kısmında yer alır. Sonuca etki etmesi bakımından son derece önemli olan hiyerarşinin doğru bir şekilde oluşturulması, araştırmanın doğru bir şekilde sonuçlanması için hayati önem arz etmektedir. Hiyerarşi oluşturulurken aynı seviyede yer alan faktörlerin tamamıyla bağımsız oldukları düşünülür. Karar hiyerarşisi oluşturulurken hiyerarşide bulunan düzey miktarı, problemin karmaşıklığı ve de problemi çözebilmek amacıyla gerekli ayrıntı derecesi de göz önünde bulundurulur. (Özbek, 2019: 88). 4 düzeyli bir hiyerarşik yapı Şekil 18’de gösterilmiştir;

Şekil 18. Analitik Hiyerarşi Süreci Yapısı



Kaynak: Özbek (2019: 88)

3. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

Bu aşamada daha önceden belirlenmiş olan karar alıcılara hazırlanmış olan ikili karşılaştırma soruları sorulmakta, karar alıcılara karşılaştırılan kriterlerden hangisinin bir diğerine göre daha önemli olduğunu cevaplandırmaları beklenirken bununla birlikte önem seviyesini de puanlamaları istenmektedir (Görçün, 2019: 387). İkili karşılaştırma sonucunda elde edilecek olan matris aşağıdaki gibi gösterilmiştir;

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{in} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (14)$$

Matris elemanları arasında $a_{ij} = 1/a_{ji}$ ve a_{ii} ilişkisi bulunmaktadır. Karşılaştırma matrisi köşegeni üzerinde bulunan bileşenler ($i=j$ olduğundan) her zaman 1 değerini alacaktır. Kriterlerin ikili karşılaştırmalarının yapılabilmesi için daha önce Tablo 10’da gösterilen önem dereceleri kullanılacaktır (Dinçer ve Görener, 2011: 246). Seçeneklerin karşılaştırılması, her bir kriter için ayrı ayrı yapılacaktır ve bu karşılaştırma sonucunda da ikili karşılaştırma matrisleri elde edilecektir. Eğer bir düzeyde n sayıda eleman varsa $n(n-1)/2$ adet karşılaştırma yapılmalıdır ve her bir karşılaştırma, matris biçiminde şekillenecektir (Özbek, 2019: 89). Yukarıdaki tanımlanmış “Karşılaştırma Matrisi”nin elemanları için oluşturulan karşılaştırmalar tüm hücreler için aşağıdaki şekilde açıklanabilir (Önder ve Önder, 2015: 28);

- Her bir satır ve sütunda yer alan elemanlar için ikili olarak karşılaştırmalar elde edilir,
- Bunu yapabilmek için öncelikle satırdaki eleman göz önünde bulundurularak, bu elemanın sütun elemanları ile karşılaştırılmasından elde edilen sonuç hücre içi değer olarak yazılır,
- Her bir elemanın kendisi ile karşılaştırılması her zaman 1’e eşit olacaktır. Bundan dolayı köşegen üstündeki tüm elemanlar 1’e eşittir.
- Köşegen altında yer alan elemanlar a_{ij} , 1 ile köşegen üstünde bulunan elemanların bölünmesi ile $1/a_{ij}$ hesaplanır.

4. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Normalize Edilmesi

Normalize etme işlemi, her bir matris elemanının, içinde bulunduğu sütun değerleri toplamına bölünmesi neticesinde oluşmaktadır (Görçün, 2019: 388). Normalizasyon işlemi aşağıdaki eşitliğe göre yapılacaktır;

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (15)$$

5. Öncelik Vektörünün Hesaplanması

Normalizasyon işlemi sonucunda elde edilen matrisin her bir sütun toplamı 1’e eşit olacaktır. Öncelik vektörü aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanır (Dinçer ve Görener, 2011: 247);

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_{ij}}{n} \quad (16)$$

Bu formüle göre öncelik vektörü olarak ifade edilen w sütun vektörü elde edilir. Elde edilen bu değerler her bir kriter için hesaplanan önem ağırlıklarıdır.

6. Tutarlılık Oranının Hesaplanması

Tutarlılık düzeyi, elde edilen sonuçların ne seviyede gerçekçi olduklarına dair bilginin verilmesi açısından önemlidir. Bundan dolayıdır ki tutarlılığa sahip olmayan bir çalışmanın da gerçekçi olmayacağı söylenebilir. Tutarlılık düzeyinin belirlenebilmesi için ise bazı aşamaların gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu aşamaların ilki öncelikle özdeğerin bulunması olacaktır. Özdeğerin bulunabilmesi için AHP sürecinin başında elde edilen ikili karşılaştırma matrisi ile öncelik vektörü çarpılarak ağırlıklı toplam vektör (e) elde edilir.

$$e = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{in} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix} \quad (17)$$

Aşağıdaki eşitlik kullanılarak elde edilen her bir e vektörünün her bir satırında yer alan değerler öncelik vektörü olan w elemanına bölünerek bir e vektörü elde edilir.

$$d_i = \frac{e_i}{w_i}; i = 1, 2, \dots, n \quad (18)$$

Yukarıdaki eşitliğin kullanılması ile her bir e değerinin hesaplanması ile birlikte elde edilen bu değerler toplanır ve değerlendirmeye alınan tüm faktör sayısına bölünerek öz değer (λ) elde edilir. Bulunan bu öz değere ilişkin eşitlik aşağıdaki gibi gösterilir;

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (19)$$

Bu hesaplama sonrasına ise CI (Consistency Index – Tutarlılık Göstergesi) aşağıdaki eşitlikteki gibi gösterilir;

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (20)$$

Bu eşitlikte CI; λ ile tanımlanan öz değer ile faktör arasındaki farkın faktör sayısının bir eksiğine bölünmesi neticesinde bulunmaktadır.

CI değerinin elde edilmesinden sonra ise tutarlılık oranı (CR) hesaplanabilmesi için aşağıdaki eşitlik kullanılacaktır;

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (21)$$

Bu eşitlikte RI (Random Index – Rassal Tutarlılık), rastgele değer indeksini ifade etmekte ve Tablo 11’de verilen değerlerden uygun olanı seçilerek işlemlere devam edilmektedir.

Tablo 11. Rassallık Göstergeleri

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Kaynak : Saaty, 1994: 206

Elde edilen tutarlılık oranı (CR) eğer 0,10 değerinden küçük ise karşılaştırmaların tutarlı olduğu söylenir. Eğer bu oran 0,10’dan büyük ise matrisin tutarsız olduğu düşünülerek ikili

karşılaştırma matrisinin kontrol edilmesi tavsiye edilir ve gerekirse farklı değerler ile yeniden düzenleme yapılır.

AHP'nin ana dezavantajı, büyük matrisleri tamamlamak için gereken çok sayıda çiftli değerlendirme. Bu sorunu aşmak için bir küme ve pivot yöntemi önerilmiştir. Dört adıma dayanmaktadır (Ishizaka ve Nemery, 2013: 48):

- a. Her kriter için, tüm alternatifler normal olarak sıralanır. Tüm kriterler aynı alternatif sırasını üretirse, kendilerinin bir kopyası olur ve sorun tek kriterli bir kriter olur.
- b. Her kriter için alternatifler kümeler ayrılmıştır. Bu durumda klasik küme analizi kullanılamaz çünkü AHP modelde nitel kriterler içerir. Algoritmanın olmadığı hassas ve öznel bir işlemdir. Karar verici, hangi alternatiflerin yeterince yakın ve dolayısıyla karşılaştırılmasının kolay olduğunu değerlendirmelidir. Kümeleri oluşturmanın sezgisel bir yolu, en iyi sıralı alternatifi, en iyiden en kötüsüne kadar, sonraki alternatiflerle art arda karşılaştırmaktır:
- c. Ya küme yedi öge içerir (Psikologlar, yediden fazla unsuru değerlendirmenin zor olduğunu gözlemlediler. Kümelerin yediden fazla eleman içermemesi tavsiye edilir)
- d. Veya girilen karşılaştırma 9'dur (9 puanlık bir ölçek kullanılıyorsa). Karşılaştırma ölçeğinde daha yüksek bir tercih gücü bulunmadığından, kümenin kapatılması uygundur.
- e. Karşılaştırılan son alternatif, her iki kümenin sınırında pivot haline gelir (şimdi geri kalanlar arasında en iyisi haline gelir). Yedi öge kümede oluncaya, 9'luk bir karşılaştırma değeri girilene veya tüm girişler sağlanana kadar aynı işlem pivot ile tekrarlanır.
- f. Aynı kümenin tüm alternatifleri karşılaştırılır ve ardından öncelikler hesaplanır.
- g. Kümelerin öncelikleri ortak bir unsurla birleştirilir: "pivot". Pivot, iki küme arasındaki dönüşüm oranı için kullanılır.

AHP'de tüm alternatifler, tek kümeli bir problem olarak algılanabilecek benzersiz bir karşılaştırma matrisinde birbirleriyle karşılaştırılır. Bir puanlama modelinde, doğrudan yargılar kullanılır. Her öge ayrı bir küme olarak kabul edilebilir. AHP ve puanlama modeli, 1 veya n kümenin kullanıldığı iki uç noktayı temsil eder. Bu model, iki yöntem arasında orta yoldur.

2.2.4.2. Analitik Ağ Süreci (ANP)

Analitik Ağ Süreci (ANP) Thomas L. Saaty tarafından çok kriterli karar verme problemlerinin çözümü için geliştirilmiş ve birçok alanda uygulama imkânı bulmuş bir yöntemdir. Bu yöntem, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)'nin genelleştirilmesi ile elde edilmiştir. AHP'nin kullanımı kavramsal olarak kolaydır; ancak katı hiyerarşik yapısı birçok gerçek dünya probleminin karmaşıklığını ele alamamaktadır. Çözüm olarak Saaty, AHP'nin bir genellemesi olan ANP modelini önermiştir. ANP, kümeler halinde gruplanmış bir kriterler ve alternatifler (tümü öğeler olarak adlandırılır) ağı olarak bir karar verme sorununu temsil etmektedir. Ağdaki tüm öğeler olası herhangi bir şekilde

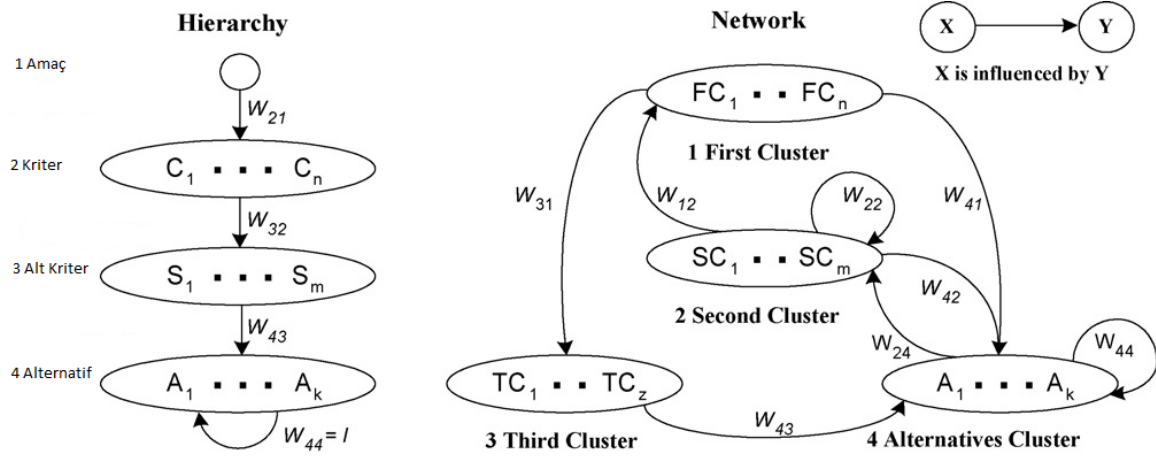
ilişkilendirilebilir, yani bir ağ, kümeler içinde ve arasında geri bildirimi ve karmaşık ara ilişkileri birleştirebilmektedir. (Santonja vd., 2012: 87).

ANP, AHP'nin karar verme sürecinde hiyerarşik yapılandırma zorunluluğundan kurtulmak amacıyla geliştirilmiş ve uygulama alanı bulmuştur. ANP'de AHP'deki problemin yukarıdan aşağıya doğru tek yönlü bir hiyerarşinin yerine problemleri, elemanlar arasındaki ilişkileri ve bu ilişkinin yönlerini tanımlayarak bir ağ yapısı şeklinde ifade eden bir sistem mevcuttur (Özbek, 2019: 117). Bir küme içerisinde yer alan kriterler ve alternatifler arasında etkileşim olduğu gibi kümeler arasında da etkileşimler mevcuttur. Kriterler arası bağımlılıklar, geri bildirimleri de dikkate alan özel ağ yapısı ve süpermatrisin limit üssünü alma özelliği ile kriterlerin ağırlık katsayıları (global öncelikler vektörü) elde edilecektir (Önder, 2015: 75). Bağımlılıkların etkileşimleri de içsel ve dışsal bağımlılık olarak ikiye ayrılmaktadır. Her bir küme içindeki elemanların birbirleri üzerindeki etkisi içsel bağımlılık, bir küme elemanlarının diğer kümelerin elemanları üzerindeki etkisi ise dışsal bağımlılık olarak tanımlanmaktadır (Saaty, 2009: 42). ANP yönteminin bir diğer önemli özelliği ise diğer karar verme yöntemlerinin aksine kalitatif ve kantitatif bilgilerin de değerlendirilmesini sağlamasıdır.

ANP, düşünme, bilgi ve alanında uzman kişilerin deneyim ve tecrübelerine dayanan çok kapsamlı bir karar verme yöntemidir (Ravi vd., 2005: 340). ANP, karar verme sürecinde, konuyla etkileşim içinde bulunan tüm kriterleri konuya dahil edebilme özelliğini de kendisinde barındırmaktadır. Bu ağ yöntemi hiyerarşiye benzetmekle birlikte kriterler arasında bağımlılığı bulundurması ve her kriter için alternatifler arasında bağımlılığı bulundurması ile hiyerarşik yapıdan ayrılmaktadır (Tosun vd., 2008: 317).

ANP yönteminin AHP yönteminden farklılaştığı özelliklerden biri de kontrol hiyerarşisidir. Öncelikle bu hiyerarşinin oluşturulup oluşturulmayacağının belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü her problemin çözümü için kontrol hiyerarşisi tasarlanmasına ihtiyaç olmamaktadır. Bir kontrol hiyerarşisinin kurulmasına karar verildikten sonra kontrol kriterinin altında bir ağ yapısının da oluşturulması gerekmektedir (Özbek, 2019: 117). Kontrol hiyerarşisine ait üst seviye kriterler süpermatrisi meydana getiren kümelerin ikili karşılaştırılmalarında da kullanılmaktadır (Önder, 2015: 83). Bir kontrol hiyerarşisi amaç, kriterler ve alt kriterlerden meydana gelen hiyerarşik bir yapı olabileceği gibi kriterlerin bağımlılıklarını da içeren bir ağ yapısı şeklinde olabilmektedir. Kontrol hiyerarşisindeki kriterler bünyelerinde bulunan düğümlerden daha kapsamlı bir anlam ihtiva etmek durumundadır (Saaty, 1999: 12). Örneğin, kontrol hiyerarşisindeki fayda kriterine bağlı alt kriterler fayda sağlayacağı beklenen alt kriterler olmak zorundadır. Bu noktada kontrol kriteri olan fayda alt yapısında bulunan ağda ikili karşılaştırmalar yapılırken yöneltlen anket sorularını sorabilmede oldukça kolaylık sağlanacaktır. İki kriterin birbirine karşı hangisinin daha fazla fayda sağlayacağı gibi sorular kontrol hiyerarşisi olmadığı takdirde zorlaşacaktır (Saaty, 1999: 12).

Şekil 19. AHS ve AAS Yapısal Farklılığı



Kaynak: Zammori, 2010: 1006.

Yukarıdaki şekiller incelendiğinde ilk şeklin Hiyerarşik bir yapıdan meydana geldiği ve problemin etki yönünün yalnızca yukarıdan aşağıya doğru olduğu görülmektedir. Şekil 1’de bu hiyerarşik yapıda C₁, C₂,...C_n ifadesi ana kriterleri, S₁, S₂,..., S_m alt kriterleri, A₁, A₂,..., A_k ise karar alternatiflerini ifade etmektedir. Benzer şekilde ağ yapısında ise FC₁, FC₂,..., FC_n birinci kümeye ait kriterleri, SC₁, SC₂,..., SC_m ikinci kümeye ait kriterleri, TC₁, TC₂,...,TC_z ise üçüncü kümeye ait kriterlere karşılık gelmektedir. Ağ yapısı sistemi içerisinde alternatifler de aynı seviyede bir küme olarak yer almaktadır. (Önder, 2015: 76). AHP’de amaç göz önünde bulundurularak birinci kriter ile ikinci kriter karşılaştırıldığında bu karşılaştırma neticesinde hangi kriterin önem seviyesinin daha yüksek olduğu cevabını bulmaktadır. ANP’de alternatifler göz önünde bulundurularak kriterlerin önem dereceleri belirlenmektedir. Bu şu anlama gelmektedir ki; ANP’de her bir alternatifin önem derecesi kriterlerin öncelik değerlerini etkilemektedir. Tam aksine AHP’de ise kriterlerin ağırlık katsayısı alternatiflerin öncelik sırasına etki etmektedir (Önder, 2015: 77).

Bir hiyerarşide üst düzeydeki kriterlerin daha aşağıda bulunan kriterlerle etkileşimi olmaktadır. Bundan dolayı karşılıklı bağımlılıklar ortaya çıkmaktadır. Bu da çözüme kavuşturulması gereken birçok karar sorununun hiyerarşik yapıda oluşturulamamasına neden olmaktadır. Başka bir açıdan ise bir karar ağı yapısı içinde tüm kriterlerin başka kümelerdeki ve içinde bulundukları kümelerde yer alan kriterlerle etkileşim halinde bulunmaları da mümkün olmamaktadır (Saaty, 1999: 13)

ANP yönteminin uygulama süreci ve adımları aşağıdaki gibi belirtilmektedir; (Acar ve Çapkın, 2017, Önder, 2015, Özbek, 2019, Dağdeviren vd. 2005, Niemiera ve Saaty, 2004):

Adım 1 Karar Probleminin Tanımlanması: AAS’nin bu ilk aşamasında karar problemi tanımlanır ve probleme uygun amaç, kriterler, alt kriterler, karar vericiler, bu karar vericilerin amaçları ve ortaya çıkacak kararın muhtemel sonuçlarını da barındıran detaylı bir tanımlama bu aşamada yapılmaktadır. Karar verilecek problemin ANP yöntemi ile çözülüp çözülmeceğinin de ayrıca bu aşamada belirlenmesi gerekmektedir. Daha önceki tecrübeler ve uzman görüşleri de bu doğrultuda olup problemin ANP ile çözüme kavuşturulabileceği tespit edilirse, problemin tanımlanması yapılacaktır.

Adım 2 Karar Ağının Oluşturulması: Küme ve küme içinde yer alan alt kriterler ve seçeneklerden oluşan elemanların belirlenme aşamasını takiben kontrol hiyerarşisi oluşturulur. ANP yönteminde kontrol hiyerarşisinin en üst noktasında amaç yer almaktadır. Problemin karmaşık olup olmama durumuna göre ağ yapısının şekli de belirlenir. Karar ağı kümelerden meydana gelmektedir. Her bir küme de en az bir elemandan oluşacaktır. Nihai olarak ağ yapısı içinde yer alan kümelerin içsel ve dışsal bağımlılıkları belirlenir.

Adım 3 Kriterler Arası İkili Karşılaştırmaların Yapılması: AHP'ye benzer şekilde ANP yönteminde de kararları etkileyen kriterler, ikili karşılaştırmaları yapılarak önem ağırlıkları tespit edilir. Karar vericilerin şahsi yargılarının sayısal olarak ifade edilebilmesi amacı ile kriterlerin ikili karşılaştırılmasının yapılabilmesi için standart AHP temel değerlendirme ölçeği olan 1-9 ölçeği kullanılmaktadır.

Kriterlerin önceliklerini belirlemek amacıyla öncelikle kümeler birbirleriyle, küme içinde bulunan kriterler kendi kümesi içinde ve ilişki içinde bulunduğu diğer küme kriterleri ile ikili olarak karşılaştırılır. Buna ilaveten karar seçenekleri de kriterlere göre birbirleri ile ikili olarak karşılaştırılır.

Adım 4 Süpermatrisin Oluşturulması: ANP'de, karar ağını meydana getiren kümeler ve elemanlar arasındaki her türlü etkileşim süpermatris olarak tanımlanan matris yapısı içinde gösterilmektedir. Bunu yapabilmek için de sistem içindeki kriterlerin etki matrisinden faydalanarak ikili karşılaştırmalarının yapılması gerekmektedir. Süpermatrisi oluşturmak için öncelikle kümeler ve küme elemanları arasındaki bağımlılıklar etki matrisinde gösterilir ve ikili karşılaştırma neticesinde öncelik vektörü bulunur. Süpermatriste, karar ağ yapısındaki tüm kümeler, yatayda ve dikeyde sıra ile dizilmek durumundadır. Süpermatris, kriterler arasındaki karşılaştırmalar neticesinde bulunan her bir matrisin büyük bir matriste birleştirilmesi neticesinde ortaya çıkar. Süpermatriste tüm

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c}
 C_1 \\
 \vdots \\
 C_2 \\
 \vdots \\
 \dots \\
 C_B
 \end{array}
 \end{array}
 W =
 \begin{array}{c}
 \begin{array}{c}
 d_{1,1} \dots d_{1,s_1} \\
 \vdots \\
 d_{1,s_1} \\
 d_{2,1} \\
 \vdots \\
 d_{2,s_2} \\
 \vdots \\
 d_{B,1} \\
 \vdots \\
 d_{B,s_B}
 \end{array}
 \begin{pmatrix}
 W_{1,1} & W_{1,2} & \dots & W_{1,B} \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 W_{2,1} & W_{2,2} & \dots & W_{2,B} \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 W_{B,1} & W_{B,2} & \dots & W_{B,B}
 \end{pmatrix}
 \end{array}
 \quad (22)$$

Yukarıdaki eşitlikte W ile gösterilen matris bir süpermatris örneği olarak gösterilebilir. Eşitlikte C_b b. Kümeyi ve D_{bs} ise b. kümenin s. elemanını temsil etmektedir. W_{ij} j. Küme

elemanlarının i. Küme elemanları üzerine etkilerini sembolize eden asıl özvektörüne işaret etmektedir. Matriste eğer j. Kümenin i. Küme üzerinde herhangi bir etkisi yoksa $W_{ij} = 0$ olacaktır.

Adım 5 Ağırlıklandırılmış Süpermatrisin Oluşturulması: Bir karar ağı hiyerarşik yapıdan farklı bir şekilde kurulmuş ise böyle bir durumda ağırlıklandırılmış süpermatris (U) oluşturulmalıdır. Çünkü hiyerarşik bir yapı içinde ağırlıklandırılmamış matris ile ağırlıklandırılmış matris birbirine eşit olmaktadır ($U=W$). Ağırlıklandırılmamış süpermatris W'nin her bir bloğu, W_{ij} küme ağırlıkları matrisinin (Q) bağdaşan q_{ij} elemanı ile çarpılarak ağırlıklandırılmış süpermatris elde edilmektedir. Bu durum aşağıdaki eşitlikte gösterilmiştir;

$$W_{ij} * q_{ij} \quad i=1, \dots, B; \quad j=1, \dots, B \quad (23)$$

Adım 6 Limit Süpermatrisin Elde Edilmesi: Ağırlıklandırılmış süpermatris daha önceden elde edilen süpermatrisin herhangi bir sütunun toplamı 1'den büyük çıkması halinde normalize edilmesi ile meydana getirilir. Ağırlıklandırılmış süpermatriste değerler bir düğümün diğer düğüm üzerindeki direkt etkilerini göstermektedir. Bu nedenle süpermatrisin büyük dereceden kuvvetinin alınması gerekmektedir. Kuvvet alma işlemi, aynı satıra denk gelen sütun değerleri birbirine eşit oluncaya dek devam eder. Bulunan yeni matris, limit süpermatris olarak ifade edilir.

Adım 7 En İyi Alternatifin Seçilmesi: Limit matrisin normalize edilmesi neticesinde en yüksek değeri alan alternatif en iyi alternatif olarak seçilecektir.

ANP Yönteminin Üstün ve Zayıf Yönleri

ANP yönteminin diğer karar verme yöntemleri ile karşılaştırıldığında üstün yönleri olduğu gibi zayıf yönlerinin de olduğu görülmektedir. Bu özelliklerin neler olduğu aşağıdaki gibi belirtilmiştir.

ANP Yönteminin Üstün Yönleri

- a. Diğer karar verme yöntemlerine nazaran en önemli üstünlüklerden bir tanesi yöntemin kalitatif ve kantitatif bilgilerin de değerlendirildiği bir sisteme sahip olmasıdır (Lin vd., 2009: 4137).
- b. ANP yönteminde karar verilirken konuyla ilişkiye sahip tüm kriterler ve etkileşimler sürece dahil edilebilme şansına sahip olmaktadır (Özbek, 2019: 120).
- c. ANP, karar verme aşamasında süreci etkileme gücüne sahip tüm kriterler ve alt kriterler arasındaki geri bildirim ve farklı bağımlılık ilişkilerinin sistemli bir şekilde ortaya konmasına imkan veren bir yöntemdir (Sarkis, 1998: 167).
- d. ANP, problemleri, kümeler arasındaki mevcut olan ilişkileri ve yönlerini tanımlamak suretiyle bir ağ şeklinde açıklamaktadır. Oluşturulan bu ağ yapısı sayesinde, yalnızca belli başlı ana kriterler altındaki alt kriterlerin karşılaştırmalarını değil, doğrudan ilişkilendirilmemiş kümeler arasında gerçekleşebilecek etkileşimler ve geribildirimler de göz önünde bulundurulmaktadır (Saaty'den aktaran Özbek, 2019: 120).

- e. ANP yönteminde yargı sayısı fazla olmasına karşın bünyesinde subjektif ve sezgisel yargılar bulundurarak daha fazla bilgi elde edebilecek bir sisteme sahiptir (Zammori, 2010: 1005).

ANP Yönteminin Zayıf Yönleri

- a. Kontrol hiyerarşisini ve karar ağının oluşturulma süreci zor ve tecrübe isteyen bir aşamadan oluşmaktadır (Özbek, 2019: 121)
- b. Kriterler ve kriterlerin meydana getirdiği kümeler arasında bağımlılıkların sayısının çok fazla olması karşısında oluşturulacak model çok karışık bir hal alacaktır ve bu da her ne kadar sorular basit dahi olsa karar vericilere sorulan sorular çok fazla olacağından dolayı anketi dolduranlar için bu durum sıkıcı ve bıktırıcı olabilecektir (Santonja vd. 2012: 88).
- c. ANP yönteminde alternatif sayılarının fazla olması (7'den çok) veya belirlenen alternatiflerin homojen olmaması da sorun oluşturabilecektir. Bu sorunun çözümü için dereceleme yöntemi uygulanabilir veya alternatifler daha homojen bir duruma getirebilir (Önder, 2015: 87).
- d. Kontrol ve alt kriterlerin doğru bir şekilde seçilmemesi, amaca ulaşma noktasında problem oluşturabilecektir (Özbek, 2019: 121).

2.2.4.3. TOPSIS Yöntemi

Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) olarak ifade edilen yöntem 1981 yılında Hwang ve Yoon (1981: 58) tarafından geliştirilerek birçok farklı alanda uygulanmış bir Çok Kriterli Karar Verme yöntemidir. TOPSIS yönteminin temel dayanağı pozitif ideal çözüm ve negatif ideal çözüm olmak üzere iki temel aşamadan oluşmaktadır. Yöntemde ana amaç pozitif ideal çözüme en yakın negatif ideal çözüme ise en uzak mesafedeki seçeneği belirlemektir (Özbek, 2019: 213). TOPSIS metodu mesafe metodu olarak da sınıflandırılan ideal çözüme benzer bir methodur. Değişkenler pozitif ve negatif idealden mesafelerini belirlemekle değerlendirilmektedir (Halicka, 2020: 88). Problem çözümünde eğer asıl amacımız getiri elde etmek ise ideal çözüme yakınlık ile ifade edilen getirinin en büyüklenmesi, negatif ideal çözüme uzaklık ile ifade edilen ise maliyetin en küçüklenmesi olarak belirtilmektedir. Arzu edilen alternatifin ideal çözüme yakın olması istenirken aynı zamanda da negatif ideal çözümden uzak olması beklenmektedir. Başka bir şekilde ifade edilecek olursa TOPSIS yöntemi ile alternatifler arasından ideal çözüme en yakın, negatif ideal çözümden ise en uzak olan seçilmektedir (Özdemir, 2015: 134).

TOPSIS yöntemi ÇKKV problemlerini çözmek için en çok tercih edilen tekniklerden biridir. TOPSIS (maliyet, zaman ve mesafe) gibi nicel faktörleri (kalite güvencesi, güvenilirlik) gibi nitel faktörlerle birleştirir ve bu faktörlere dayanarak tüm alternatifleri karşılaştırmaktadır (Jain ve Khan, 2016: 803). TOPSIS yönteminde ideal ya da pozitif ideal çözüm olarak belirtilen en iyi çözüm; maliyet kriterini en küçükleyen, fayda kriterini ise en büyükleyen çözüm olarak açıklanmaktadır. Aynı şekilde tam aksini düşünecek olursak, ideal olmayan çözüm ise fayda kriterini en küçükleyen, maliyet kriterini ise en büyükleyen çözüm olarak ifade edilmektedir. Özetle ifade edilecek olursa, pozitif ideal çözüm, ölçütlere ulaşılabilen en iyi değerlerden meydana gelirken, negatif ideal çözüm ise,

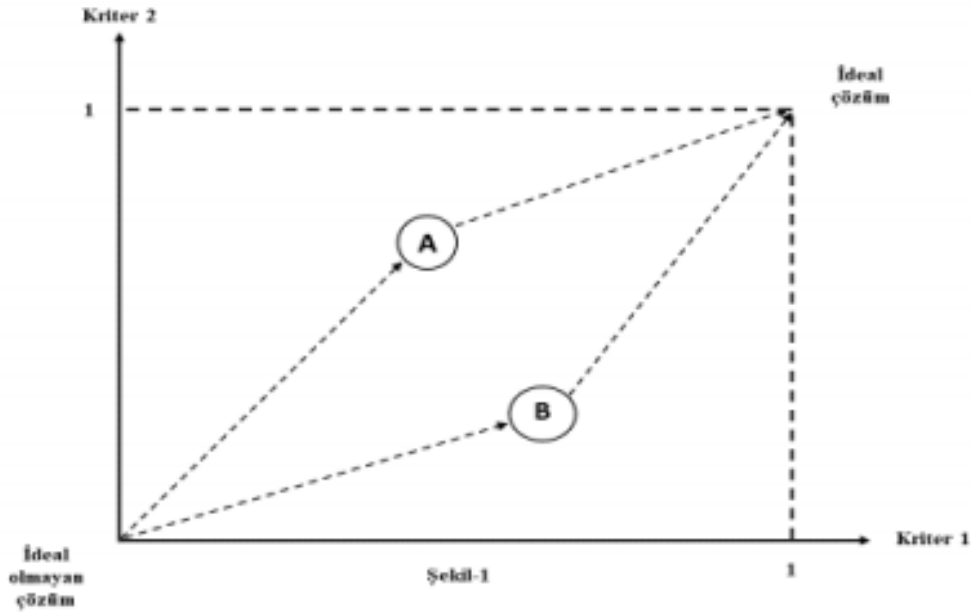
ölçütlere ulaşılabilecek en kötü değerlerden meydana gelmektedir (Wang ve Elhag, 2006: 313).

TOPSIS yöntemi bazı nedenlerden ötürü diğer yaklaşımlara tercih edilmektedir. Bunlar; (Parida, 2020: 3205).

- Çok sayıda alternatif için uygun olması
- Sınırlı sayıda öznel girdi gerekliliği
- Tutarlı ve programlanabilir davranış göstermesi
- Alternatifleri sıralamada karşılaştırmalı uyum göstermesi.

TOPSIS ile bütün karar seçenekleri için pozitif ideal çözüme yakınlık ve negatif ideal çözüme uzaklık Öklid uzaklık grafiği ile hesaplanarak seçenekler arasından en ideal olanı seçilecektir. TOPSIS yönteminde amaçlanan pozitif ideal çözüme en yakın olan seçeneğin en iyi alternatif olarak belirlenmesi olduğundan dolayı alternatiflerin birbirlerine karşı uzaklıkların karşılaştırılması neticesinde en uygun karar verilmiş olacaktır. Aşağıdaki Şekil 20’de bu durum açıklanmaktadır.

Şekil 20. Alternatiflerin İdeal Çözüme Uzaklık ve Yakınlığı



Kaynak: Özdemir, 2015: 135.

Şekil 20’de A alternatifinin pozitif ideal çözüm noktasına yakın negatif ideal çözüm noktasından ise uzak olduğu görülmektedir. Bu sebepten dolayı karar verici için B alternatifi yerine A alternatifini tercih etme yoluna gidecektir. B alternatifinin ise negatif ideal çözüme daha yakın olması aynı şekilde karar verici için B alternatifinin tercih edilmeme sebebi olacaktır.

Birçok çok kriterli karar verme yönteminde kriterlerin ağırlıklandırılması yapılabilirken TOPSIS yönteminde ağırlıklandırmanın yapılabilmesi için herhangi bir uygulama yer almamaktadır. Bu nedenle kriterlerin ağırlıklandırmalarının farklı puanlandırma yöntemlerinin kullanıldığı SWARA, AHP, ENTROPI veya ANP gibi yöntemlerle yapılması mümkün olmaktadır.

Topsis Yönteminin Uygulama Aşamaları

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

TOPSIS yönteminde ilk aşamada öncelikle karar matrisi oluşturulacaktır. Bu matriste n adet kritere göre değerlendirilecek m adet alternatif yer alacaktır. Karar matrisinde satırlar seçenekleri sütunlar ise kriterleri ifade etmektedir. Matris aşağıdaki şekilde gösterilebilir; (Gürsaka, 2015: 265)

$$Q_{ij} = \begin{bmatrix} q_{11} & q_{12} & \dots & q_{1n} \\ q_{21} & q_{22} & \dots & q_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ q_{m1} & q_{m2} & \dots & q_{mn} \end{bmatrix} \quad (24)$$

Bu matriste Q_{ij} , j. Kriteria göre i. Alternatifin performans ölçüsünü ifade etmektedir. Yöntemin diğer adımları ise aşağıdaki gibi devam etmektedir.

Adım 2: Normalize Matrisin Elde Edilmesi

Karar matrisi elde edildikten sonra a_{ij} ile gösterilen her bir elemanın karelerinin toplamı alınarak sütun toplamı oluşturulur ve bütün a_{ij} elde edilen toplam değerin kareköküne bölünerek normalize edilmiş karar matrisi elde edilmiş olacaktır.

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (i=1, \dots, m \text{ ve } j=1, \dots, n) \quad (25)$$

Normalize edilmiş matris ise aşağıdaki gibi elde edilecektir;

$$N = \begin{bmatrix} n_{11} & n_{12} & \dots & n_{1n} \\ n_{21} & n_{22} & \dots & n_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ n_{m1} & n_{m2} & \dots & n_{mn} \end{bmatrix} \quad (26)$$

Adım 3: Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisin Oluşturulması

Bu aşamada daha önceden belirlenen kriter ağırlıkları w_j normalize matriste elde edilen her bir sütundaki n_{ij} değeri ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi (V) elde edilecektir. TOPSIS yönteminin tek subjektif parametresi ağırlıklardır (Özdemir, 2015: 136). Bu aşamada en çok dikkat edilmesi gereken, w_i değerler toplamının 1'e eşit olması gerektiğidir. Ağırlıklandırılmış normalize matris aşağıdaki gibi gösterilecektir;

$$V = \begin{bmatrix} w_1 n_{11} & w_2 n_{12} & \dots & w_n n_{1n} \\ w_1 n_{21} & w_2 n_{22} & \dots & w_n n_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 n_{m1} & w_2 n_{m2} & \dots & w_n n_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} \quad (27)$$

Adım 4: Pozitif İdeal A^+ ve Negatif İdeal Çözüm A^- Değerlerinin Belirlenmesi

Problemin amacına uygun olarak bu adımda pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerleri elde edilecektir. Örneğin; problemin amacı maksimizasyon olacaksa kriterin bulunduğu sütundaki maksimum değer pozitif ideal çözüm değeri olarak tespit edilir. Aynı şekilde kriterin bulunduğu sütundaki minimum değer de negatif ideal çözüm değeri olacaktır. Bu durum aksine eğer problem amacı minimizasyon olacaksa, sütundaki minimum değer pozitif ideal çözüm değeri maksimum değer ise negatif ideal çözüm değeri olarak bulunacaktır.

Pozitif İdeal Çözüm Değerleri;

$$A^+ \{ \max v_{ij} | j = 1, \dots, n; i = 1, \dots, m \} \quad (28)$$

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\} \text{ her bir sütundaki maksimum değerler} \quad (29)$$

Negatif İdeal Çözüm Değerleri;

$$A^- \{ \min v_{ij} | j = 1, \dots, n; i = 1, \dots, m \} \quad (30)$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \text{ her bir sütundaki minimum değerler} \quad (31)$$

Adım 5: Pozitif İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklık Değerlerinin Hesaplanması

Pozitif ideal ve negatif ideal noktalara olan uzaklık hesaplanırken öklidyen uzaklık formülü kullanılmaktadır. Öklid uzaklığının hesaplanmasında;

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (32)$$

Formülü kullanılır. Formülde;

x_{ik} : i. Gözlemin k. Değişken değeri

x_{jk} : j. Gözlemin k. Değişken değeri

p: değişken sayısını göstermektedir (Özdemir, 2015: 138).

Her bir alternatif için pozitif ideal ve negatif ideal noktalara olan uzaklıkta aşağıdaki formüller yardımı ile hesaplanmaktadır.

Pozitif İdeal Uzaklık;

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (33)$$

Negatif İdeal Uzaklık;

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (34)$$

Adım 6: İdeal Çözüme Nispi Yakınlığın Hesaplanması

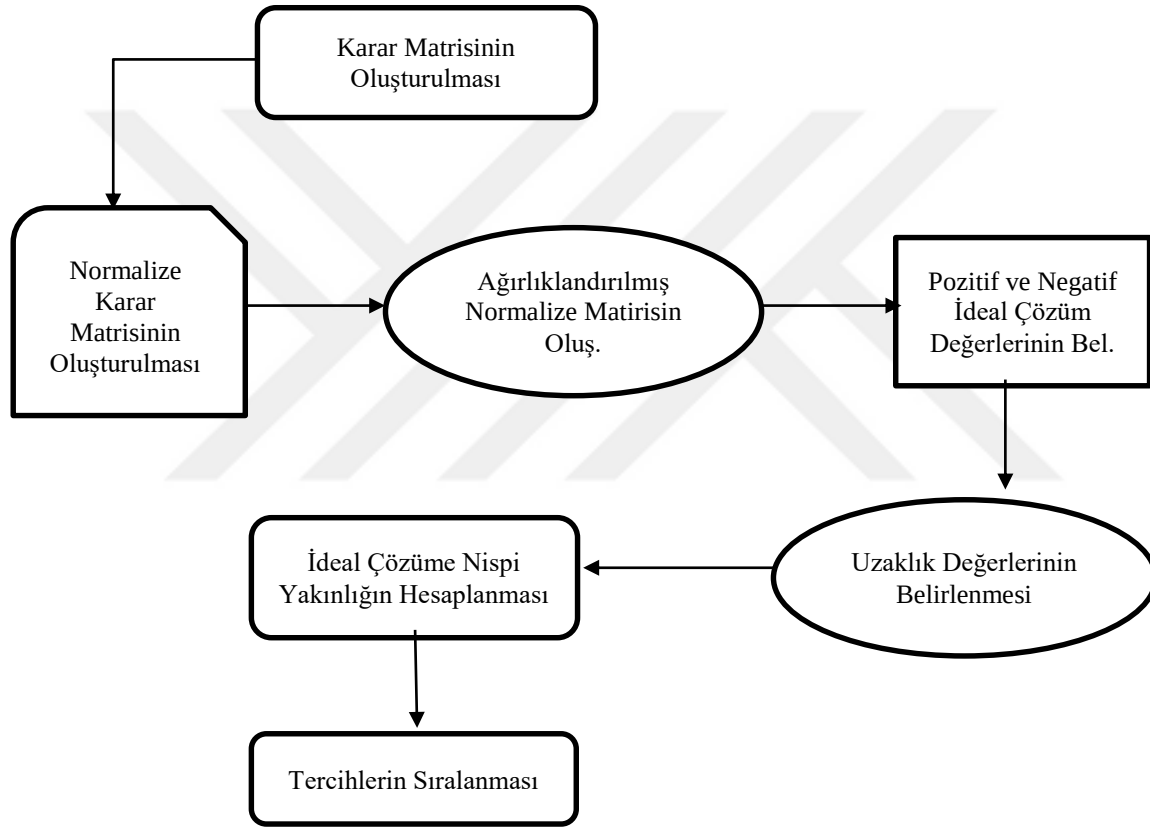
S_i^+ ve S_i^- ölçüleri kullanılarak her bir karar noktasının pozitif ideal çözüme göre nispi yakınlık hesaplanır. Pozitif ideal çözüme nispi yakınlık C_i^+ ile sembolize edilmektedir.

$$C_i^+ = \frac{s_i^-}{s_i^- + s_i^+} \quad (35)$$

Burada C_i^+ $0 \leq C_i^+ \leq 1$ aralığında bir değer alır. $C_i^+ = 1$ olması durumunda pozitif ideal çözüme yakın C_i^- olması durumunda ise negatif ideal çözüme nisbi yakınlığı göstermektedir.

Bu tekniğin ana kavramı, seçilen alternatifin Pozitif İdeal Çözüm (PIS)'den en küçük geometrik mesafeye ve Negatif İdeal Çözüm (NIS)'den en büyük geometrik mesafeye sahip olmasıdır. TOPSIS'i uygulamak için, ortak bir varsayım, kriterlerin ya monoton olarak artması ya da azalması gerektiğidir, böylece PIS ve NIS kolayca tanımlanabilir (Zulqarnain vd. 2020: 77).

Şekil 21. TOPSIS Yöntemi Süreci



Kaynak: Zulqarnain vd. 2020: 78

2.2.4.4. ELECTRE Yöntemi

ELECTRE yöntemleri, 1960'ların ortalarında Fransa'da ortaya çıkan bir ÇKKV yöntemleri ailesini içermektedir (Köksalan vd. 2016: 13). ELECTRE (ELimination Et Choix Traduisant la Realite) yöntemi ilk defa Benayoun tarafından 1966 yılında ele alınmış çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir. Yöntem temel olarak, alternatiflerin tercih sıralamasına göre ikili karşılaştırmalar yapılarak seçim yapılmasını esas almaktadır (Keskin, 2020: 110). ELECTRE karar vericilere, bir çok nicel ve nitel kriteri karar verme sürecine dahil etme imkanı vermektedir. ELECTRE yöntemi, her bir kriter için alternatifler arasındaki ikili üstünlüğün karşılaştırılmasına dayanmaktadır (Öztürk vd. 2018: 1192).

ELECTRE yöntemi su kaynağı planlaması, enerji alternatiflerinin karşılaştırılması, kontrol seçeneklerinin bir kimyasal kirletici ile karşılaştırılması ve nükleer santral konumlandırmasının karşılaştırılması gibi alanlarda kullanılmıştır (Wen vd. 2016: 3).

ELECTRE yöntemleri, iki eylemin karşılaştırılmasıyla ilgili aşağıdaki dört tercih durumunu ele almaktadır (Figueira vd., 2013: 64).

- a. **(Kayıtsızlık):** iki eylem arasında bir denkliği haklı çıkaran açık ve pozitif nedenlerin olduğu bir duruma karşılık gelir.
- b. **(Kesin Tercih):** iki eylemden birinin (tanımlanmış) lehine açık ve olumlu nedenlerin olduğu bir duruma karşılık gelir.
- c. **(Zayıf Tercih):** İki eylemden biri (tanımlanmış) lehine katı tercihi geçersiz kılan açık ve olumlu nedenlerin olduğu, ancak diğer eylem lehine katı tercihi çıkarmak için yetersiz oldukları bir duruma karşılık gelir
- d. **(Karşılaştırılamazlık):** Önceki üç ilişkiden herhangi birini haklı çıkaracak açık ve olumlu nedenlerin yokluğuna karşılık gelir.

ELECTRE yöntemi toplanan malzeme türü ve problem formülasyonuna göre değişen beş versiyona (ELECTRE I-IV, A) ayrılmıştır (Roy, 1991: 50).

ELECTRE Yöntemlerinin Tarihçesi

Ele alınan karar probleminin yapısına, dikkate alınan kriterlerin anlamlılık seviyelerine ve tercih bilgilerine göre farklı ELECTRE yöntemleri geliştirilmiştir (Keskin, 2020: 113). Geliştirilen bu yöntemler aşağıdaki Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12. ELECTRE Yöntem Çeşitleri ve Tarihçeleri

	Electre Yöntemi	Yöntemi Geliştirenler	Tarih
1	ELECTRE I	Bernard Roy	1968
2	ELECTRE II	Bernard Roy, P. Bertier	1971
3	ELECTRE III	Berbard Roy	1978
4	ELECTRE IV	Bernard R., J. C. Hugonnard	1982
5	ELECTRE IS	Bernard R., J.M.Skalka	1985
6	ELECTRE TRI	Bernard R., D.Bouyssou, W. Yu	1991-1992

Kaynak: Yürekli, 2008: 40

ELECTRE Yönteminin Aşamaları

ELECTRE yönteminin uygulama adımları aşağıdaki gibi gösterilmektedir (Pang vd. 2011: 896, Ersoy, 2018: 32, Keskin, 2020: 115):

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar verici tarafından oluşturulan başlangıç matrisi olan A matrisi aşağıdaki gibi gösterilmiştir. Başlangıç matrisinde satırlarda üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme faktörleri yer almaktadır.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & q_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & q_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & q_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad i=1, 2, \dots, m \quad (36)$$

A matrisinde m karar noktası sayısını, n ise değerlendirme faktörü sayısını temsil etmektedir.

Adım 2: Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması

Normalize karar matrisi, başlangıç matrisinde belirtilen A matrisinin elemanlarından yararlanılarak elde edilmektedir. Normalize karar matrisi aşağıda verilen formülle hesaplanmaktadır;

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (37)$$

Elde edilen sonuçlara göre X normalize karar matrisi aşağıdaki gibi oluşacaktır.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (38)$$

Adım 3: Normalize Standart Karar Matrisinin Oluşturulması

Bu aşamada değerlendirme faktörlerinin ağırlıkları belirlenmektedir. Ancak ağırlıklar toplamının “1” değerine eşit olması gerektiği unutulmamalıdır. Ağırlık değeri sembol olarak “ w_i ” ile gösterilmektedir. Elde edilen ağırlık değeri “ w_i ” X matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ile çarpılarak Y matrisi aşağıdaki gibi elde edilmektedir.

$$Y_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (39)$$

Adım 4: Uyum ve Uyumsuzluk Kümelerinin Belirlenmesi

Uyum kümeleri belirlenirken (40) eşitliğinden yararlanılmaktadır. Buna göre elde edilecek olan formül aşağıdaki gibi gösterilecektir.

$$C_{kl} = \{j, y_{kj} \geq y_{lj}\} \quad (40)$$

Yukarıdaki formül esasında satır elemanlarının birbirleri arasındaki karşılaştırmaya dayanmaktadır.

Uyumsuzluk kümesi ise aşağıdaki formül ile elde edilmektedir.

$$D_{kl} = \{j, y_{kj} < y_{lj}\} = j - C_{kl} \quad (41)$$

ELECTRE yönteminde her bir uyum kümesine karşılık bir uyumsuzluk kümesi karşılık gelmektedir.

Adım 5: Uyum ve Uyumsuzluk Matrislerinin Elde Edilmesi

Uyum matrisi (C) elde edilirken uyum kümelerinden faydalanılmaktadır. C matrisi mxm boyutludur ve C matrisinin elemanları aşağıdaki formül ile elde edilmektedir.

$$C_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \quad (42)$$

Buna göre oluşacak C matrisi aşağıdaki gibi elde edilecektir;

$$C = \begin{bmatrix} - & C_{12} & \dots & C_{1m} \\ C_{21} & - & \dots & C_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ C_{m1} & C_{m2} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (43)$$

Uyumsuzluk matrisi (D) elemanları ise aşağıdaki formül ile elde edilmektedir.

$$d_{kl} = \frac{\max_{j \in D_{kl}} |y_{kj} - y_{lj}|}{\max_j |y_{kj} - y_{lj}|} \quad (44)$$

D uyumsuzluk matrisi de, $k \neq l$ olmak üzere mxm boyutlu olarak aşağıdaki gibi elde edilecektir;

$$D = \begin{bmatrix} - & d_{12} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & - & \dots & d_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{m1} & d_{m2} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (45)$$

Adım 6: Uyumluluk ve Uyumsuzluk Üstünlük Matrislerinin Oluşturulması

Uyum üstünlük matrisi (E), uyum matrisi içindeki her elemanın uyum eşik değeri ($\underline{c}$) ile karşılaştırılması neticesinde elde edilmektedir. Eşik değeri aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır;

$$\underline{c} = \frac{\sum_{a=1}^m \sum_{b=1}^m c_{ab}}{m(m-1)} \quad (46)$$

Uyum eşik değeri $\frac{1}{m(m-1)}$ ile C matrisinin elemanlarının toplamının çarpımına eşit olmaktadır.

Bir alternatifin diğerine göre üstünlüğü ise aşağıdaki şekilde elde edilmektedir;

$$\text{Eğer; } c_{kl} \geq \underline{c} \text{ ise } e_{kl} = 1 \quad (47)$$

$$c_{kl} \leq \underline{c} \text{ ise } e_{kl} = 0 \text{ olacaktır} \quad (48)$$

Uyumsuzluk üstünlük matrisi (F)'de mxm boyutludur ve E matrisine benzer şekilde aşağıdaki formül yardımıyla elde edilir;

$$\underline{d} = \frac{\sum_{a=1}^m \sum_{b=1}^m d_{kl}}{m(m-1)} \quad (49)$$

$$d_{kl} \geq \underline{d} \quad \text{ise} \quad f_{kl} = 1 \quad (50)$$

$$d_{kl} \leq \underline{d} \quad \text{ise} \quad f_{kl} = 0 \quad (51)$$

Adım 7: Toplam Baskınlık Matrisinin (G) Oluşturulması ve Karar Noktalarının Önem Sırasının Belirlenmesi

Toplam baskınlık matrisi e_{kl} ve f_{kl} elemanlarının karşılıklı çarpımı neticesinde elde edilmektedir. Karar noktalarının önem sırası da aşağıdaki matriste gösterildiği gibi olacaktır;

$$E = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 \\ 1 & - & 0 \\ 1 & 1 & - \end{bmatrix} \quad (52)$$

2.2.4.5. PROMETHEE Yöntemi

PROMETHEE (The Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluation) yöntemi, Brans tarafından önerilmiştir ve alternatif çiftler arasındaki geçiş ilişkisine dayanan bir tür yöntemdir. Geçiş yöntemi, öncelikle her bir kriterdeki alternatif çiftlerini karşılaştırır (Zhaoxu ve Min, 2010: 416).

PROMETHEE basit bir kavramdır ve şu anda uygulama için mevcut olan diğer çok kriterli analiz tekniklerinden çok daha kolay olarak uygulanmaktadır. Sonlu sayıda alternatifi olan problemlerde, PROMETHEE, çoklu ve karmaşık kriterlere göre sıralama için uygun olmaktadır (Gül vd. 2018: 70). PROMETHEE yöntemini diğer yöntemlerden ayıran en belirgin özellikleri basitlik, açıklık ve dengeli PROMETHEE I ile kısmi sıralama, PROMETHEE II ile ise tam sıralama yapmak mümkün olmaktadır (Brans vd. 1986: 228).

PROMETHEE I ve PROMETHEE II'nin ilk kez 1982 yılında geliştirilmesinden birkaç yıl sonra J.P. Brans ve B. Mareschal, PROMETHEE III (aralıklara göre sıralama) ve PROMETHEE IV (sürekli durum) geliştirmişlerdir. Aynı yazarlar, 1988'de PROMETHEE metodolojisini destekleyen harika bir grafik temsil sağlayan görsel etkileşimli GAIA modülünü önerdiler (Brans ve Smet, 2005: 186).

1992 ve 1994'te J.P. Brans ve B. Mareschal ayrıca iki güzel uzantı önerdi: PROMETHEE V (segmentasyon kısıtlamalarını içeren MCDA) ve PROMETHEE VI (insan beyninin temsili) (Brans ve Smet, 2005: 189).

PROMETHEE yöntemi model varsayımının sonuçları aşağıdaki gibi olacaktır (Keyser ve Peeters, 1996: 457):

- Karar verici yalnızca, oran ölçeğinde belirli bir kritere göre iki eylem arasındaki tercihini ifade edebiliyorsa uygulanabilir.
- Karar vericinin kriterlere verdiği önemi oran ölçeğinde ifade edebilmesi durumunda uygulanabilir.

- c. Kriterlerin ağırlıkları, kriterler arasındaki dengeleri ifade eder
- d. Yalnızca değerlendirmeler arasındaki farkların anlamlı olduğu kriterlerle kullanılabilir.
- e. Öncelik ilişkilerini oluştururken, uyumsuzluğu hesaba katmak mümkün değildir

PROMETHEE Uygulama Adımları

Adım 1: Veri Kümesinin Oluşturulması

Bu aşamada öncelikle karar seçeneklerinin ve değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Kriterlerin belirlenmesinden sonra kriterlerin ağırlıkları belirlenecektir. Son aşamada ise karar alternatiflerinin seçilmiş olan kriterlere göre performansları tespit edilecektir.

Yapılan bu işlemler neticesinde kriter ağırlıkları ($w=w_1, w_2, \dots, w_k$) ile k sayıda kriter ($c=f_1, f_2, \dots, f_k$) tarafından değerlendirilen karar seçeneklerine ($s= A, B, C, \dots$) ilişkin veri matrisi Tablo 13'deki gibi gösterilecektir.

Tablo 13. Veri Kümesi

		Kriterler				
		f_1	f_2	f_3	...	f_k
Karar Seçenekleri	A	f_1A	f_2A	f_3A	...	f_kA
	B	f_1B	f_2B	f_3B	...	f_kB
	C	f_1C	f_2C	f_3C	...	f_kC
	...	...	...	...	...	...
Kriter Ağırlıkları		w_1	w_2	w_3	...	w_k

Kaynak: Brans ve Smet (2005: 190)

Tablo 14. Tercih Fonksiyonları

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

Kaynak: Brans ve Vিকে'den aktaran Keskin, 2020: 132.

Tablo 14'den de görüldüğü gibi tercih fonksiyonları 6 farklı şekilde gösterilmektedir. Bu fonksiyonların seçim süreci de aşağıdaki gibi açıklanmıştır (Durucasu vd. 2017: 233):

- a. **Olağan tip tercih fonksiyonu:** karar verici açısından söz konusu kriter için herhangi bir tercih olmaması durumunda, Birinci Tip (olağan) tercih fonksiyonu kullanılmaktadır.

- b. **U tipi tercih fonksiyonu:** Karar verici, söz konusu değerlendirme faktörü için kendi belirlemiş olduğu değerden daha fazla değere sahip karar noktalarından yana tercih yapıyorsa İkinci Tip (U tipi) tercih fonksiyonu kullanılmaktadır.
- c. **V tipi tercih fonksiyonu:** Karar verici tercihini, bir kriter için kendi belirlemiş olduğu değerden daha fazla değere sahip karar noktalarından yana kullanmak istiyor fakat bununla birlikte belirlemiş olduğu bu değer altındakileri de göz ardı etmek istemiyorsa Üçüncü Tip (V tipi) tercih fonksiyonunu kullanmaktadır.
- d. **Seviyeli tercih fonksiyonu:** Karar verici değerlendirme faktörü açısından belirli bir değer aralığı belirlediği durumlarda Dördüncü Tip (Seviyeli) tercih fonksiyonu kullanılmaktadır.
- e. **Doğrusal tercih fonksiyonu:** Karar verici bir kriter için, tercihini ortalamanın üstündeki değere sahip karar noktalarından yana kullanmak istediğinde, Beşinci Tip (Doğrusal) tercih fonksiyonu kullanılmaktadır.
- f. **Gaussian tercih fonksiyonu:** Karar verici açısından bir kriter için ortalama değerlerinden sapma değerleri belirleyici olacaksa, bu durumda Altıncı Tip (Gaussian) tercih fonksiyonu kullanılmaktadır.

Tercih fonksiyonuna ait değişkenler ve açıklamaları aşağıdaki gibidir (Dağdeviren, 2008: 400):

q: Farksızlık değeri; bu değer, değerlendirme faktörlerinin seçeneklere göre önemsiz görülebilecek en büyük fark değerini ifade etmektedir

p: Kesin Tercih Değeri

d: Bir değerlendirme kriteri açısından iki karar seçeneği arasındaki fark

q değeri, değerlendirme kriterlerinin karar noktalarına göre en büyük fark değerini verirken, p değeri ise en küçük değeri vermektedir.

Adım 3: Ortak Tercih Fonksiyonlarının Belirlenmesi

Tercih fonksiyonları dikkate alınarak, her bir kriter için karar noktalarının ikili karşılaştırmaları yapılır ve ortak tercih fonksiyonları belirlenir. A ve B karar noktaları için ortak tercih fonksiyonu Eşitlik (53) ile hesaplanacaktır (Özbek, 2019: 174):

$$P(A, B) = \begin{cases} 0 & f(A) \geq f(B) \\ p[f(A) - f(B)] & f(A) < f(B) \end{cases} \quad (53)$$

Karar seçeneklerinin ikili karşılaştırmaları yapılırken, kriterlerinin maksimizasyon ya da minimizasyon yönlü olup olmadığına dikkat edilmesi gerekmektedir.

Adım 4: Tercih İndekslerinin Belirlenmesi

Ortak tercih fonksiyonlarının kullanılması ile her bir karar noktasına ilişkin tercih indeksleri belirlenmektedir. Tercih indeksi aşağıdaki Eşitlik (54) yardımı ile elde edilmektedir. Eşitlikte yer alan “k” değeri kriter sayısını ifade etmektedir.

$$\pi(a, b) = \sum_{i=1}^k w_i P_i(a, b) \quad (54)$$

Adım 5: Alternatifler İçin Pozitif ϕ^+ ve Negatif ϕ^- Üstünlüklerin Belirlenmesi

Karar seçenekleri için pozitif ϕ^+ ve negatif ϕ^- üstünlük değerleri sırasıyla aşağıdaki Eşitlik (55) ve Eşitlik (56) yardımı ile gösterilecektir.

$$\phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(a, x) \quad (55)$$

$$\phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(x, a) \quad (56)$$

Pozitif üstünlük $\phi^+(a)$, a alternatifinin A'daki diğer alternatiflere karşı nasıl üstün geldiğini göstermektedir. Başka bir şekilde ifade edilecek olursa, bir alternatifin pozitif üstünlük değerinin yüksek olarak elde edilmesi, bu alternatifin diğer alternatiflere göre daha iyi bir seçenek olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Tam tersine bir alternatifin negatif üstünlük değerinin düşük bulunması, o alternatifin diğer alternatiflere karşısında daha iyi bir seçim olarak görüldüğünü ifade etmektedir (Yıldırım ve Dağ, 2014: 184).

Adım 6: PROMETHEE İle Kısmi Önceliklerin Belirlenmesi

Bu aşamada alternatiflerin kısmi sıralamalarını belirleyebilmek için alternatiflerin ikili karşılaştırmaları yapılacaktır. Bu karşılaştırmalar neticesinde üç farklı durum ile karşılaşılmaktadır. Bir alternatifin diğerine karşı üstünlüğü, alternatiflerin farksızlığı ve alternatiflerin karşılaştırılamaması bu üç özel durumu açıklamaktadır. Aşağıdaki 3 eşitlikte bu durumlar açıklanmıştır:

Eğer;

$$\phi^+(a) > \phi^+(b) \quad \text{ve} \quad \phi^-(a) < \phi^-(b) \quad (57)$$

ya da

$$\phi^+(a) > \phi^+(b) \quad \text{ve} \quad \phi^-(a) = \phi^-(b) \quad (58)$$

ya da

$$\phi^-(a) < \phi^-(b) \quad \text{ve} \quad \phi^+(a) = \phi^+(b) \quad \text{ise, a karar seçeneği b karar seçeneğine üstündür denir.} \quad (59)$$

Eğer;

$$\phi^+(a) = \phi^+(b) \quad \text{ve} \quad \phi^-(a) = \phi^-(b) \quad \text{ise, a karar seçeneği b karar seçeneği ile farksızdır denir.} \quad (60)$$

Eğer;

$$\phi^+(a) > \phi^+(b) \quad \text{ve} \quad \phi^-(a) > \phi^-(b) \quad (61)$$

ya da

$$\phi^+(a) < \phi^+(b) \quad \text{ve} \quad \phi^-(a) < \phi^-(b) \quad \text{ise, a karar seçeneği b karar seçeneği ile karşılaştırılmaz denir.} \quad (62)$$

Adım 7: PROMETHEE II İle Alternatiflerin Tam Sıralaması

Karar seçeneklerinin tam sıralaması Eşitlik (63) yardımı ile yapılmaktadır. Elde edilen tam öncelik değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanacaktır.

$$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a) \quad (63)$$

Bu eşitliğe göre a ve b karar seçeneği için;

$$\phi(a) > \phi(b) \text{ ise, a karar seçeneği daha üstündür} \quad (64)$$

$$\phi(a) = \phi(b) \text{ ise, a ve b karar seçenekleri farksızdır.} \quad (65)$$

2.2.4.6. VIKOR Yöntemi

VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje-Çok Kriterli Optimizasyon ve Uzlaşık Çözüm) yöntemi temeli “ideal çözüme yakınlık” ölçümüne dayanan çok kriterli bir sıralama indeksidir. Bu teknik birbiriyle çelişen kriterlerin olması durumunda alternatiflerin sıralanması ve seçimine odaklanmaktadır (Bircan vd. 2020: 333). Yöntem temel olarak, en uygun karar seçeneklerini tespit edebilmek amacıyla seçenekler arasında performansı en iyi olanın seçilmesi ya da sıralamasının yapılmasını amaçlamaktadır. Amaç, alternatiflerin sıralanmasında ideal çözüme en yakın uzlaşık çözüme ulaşmaktır (Özbek, 2019: 229). Buradaki uzlaşık tabiri ise, temelleri Yu (1973) ve Zeleny (1982) tarafından atılan ve ideale en yakın uygulanabilir çözüm olarak bir alternatif üzerinde tüm karar vericiler tarafından ortak bir kabule dayanan anlaşmayı ifade etmektedir (Opricovic ve Tzeng, 2007: 515). Tekniğin bazı genel özellikleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Alinezhad ve Khalili, 2019: 23) :

- Fikir ayrılıklarının olduğu noktalar, uzlaşılarak çözülebilir özellikte olmalıdır
- Karar verici, ideal çözüme en yakın çözümü kabul etme noktasında istekli olmalıdır
- Karar verici açısından fayda ile her bir kriter fonksiyonu arasında doğrusal bir ilişki bulunmalıdır
- Alternatifler, belirlenen bütün kriterler açısından değerlendirilmelidir
- Karar verici tercihleri, kriterlerin ağırlıkları ile ifade edilir
- Karar vericinin tecrübeli olmadığı, tercihini belirtmeyi bilemediği durumlarda kullanılabilecek etkili bir yöntem olarak kabul edilir
- Karar vericinin etkileşimli katılımı olmadan başlayan VIKOR yönteminde nihai sürece gelindiğinde karar verici bunu onaylamaktan geri duramaz. Karar verici arzu ettiği takdirde nihai çözüme kendi tercihlerini de katabilir.

VIKOR yönteminde, her bir kriterin ağırlığının daha önceden bilindiği varsayılmakta ve karar vericilerin nihai sonuca etki etmesine de imkan tanınmaktadır (Opricovic ve Tzeng, 2007: 516).

VIKOR Yönteminin Aşamaları

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisi (X), karar probleminin çözümü için gerekli olan alternatifler, kriterler ve kriterlere göre alternatiflerin skorları tespit edildikten sonra oluşturulan matristir. Karar matrisinin satırlarında alternatifler, sütunlarında ise kriterler bulunmaktadır.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (66)$$

Adım 2: Her Bir Kriter İçin En İyi f_j^+ ve En Kötü f_j^- Değerlerinin Belirlenmesi

Karar matrisi elde edildikten sonra her bir kriter için en iyi ve en kötü değerler belirlenecektir. Bu değerler belirlenirken de kriterlerin özellikleri göz önünde bulundurularak maliyet ya da fayda yönlü olup olmadığına bakılır.

Eğer kriter bir fayda özelliğine sahip ise;

$$f_j^+ = \max x_{ij} \quad (67)$$

$$f_j^- = \min x_{ij} \quad (68)$$

Eğer kriter bir maliyet özelliğine sahip ise;

$$f_j^+ = \min x_{ij} \quad (69)$$

$$f_j^- = \max x_{ij} \quad (70)$$

Eşitlikleri yardımı ile f_j^+ ve f_j^- değerleri hesaplanır.

Adım 3: Normalizasyon İşlemi ve Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisi verilerini karşılaştırılabilir seviyeye getirebilmek amacıyla lineer normalizasyon işlemi uygulanır. m alternatif ve n kriterden meydana gelen karar matrisi, normalizasyon işlemi neticesinde R normalize matrisine dönüştürülür. Normalize edilmiş R matrisinin elemanları;

$$r_{ij} = \frac{f_i^+ - x_{ij}}{f_i^+ - f_i^-} \quad (71)$$

Eşitliği yardımı ile hesaplanır. Hesaplamalar neticesinde elde edilen R normalize karar matrisi aşağıdaki gibi gösterilir;

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (72)$$

Adım 4: Normalize Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması

Kriterler için belirlenen ağırlıklar w_j olmak üzere normalize karar matrisinin sütunlarında yer alan kriterler r_{ij} çarpılması ile (V) ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edilir. Elde edilen V matrisi aşağıdaki gibi gösterilir;

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} \quad (73)$$

Adım 5: S_i ve R_i Değerlerinin Hesaplanması

S_i ve R_i değerleri sırasıyla i . Alternatif için ortalama ve en kötü grup skorlarını belirtmektedir.

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot \frac{f_j^+ - x_{ij}}{f_i^+ - f_i^-} \quad (74)$$

$$R_i = \max_j \left(w_j \cdot \frac{f_j^+ - x_{ij}}{f_i^+ - f_i^-} \right) \quad (75)$$

Adım 6: Q_i Değerlerinin Hesaplanması

Q_i değerlerinin hesaplanması aşamasında bazı parametreler kullanılacaktır. Bu parametrelerin ne anlam ifade ettiği aşağıdaki gibi gösterilmiştir;

$$S^+ = \min_i S_i \quad (76)$$

$$S^- = \max_i S_i \quad (77)$$

$$R^+ = \min_i R_i \quad (78)$$

$$R^- = \max_i R_i \quad (79)$$

Q_i ise aşağıdaki formül ile hesaplanacaktır.

$$Q_i = \frac{q \cdot (S_i - S^+)}{S^- - S^+} + \frac{(1-q) \cdot (R_i - R^+)}{R^- - R^+} \quad (80)$$

Burada q değeri, maksimum grup faydasını sağlayan strateji için ağırlığı ifade etmektedir.

Adım 7: Alternatiflerin Sıralanması ve Koşulların Doğrulanması

S_i , R_i ve Q_i değerleri küçükten büyüğe sıralanarak, alternatifler arasında üç adet sıralama listesi elde edilir. Sıralamanın doğru olup olmadığını kontrol edebilmek amacıyla minimum Q_i değerine sahip alternatifin iki koşulu sağlayıp sağlamadığı kontrol edilir.

Koşul 1. Kabul Edilebilir Avantaj:

Q_i değerleri sıralandığında birinci sırada A^1 ve ikinci sırada A^2 alternatifi yer aldığında, kabul edilebilir avantaj koşulunun aşağıdaki eşitliğe göre sağlanması gereklidir.

$$Q(A^2) - Q(A^1) \geq DQ \quad (81)$$

Yukarıdaki eşitlikte yer alan DQ , alternatif sayısına bağlı olup n alternatif sayısını ifade etmek üzere,

$$DQ = \frac{1}{n-1} \quad (82)$$

eşitliği ile hesaplanır.

Koşul 2. Kabul Edilebilir İstikrar Koşulu:

S ve/veya R değerlerine göre yapılacak sıralamada da A^1 , minimum değere sahip en iyi alternatif olmalıdır. Bu şekilde uzlaşık çözüm karar verme sürecinde istikrarlıdır denilir.

Eğer iki koşuldan biri sağlanamaz ise uzlaşık çözüm kümesi aşağıdaki gibi önerilmektedir;

Eğer kabul edilebilir avantaj koşulu sağlanmıyor ise; $A^1, A^2, \dots, A^m$ alternatiflerinin tümü uzlaşmış en iyi çözüm kümesi olarak belirlenmektedir.

Eğer kabul edilebilir istikrar koşulu sağlanmıyor ise; A^1 ve A^2 alternatifleri en iyi uzlaşık çözüm olarak belirlenmektedir.

2.2.4.7. MARCOS Yöntemi

MARCOS (Measurement of Alternatives and Ranking According to COmpromise Solution-Uzlaşık Çözüme Göre Alternatifleri Değerlendirme ve Sıralama) yöntemi Stevic, Pamucar, Puska ve Chatterjee (2019) tarafından geliştirilmiş ve literatüre kazandırılmıştır.

MARCOS yöntemi, alternatifler ve referans değerler (ideal ve anti-ideal alternatifler) arasındaki ilişkiyi tanımlayarak alternatiflerin performanslarını belirlemeyi amaçlayan bir yöntemdir (Badi ve Pamucar, 2020: 41). Belirlenen ilişkiler neticesinde alternatiflerin fayda fonksiyonları elde edilir ve ideal ve anti-ideal çözümlere göre uzlaşık sıralama elde edilir. En iyi alternatif, ideale en yakın ve aynı zamanda anti-ideal referans noktasından en uzak olandır (Puska vd. 2021: 5). Ancak ideal ve anti-ideal bir çözüm, fayda ve maliyet temelli temelli kriterlere göre de farklılık göstermektedir. Fayda kriterleri açısından incelendiğinde ideal çözüm, en büyük değeri alan alternatif iken maliyet kriterleri için en küçük değeri alan alternatif olmaktadır. Benzer şekilde, anti-ideal çözüm ise fayda kriterleri için en küçük, maliyet kriterleri için ise en büyük değeri alan alternatifin değeri olmaktadır (Ecer, 2020: 338).

MARCOS metodu esnek bir yapıya sahiptir. Böylelikle çok fazla sayıda kriterin birlikte değerlendirilmesine imkân tanımaktadır. MARCOS, TOPSIS yöntemiyle de büyük benzerlikler taşımaktadır. Her iki yöntemde de ideal ve anti-ideal çözümler söz konusu olmaktadır ve pozitif ideal çözüme en yakın, negatif ideal çözüme ise en uzak alternatif en iyi alternatif olarak seçilmektedir. Ancak TOPSIS yönteminde bu iki çözümün göreceli önemleri dikkate alınmamaktadır. MARCOS normalizasyonda oran yöntemini kullanırken referans noktaları metodundan da yararlanmaktadır. Çoklu amaçları optimize etmek için MARCOS güçlü ve sağlam bir karar aracı görevi görmektedir. Yöntem aşağıda belirtilen unsurları kullanarak sağlam bir karar vermektedir (Ecer, 2020: 338);

- a. Referans noktaları (ideal ve anti-ideal) belirleme,
- b. Alternatifler ile referans noktaları arasındaki ilişkileri tanımlama,
- c. Referans noktalara göre alternatiflerin fayda dercesini belirleme.

MARCOS yönteminin işlem adımları aşağıdaki gibi gösterilmiştir (Badi ve Pamucar, 2020: 41, Puska vd. 2021: 5, Puska vd. 2020: 92, Stevic vd. 2019: 9, Ecer, 2020: 340);

Adım 1: Başlangıç Karar Matrisinin Elde Edilmesi

Tüm çok kriterli karar verme yöntemlerinde olduğu gibi m alternatif ve n kriterden oluşan bir başlangıç karar matrisi oluşturulur. Oluşturulan başlangıç karar matrisi Eşitlik (83)'de aşağıdaki gibi gösterilmiştir.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (83)$$

Adım 2: Genişletilmiş Karar Matrisinin Elde Edilmesi

Eşitlik (83)'de elde edilen başlangıç karar matrisine ideal (AI) ve anti-ideal (AAI) sonuçlarının eklenmesi ile elde edilen matris genişletilmiş matris olarak ifade edilmektedir. Genişletilmiş karar matrisi Eşitlik (88) AI ve AAI değerlerinin hesaplanması ise Eşitlik (84)-(87) ile gösterilmiştir.

$$AAI = \min x_{ij}, \quad \text{fayda temelli kriter ise } (j \in B) \quad (84)$$

$$AI = \max x_{ij}, \quad \text{fayda temelli kriter ise } (j \in B) \quad (85)$$

$$AAI = \max x_{ij}, \quad \text{maliyet temelli kriter ise } (j \in C) \quad (86)$$

$$AAI = \min x_{ij}, \quad \text{maliyet temelli kriter ise } (j \in C) \quad (87)$$

$$X_{ij} = A_1 \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \\ x_{aa1} & x_{aa2} & \dots & x_{aan} \\ x_{a1} & x_{a2} & \dots & x_{an} \end{bmatrix} \quad (88)$$

Adım 3: Genişletilmiş Karar Matrisinin Standartlaştırılması

Daha önce Eşitlik (83) Yardımı ile elde edilen standartlaştırılmış matris, maliyet temelli kriterler için Eşitlik (90) Fayda temelli kriterler için ise Eşitlik (91) Kullanılarak genişletilmiş matris elde edilir.

$$N = \begin{bmatrix} n_{11} & n_{12} & \dots & n_{1n} \\ n_{21} & n_{22} & \dots & n_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ n_{m1} & n_{m2} & \dots & n_{mn} \\ n_{aa1} & n_{aa2} & \dots & n_{aan} \\ n_{a1} & n_{a2} & \dots & n_{an} \end{bmatrix} \quad (89)$$

$$n_{ij} = \frac{x_{ai}}{x_{ij}}, \quad j \in C \text{ ise} \quad (90)$$

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{ai}}, j \in B \text{ ise} \quad (91)$$

Adım 4: Ağırlıklı Matrisin Elde Edilmesi

Ağırlıklı matris, Eşitlik (83) Elde edilen standartlaştırılmış matrisin tüm elemanlarının kriter ağırlıkları ile çarpımı sonucu elde edilmektedir. Ağırlıklı matris Eşitlik (92) gibi elde edilecektir.

$$v_{ij} = n_{ij} * w_j$$

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \\ v_{aa1} & v_{aa2} & \dots & v_{aan} \\ v_{a1} & v_{a2} & \dots & v_{an} \end{bmatrix} \quad (92)$$

Adım 5: Alternatiflerin Fayda Derecelerinin Hesaplanması

Alternatiflerin ideal ve anti-ideal çözüm noktasına göre fayda dereceleri Eşitlik (93) ve Eşitlik (94) yardımı ile elde edilir. Ayrıca eşitlikte yer alan S_i değeri, ağırlıklandırılmış matristeki elemanların toplamını göstermektedir.

$$K_1^+ = \frac{S_i}{S_{ai}} \quad (93)$$

$$K_1^- = \frac{S_i}{S_{aai}} \quad (94)$$

Adım 6: Alternatiflerin Fayda Fonksiyonlarının Belirlenmesi

Fayda fonksiyonu ilgili alternatiflerin ideal ve anti-ideal çözüm çerçevesinde uzlaşık çözümünü gösterir. Fayda fonksiyonu ise Eşitlik (95) yardımı ile bulunur.

$$f(K_i) = \frac{K_i^+ + K_i^-}{1 + \frac{1-f(K_i^+)}{f(K_i^+)} + \frac{1-f(K_i^-)}{f(K_i^-)}} \quad (95)$$

Eşitlikte yer alan $f(K_i^+)$ ve $f(K_i^-)$ değerleri sırası ile ideal ve anti-ideal çözüme göre fayda fonksiyonlarını ifade etmektedir ve Eşitlik (96) ve Eşitlik (97) ile gösterilirler.

$$f(K_i^+) = \frac{K_i^-}{K_i^+ + K_i^-} \quad (96)$$

$$f(K_i^-) = \frac{K_i^+}{K_i^+ + K_i^-} \quad (97)$$

Adım 7: Sıralamaların Elde Edilmesi

Eşitlik (95) ile elde edilen fayda fonksiyonlarına göre alternatiflerin sıralamaları elde edilir. En yüksek değere sahip olan alternatif ilk sıralamayı elde eder.

2.2.4.8. COPRAS Yöntemi

COMplex PROportional ASsessment (COPRAS) yöntemi Zavadskas, Kaklauskas ve Sarka tarafından 1994 yılında tanıtılmıştır. “Karmaşık Oransal Değerlendirme” anlamına da gelen bu yöntem, indeks değerlerini maksimize etmek ve minimize etmek için kullanılmaktadır ve özellik indekslerini maksimize etmenin ve minimuma indirmenin sonuç değerlendirmesi üzerindeki etkisini ayrı ayrı ele almaktadır (Alinezhad ve Khalili, 2019: 87).

COPRAS yöntemi, karşılıklı olarak çelişen kriterlerin varlığı altında mevcut seçeneklerin önemi ve fayda derecesinin doğrudan ve orantılı bağımlılıklarını varsaymaktadır. Her seçenekle ilgili performansı, farklı değerlendirme kriterlerine ve bunlara karşılık gelen kriter ağırlıklarına göre değerlendirir (Roy vd. 2019:228). Hem nicel hem de nitel verilerin sıralanması için kullanılabilir. Bazı çok kriterli karar verme yöntemlerinde minimizasyon ağırlıklı kriterler bir dönüşüme uğrayarak maksimizasyon ağırlıklı kriterlere dönüştürülürken, Copras yönteminde maksimizasyon ve minimizasyon ağırlıklı kriterler ayrı ayrı değerlendirilmektedir. Bu yöntemde maksimizasyon ağırlıklı kriterler faydalı ölçütler, minimizasyon ağırlıklı kriterler ise faydasız ölçütler olarak tanımlanmaktadır (Acarer ve Dinçer, 2019: 227).

COPRAS yönteminin kullanılması ile bir çok kriterli karar verme problemindeki alternatiflerin değerlendirilmesi aşamasında 7 adımdan meydana gelen bir hesaplama yapılmaktadır. Söz konusu adımlar aşağıdaki gibi gösterilmiştir (Kaklauskas vd. 2005: 364, Alinezhad ve Khalili, 2019: 88, Roy vd. 2019: 228, Yıldırım ve Timor, 2019: 291, Zarbakhshnia vd. 2018: 316);

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

İlk adım olarak karar matrisi oluşturulacaktır. Karar matrisi Eşitlik (98)’de gösterildiği gibi formüle edilecektir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (98)$$

Karar matrisinin satırlarında karar seçenekleri, sütunlarında ise kriterler yer almaktadır. Bu matriste i, karar seçeneklerini j ise kriterleri göstermektedir.

Adım 2: Normalizasyon ve Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması

Normalizasyon işlemi Eşitlik (99) yardımı ile elde edilmektedir. Normalizasyonun amacı performans değerlerinin farklı birimlerden oluşmasından dolayı söz konusu verilerin aynı birime dönüştürülerek serilerin karşılaştırılabilir olmasını sağlamaktır. COPRAS yönteminde kriter ağırlıklarını belirlemek için bir uygulama olmadığından dolayı ağırlıklar AHS, AAS, ENTROPI gibi yöntemler yardımı ile elde edilmektedir.

$$d_{ij} = \frac{x_{ij}q_i}{\sum_{j=1}^n x_{ij}} \quad i= 1, \dots, m; \quad j=1, \dots, n \quad (99)$$

burada x_{ij} , bir çözümün j alternatifindeki i kriterinin değeridir; m kriter sayısı; n karşılaştırılan alternatiflerin sayısı; q_i i kriterinin ağırlığını göstermektedir.

Her bir x_i ölçütünün boyutsuz ağırlıklı indeks değerleri d_{ij} toplamı her zaman q_i ağırlığına eşittir. Eşitlik (100) de bunu göstermektedir.

$$q_j = \sum_{i=1}^n d_{ij} \quad i=1,\dots,m; \quad j=1,\dots,n \quad (100)$$

Adım 3: Ağırlıklı Normalize İndekslerin Toplanması

Amaca ulaşmak için kriterler faydalı ve faydasız olarak ikiye ayrılmaktadır. Eğer amaca ulaşmak için alternatiflerin kriterlere göre aldıkları puanın daha büyük olması söz konusu alternatifin daha fazla tercih edilmesine neden oluyorsa bu kriter faydalı kriter veya maksimizasyon yönlü kriter, alternatiflerin kriterlere göre aldıkları puanın daha küçük olması alternatifin daha fazla tercih edilmesine neden oluyorsa bu kriter ise faydasız kriter veya minimizasyon yönlü kriter denmektedir. Maksimizasyon yönlü kriterlere göre hesaplanan değer S_{+i} fayda ölçütleri toplamını, minimizasyon yönlü kriterlere göre hesaplanan değer ise S_{-i} maliyet ölçütlerini toplamını göstermektedir. Bu ölçütler toplamı ise Eşitlik (101) ve (102) ile gösterildiği şekilde hesaplanmaktadır.

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^n d_{+ij} \quad (101)$$

$$S_{-i} = \sum_{j=1}^n d_{-ij} \quad (102)$$

Adım 4: Göreceli Önem Derecelerinin Hesaplanması

S_{+i} ve S_{-i} değerlerinin, her bir alternatifin karar probleminde belirlenen amaca ne seviyede ulaştığını göstermek için kullanılan bir hesaplama. Karşılaştırılan alternatiflerin göreceli önem derecelerini gösteren Q_i Eşitlik (103)'de gösterildiği formülle hesaplanmaktadır;

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-min} \sum_{i=1}^m \frac{S_{-i}}{S_{-min}}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m \frac{S_{-min}}{S_{-i}}} \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n \quad (103)$$

Q_i değeri ne kadar büyük olursa, göreceli önem de o kadar büyük olacaktır.

Adım 5: Alternatiflerin Fayda Derecelerinin Belirlenmesi

Alternatiflerin göreceli önem dereceleri Eşitlik (104) yardımı ile elde edilmektedir. Fayda derecesi %0 ile %100 aralığında değerler almaktadır. En ideal değer %100 olarak belirlenmek üzere alternatifler bu yüzdesel orana göre sıralanmaktadır.

$$P_i = \left[\frac{Q_i}{Q_{maks}} \right] * \%100 \quad (104)$$

2.2.4.9. Veri Zarflama Analizi

Veri Zarflama Analizi (VZA), birden fazla ve farklı ölçeklerle ölçülmüş veya ayrı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı durumlar karşısında, karar verme birimlerinin göreceli etkinliklerini ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir etkinlik ölçme yöntemidir (Demirci, 2018: 29). VZA'da, incelenen organizasyon KVB (Karar Verme Birimi) olarak adlandırılmaktadır.. Genel olarak bir KVB, girdileri çıktılarına dönüştürmekten sorumlu ve performansları değerlendirilecek olan kuruluş olarak kabul edilmektedir. (Cooper vd. 2007: 22).

Parametrik olmayan bir yaklaşım olarak, VZA, her birinin farklı çıktılar üretmek için çeşitli miktarlarda m farklı girdi tükettiği n tane karar verme birimi (KVB) olduğunu varsaymaktadır. VZA, bu iki çoklu kriter kümesine dayalı olarak, KVB'leri verimli ve verimsiz olmak üzere iki kategoriye ayırma ile ilgilenmektedir (Zhang vd. 2006: 648).

VZA'yı güçlü bir araç yapan özellikler arasında, girdileri çıktılarla ilişkilendiren işlevsel form hakkında herhangi bir varsayıma ihtiyaç duymadan birden çok çıktı ve birden çok girdi ile başa çıkma yeteneği bulunmaktadır (Momeni vd. 2015: 24).

VZA'nın temeli Farrell'in 1957 yılında yapmış olduğu çalışma ile atılmıştır. Charnes, Cooper ve Rhodes, Farrell'in göreceli teknik etkinlik kavramında daha fazla iyileştirmeler yaparak birden fazla girdi ya da çıktının yalnızca bir girdi veya çıktıya indirgenmesine imkan veren analiz yöntemini geliştirmişlerdir (Özbek, 2019: 327). Charnes vd. (1978) tarafından ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında geliştirilen bu analiz yöntemi, yöntemi geliştirenlerin baş harfleri ile adlandırılarak CCR ismini almış ve alan yazına girmiştir. CCR modelinin temel özelliği, her KVB için çoklu çıktı / çoklu girdi konumunun tek bir çıktıya ve tek bir girdiye indirgenmesidir. Belirli bir KVB için, tek çıktının tek girdiye oranı bir verimlilik ölçüsü sağlamaktadır (Makni vd. 2015: 328).

VZA KVB'lerini göreceli olarak etkin olan ve olmayan birimler olarak iki temel ana gruba ayırmaktadır. Göreceli olarak etkin bulunan KVB'ler etkinlik sınırını meydana getirmektedirler (Savaş, 2015: 205). VZA bir KVB'nin etkin olup olmadığını analiz etmesi ile birlikte aynı zamanda etkin olmayan KVB'ler için etkin olan KVB'ler ile meydana getirdiği referans kümeler yardımı ile etkinsizlikten etkinliğe geçiş yolu çözümü de sağlamaktadır. Bununla birlikte etkin olan KVB'ler arasında sıralama yapılmasına yardımcı olan Süper Etkinlik puanlarını da araştırmacıya sunmaktadır (editörlü-Çelik ve Atan, 2020: 360). VZA gözlem lümesinde bulunan KVB'lerin en etkinini elde ederek diğerlerinin ona olan uzaklığı tespit edilerek etkinlik ölçümü buna göre yapılmaktadır. KVB'nin etkinliğinin bu bağımlılığından dolayı bir gözlem kümesi içinde yer alan KVB, başka bir gözlem noktasında etkin olamayabilmektedir.

VZA Modelleri

VZA ile ilgili zaman içinde birçok model geliştirilmiştir. Yapılacak araştırmanın kapsamına ve kullanılacak varsayımlara göre hangi modelin kullanılacağı da farklılaşacaktır. Genel olarak, VZA modelleri radyal ve radyal olmayan modeller olarak sınıflandırılır. Radyal modeller, CCR oran formunu ve BCC modelini içerir. Bu tür verimlilik ölçümlerinde çıktı yönelimi ve girdi yönelimi arasında ayrı bir işlem yapılması gerekmektedir (Momeni vd. 2015: 25). Eğer KVB'lerinin ölçeğe göre sabit getiriye sahip oldukları varsayılıyorsa ve birimlerin toplam etkinlikleri belirlenmek isteniyorsa CCR modeli kullanılacaktır. Bir başka ifade ile CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında çalışmaktadır (Özbek, 2019: 328).

1984 yılında CCR modeline Banker, Charnes ve Cooper (BCC) tarafından alternatif olarak geliştirilen BCC modeli ölçeğe göre değişken getiri varsayımına dayanmaktadır.

Modelde kullanılan terim ve indislerin tanımları aşağıda açıklanmıştır (Çelik ve Atan, 2020:363, Azadi vd. 2012: 28, Min ve Joo, 2009: 578, Savaş (Yıldırım), 2015: 209):

X_{ik} : Etkinliği ölçülen k . karar verme birimi tarafından kullanılan i . girdi miktarı

Y_{rk} : Etkinliği ölçülen k . karar verme birimi tarafından kullanılan r . çıktı miktarı

X_{ij} : j . karar birimine ait i . girdi miktarı

Y_{rj} : j . karar birimine ait r . çıktı miktarı

n : Karar Verme Birim sayısı

m : Girdi sayısı

s : Çıktı sayısı

v_i : k . karar verme birimi tarafından i . girdiye verilen ağırlık

u_r : k . karar verme birimi tarafından r . çıktıya verilen ağırlık

ε : Çok küçük pozitif bir sayı

CCR Modeli

Girdi Odaklı CCR Modeli

$$E_k = \text{Max}(\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}) \quad (105)$$

$$(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}) = 1 \quad (106)$$

$$(\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}) - (\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}) \leq 0 \quad (107)$$

$$u_r \geq \varepsilon$$

$$v_i \geq \varepsilon$$

$$j=1,2,\dots,n$$

$$r=1,2,\dots,s$$

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

Girdi odaklı CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında, görece toplam etkinliği ölçmekte ve kesirli modelle eşleşen en iyi çözümü sunmaktadır. CCR modeli n kez çözülerek (her seferinde farklı bir KVB değerlendirilerek), tüm KVB'leri için göreceli verimlilik skorları elde edilir. Bu ölçümler, KVB'leri iki kategoriye ayırır: 1 puana sahip olanlar -verimli- ve 1'den düşük puanlı olanlar -verimsiz- olarak kabul edilmektedir (Azadi vd. 2012: 27).

Çıktı Odaklı CCR Modeli

Çıktı odaklı CCR modelinde belirli bir girdi düzeyinde maksimum çıktı elde edilmesi hedeflenmektedir.

$$E_k = \text{Min}(\sum_{r=1}^s v_i X_{ik}) = 1 \quad (108)$$

$$(\sum_{i=1}^m u_r Y_{rk}) = 1 \quad (109)$$

$$(\sum_{r=1}^m v_i X_{ik}) - (\sum_{i=1}^s u_r Y_{rk}) \geq 0 \quad (110)$$

$$u_r \geq \varepsilon$$

$$u_r \geq \varepsilon$$

Bu modelde amaç fonksiyonu girdilerin ağırlıklı ortalamasının minimum yapılması şeklinde oluşturulmuştur. Bu noktada birinci kısıt fonksiyonu, etkinliği hesaplanmak istenen KVB'nin çıktılarının ağırlıklı ortalamasının 1 olmasını sağlamak amacıyla modele dahil edilirken, ikinci kısıt bütün KVB'ler için çıktılarının ağırlıklı ortalamasının girdilerin ağırlıklı ortalamasından küçük olmasını sağlamıştır. Eğer sonuçta $E_k = 1$ olarsa KVB görece etkin kabul edilirken $E_k > 1$ olarsa KVB görece olarak etkin bulunmamıştır (Çelik ve Atan, 2020: 365).

BCC Modeli

CCR ve BCC modellerinin her ikisi de birer VZA modeli iken iki model birbirinden varsayımları ile ayrılmaktadır. CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri –bir başka ifade ile tüm KVB'lerinin optimum ölçeğe faaliyet gösterdikleri- varsayımı altında toplam etkinliği ölçerken, BCC modeli ise, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında benzer ölçekteki birimleri birbiri ile kıyaslayarak sadece teknik etkinliği ölçmektedir (Özbek, 2019: 335). BCC modeli de CCR modelinde olduğu gibi girdi ve çıktı yönlü olarak iki şekilde kurulabilmektedir. Ayrıca CCR modelinin etkinlik değeri ile BCC modelinin etkinlik değeri arasındaki ilişki Eşitlik (111)'de gösterildiği gibi olmaktadır;

$$E_{CCR} = E_{BCC} * E_{ölçek} \quad (111)$$

Girdi Odaklı BCC Modeli

$$E_k = \text{Max}(\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}) - u_0 \quad (112)$$

$$(\sum_{r=1}^m v_i X_{ik}) = 1 \quad (113)$$

$$(\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}) - (\sum_{r=1}^m v_i X_{ij}) - u_0 \leq 0 \quad (114)$$

$$u_r \geq \varepsilon$$

$$v_i \geq \varepsilon$$

$$u_0 = \text{kısıtsız} \quad j=1,2,\dots,n \quad r=1,2,\dots,s \quad i=1,2,\dots,m$$

Çıktı Odaklı BCC Modeli

$$E_k = \text{Min}(\sum_{r=1}^m v_i X_{ik}) - p_0 \quad (115)$$

$$(\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}) = 1 \quad (116)$$

$$(\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}) - (\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}) - p_0 \leq 0 \quad (117)$$

$$u_r \geq \varepsilon$$

$$v_i \geq \varepsilon$$

$$u_0 = \text{kısıtsız} \quad j=1,2,\dots,n \quad r=1,2,\dots,s \quad i=1,2,\dots,m$$

2.2.4.10. WASPAS Yöntemi

WASPAS yöntemi, ağırlıklı toplam modeli (WSM) ve ağırlıklı çarpım modeli olarak bilinen iki yöntemin bir araya getirilmesi ile oluşturulan bir ÇKKV yöntemidir

(Chakraborty vd., 2015: 6). Yöntem sayesinde her bir özelliğin göreceli önemi basitçe belirlenir ve ardından alternatifler değerlendirilir ve önceliklendirilir. Bu teknik kişisel seçimde, işleme süreçlerinin analizinde ve malzeme seçiminde sıklıkla uygulanmaktadır (Alinezhad ve Khalili, 2019: 93). Zavadskas vd. (2012), WASPAS yöntemi ile yapmış oldukları çalışmada elde edilen sıralama doğruluğunun WPM yönteminin 1.3, WSM yönteminin ise 1.6 katı kadar yüksek olduğunu ispatlamışlardır. Böylelikle bu iki yöntem birleştirilerek en yüksek doğruluk elde edilmeye çalışılmıştır (Ecer, 2020: 254).

WASPAS yöntemine ilişkin, m alternatifleri, n kriterleri ve w kriter ağırlıklarını göstermek üzere izlenecek adımlar aşağıdaki gibi gösterilmiştir;

Adım 1: Başlangıç Karar Matrisinin Elde Edilmesi:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i=1,2,\dots,m \quad j=1,2,\dots,n \quad (118)$$

Burada x_{ij} : i 'nci alternatifin j 'nci kriteri altındaki performans değerini temsil etmektedir.

Adım 2: Karar Matrisinin Standartlaştırılması

Bu adımda kriterlerin fayda veya maliyet yapılı olmasına göre normalizasyon işlemi gerçekleştirilir. İlgili kriterin fayda yönlü olması durumunda aşağıdaki eşitlik kullanılmaktadır;

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (119)$$

İlgili kriterin maliyet yönlü olması durumunda ise aşağıdaki eşitlik kullanılmaktadır;

$$x_{ij}^* = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad (120)$$

Adım 3: Alternatiflerin Görelî Performansının WSM ile Elde Edilmesi

$$Q_i^1 = \sum_{j=1}^n x_{ij}^* w_j \quad (121)$$

Adım 4: Alternatiflerin Görelî Performansının WPM ile Elde Edilmesi

$$Q_i^2 = \prod_{j=1}^n (x_{ij}^*)^{w_j} \quad (122)$$

Adım 5: Alternatiflerin Nihai Görelî Performansının Elde Edilmesi

$$Q_i = (0,5) * Q_i^1 + (0,5) * Q_i^2 \quad (123)$$

2.2.4.11. MAIRCA Yöntemi

ÇKKV literatürüne Gigovic vd. tarafından eklenen MAIRCA (MultiAtributive Ideal-Real Comparative Analysis) yönteminin ana varsayımı, ideal ve ampirik ağırlıklar arasındaki boşluğun belirlenmesidir. Alternatif olarak her bir kriterin boşluk değerlerinin toplamı, işaretlenen her alternatifin toplam boşluğunu verir. Alternatif sırasına göre, en iyi sıralanan alternatif, en düşük boşluk değerine sahip alternatifi ifade etmektedir. Bu boşluğun

minimum olması, gerçek derecelendirmelerin neredeyse teorik derecelendirmelere eşit olduğunu göstermektedir. (Gigovic vd. 2016: 11; Pamucar, 2018: 1646).

MAIRCA yöntemi 7 adımdan oluşmaktadır. Söz konusu adımlar aşağıdaki gibi gösterilmiştir; (Gigovic vd., 2016: 12; Pamucar vd., 2018: 1646; Bakır vd. 2020: 155; Muravev vd. 2020: 7)

Adım 1: Başlangıç Karar Matrisinin Oluşturulması

Diğer ÇKKV yöntemlerinde olduğu gibi, MAIRCA yönteminin ilk adımı, farklı kriterlere göre alternatif değerler içeren bir karar matrisi oluşturmaktır. Alternatif değerler X_{ij} , alternatifi j. kriter gere aldığı değeri temsil eder.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (124)$$

Adım 2: Alternatiflerin Önceliklerinin Belirlenmesi

Teorik olarak, alternatif seçerken, karar vericinin seçim olasılığı açısından tarafsız olduğu varsayılmaktadır. Diğer bir deyişle, karar vericinin önerilen alternatifler üzerinde herhangi bir tercihi yoktur. Dolayısıyla karar verici, alternatifler için tüm tercihlerin eşit olasılığa sahip olduğunu varsaymaktadır. Aşağıdaki eşitlikte m toplam alternatif sayısı olmak üzere i. alternatifiin önceliği P_{Ai} gösterilmektedir;

$$P_{Ai} = \frac{1}{m}; \quad \sum_{i=1}^m P_{Ai} = 1 \quad i=1,2,\dots,m \quad (125)$$

Her alternatifiin tercih olasılığı eşitse;

$$P_{A1} = P_{A2} = \dots = P_{Am}$$

Adım 3: Teorik Derecelendirme Matrisinin Oluşturulması

MAIRCA yönteminin üçüncü adımı, P_{Ai} 'e dayalı teorik değerlendirme matrisinin oluşumunu açıklar. Nxm formatındaki matris, kriterlere atanan ağırlık katsayıları ve alternatiflerin tercihleri çarpılarak oluşturulur.

$$T_p = \begin{bmatrix} P_{A1} \cdot w_1 & P_{A1} \cdot w_2 & \dots & P_{A1} \cdot w_n \\ P_{A2} \cdot w_1 & P_{A2} \cdot w_2 & \dots & P_{A2} \cdot w_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{Am} \cdot w_1 & P_{Am} \cdot w_2 & \dots & P_{Am} \cdot w_n \end{bmatrix} \quad (126)$$

Adım 4: Gerçek Derecelendirme Matrisinin Oluşturulması

Bu adımda gerçek derecelendirme matrisinin oluşturulabilmesi için teorik derecelendirme matrisi T_p ile başlangıç karar matrisi X'ten faydalanılır. Maksimizasyon ve minimizasyon yönlü kriterler için sırasıyla aşağıdaki Eşitlik (127) ve Eşitlik (128)'den yararlanılır.

$$t_{rij} = t_{pij} \cdot \left(\frac{x_{ij} - x_{ij}^-}{x_{ij}^+ - x_{ij}^-} \right) \quad (127)$$

$$t_{rij} = t_{pij} \cdot \left(\frac{x_{ij} - x_{ij}^+}{x_{ij}^- - x_{ij}^+} \right) \quad (128)$$

Eşitlik (127)'de x_{ij}^+ kriterin alternatiften aldığı en büyük değeri, x_{ij}^- ise kriterin alternatiften aldığı en küçük değeri göstermektedir. Eşitliklerde gösterilen hesaplamalar neticesinde elde edilecek gerçek derecelendirme matrisi ise aşağıdaki gibi gösterilecektir;

$$T_r = \begin{bmatrix} t_{r11} & t_{r12} & \dots & t_{r1n} \\ t_{r21} & t_{r22} & \dots & t_{r2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{rm1} & t_{rm2} & \dots & t_{rmn} \end{bmatrix} \quad (129)$$

Adım 5: Toplam Boşluk Matrisinin Hesaplanması

Boşluk Matrisi (G) aşağıdaki formüle edilen Eşitlik (130) yardımı ile, teorik derecelendirme matrisi T_p ile gerçek derecelendirme matrisinin (T_r) farkı alınmak suretiyle Eşitlik (130)'daki gibi elde edilmektedir.

$$G = T_p - T_r = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} & \dots & g_{1n} \\ g_{21} & g_{22} & \dots & g_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{m1} & g_{m2} & \dots & g_{mn} \end{bmatrix} \quad (130)$$

Adım 6: Alternatiflere İlişkin Kriter Fonksiyonu Değerlerinin Hesaplanması ve Sıralamaların Elde Edilmesi

Kriter fonksiyon değerleri, her bir alternatif için ayrı ayrı olmak üzere Eşitlik (130)'da bulunan fark değerlerinin toplamının alınması ile Eşitlik (131) yardımı ile bulunmaktadır.

$$Q_i = \sum_{j=1}^n g_{ij} \quad (131)$$

Alternatifler elde edilen Q_i değerlerine göre “küçükten büyüğe” doğru sıralanmaktadır.

2.3. Borda Sayım Yöntemi

Fransız bilim adamı Jean-Charles de Borda (1733-1799) tarafından 1781'de Paris'te önerilen “işaretleme yöntemi” oylama prosedürü, modern seçim sistemlerinin geliştirilmesinde ve aslında daha genel olarak oy verme teorisinde önemli bir adımı temsil etmektedir. "Borda Sayımı" olarak bilinen şeyin standart açıklaması, Borda'nın 1770'te Fransız Académie Royale des Sciences'a sunulan ancak 1784'e kadar yayınlanmayan, çok atıf yapılan makalesi "Mémoire sur les Élections au Scrutin" de yer almaktadır (Reilly, 2002: 357).

Modern seçim sistemlerinin gelişiminde çok önemli bir katkısı olan Borda Sayım Yöntemi alternatifleri karar vericilerin bireysel tercihlerinin toplamına göre sıralamayı amaç edinen bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Çakır ve Perçin, 2013: 452). Sınıflama performansını belirleyebilmek amacı ile her bir sınıfı eşit önem derecesinde gören bu teknik uygulama açısından da oldukça kolaylık sağlamaktadır (Akyüz ve Aka, 2017: 36). Borda Sayım

Yöntemi, sınıflandırmacılar arasında ek bağımsızlık varsayımı üzerine kurulmuştur ve başkaları tarafından yapılan hataları, gereksiz sınıflandırmaları görmezden gelmektedir. Grup karar verme problemleri için kullanılmakla birlikte, iyimserlik/kötümserlik görüşünü de dikkate almamaktadır. Her sıralama tekniğinin kendine özgü bir tekniği olduğu gibi borda sayım yönteminin kullanıldığı sonuçlarda da tek bir sıralama için borda sayım yöntemi kullanılmaktadır (Cömert, 2018: 49).

Bu yöntemde karar vericilerin en az tercih ettiği alternatife “0” puan, bir sonrakine “1” puan ve en fazla tercih edilen alternatife ise “n-1” (n alternatif sayısını ifade etmek üzere) puan verilmektedir. Daha sonra alternatifler elde ettikleri Borda puanlarına göre sıralanmaktadır. İlgili matematiksel formül aşağıda yer almaktadır (Akyüz ve Aka, 2017: 37);

$$b_i = \sum_{k=1}^n (N - r_{ik})$$

r_{ik} = k. kriter altındaki i. alternatifin sırası

N: Toplam alternatif sayısı

2.4. Literatür İncelemesi

2.4.1. ÇKKV Yöntemleri İle Yapılan Çalışmalar

ANP İle Yapılan Çalışmalar

Meade ve Sarkis (2002) yaptıkları çalışma ile tersine lojistik sürecinde 3PL hizmet sağlayıcı belirlemede yöneticilere yardımcı olmak için stratejik bir karar verme modeli sundular. Stratejik tedarikçi seçim kararı içinde tersine lojistik hizmet sağlayıcı seçimini açıkça ilk kez dikkate alan bu çalışmaya AAS modeli ile katkı sunmuşlardır. Model karar vermede somut, soyut, nicel, nitel, stratejik ve operasyonel faktörleri göz önünde bulundurur. Modelde ele alınan kriterler toplama, paketleme, depolama, tasnif etme, değişim işlemleri ve dağıtım olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda alternatif olarak belirlenen A, B, C firmalarından 0,384 puan ile C lojistik hizmet sağlayıcısı en yüksek puana sahip alternatif olarak seçilmiştir.

Jharkharia ve Shankar (2007) yılında yapmış oldukları çalışmada lojistik hizmet sağlayıcı seçimi için kapsamlı bir model sunmuşlardır. Sundukları bu model iki aşamadan meydana gelmektedir. Aşamaların ilki mevcut hizmet sağlayıcıların bir ön elemesini yapmak olarak belirlenmiştir. İkinci aşamada ise ANP’ye dayalı nihai seçim kararını verilecektir. Yazarlar, uygunluk, hizmet maliyeti, kalite ve firma imajı gibi faktörleri dikkate aldıkları bir model kurmuşlardır. Ana kriterler ise uzun dönemli ilişki, operasyonel performans, finansal performans ve risk yönetimi olarak belirlenmiştir. Ayrıca ana kriterler altında da 16 tane alt kriter tespit edilerek modele dahil edilmiştir. Ana kriterlerin ikili karşılaştırmaları neticesinde operasyonel performans 0.483 ağırlık puanı ile en yüksek değeri almıştır. Araştırma sonucuna göre alternatiflerin sıralaması yapıldığında B alternatifi en yüksek puanı alarak en uygun hizmet sağlayıcı firma olarak belirlenmiştir.

Cheng ve Lee (2010), Tayvan’da TFT-LCD sektöründe sistematik bir karar verme yaklaşımı kullanarak ileri teknoloji imalatında tersine lojistik firması seçimi için bir

çalışma yapmışlardır. Yaptıkları bu çalışma ile endüstriyel pazarda stratejik planlamayı temel olarak tersine lojistik hizmetini de kapsayacak şekilde pazarlama uygulayıcılarına yardımcı olacak sistematik bir karar verme yaklaşımı geliştirmişlerdir. Tersine lojistik hizmet sağlayıcı firma seçimi için kurdukları ANP modelinde dört ana boyut belirlemişlerdir. Bunlar depo yönetimi, ulaştırma yönetimi, bilgi teknolojileri yönetimi ve değer katan hizmetler olarak seçilmiştir. Bu boyutlar altında da toplam 15 alt kriter belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar göstermiştir ki Bilgi Teknolojileri yönetimi dış kaynak için bir gerekliliktir ve dış tedarikçiler tarafından iyileştirilebilir. Ayrıca deneysel çalışmada, değer oluşturan hizmetlerin dış kaynak kullanılan tersine lojistik yönetiminde küçük bir öneme sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Yang vd. (2010), hava kargosu için lojistik hizmet sağlayıcı seçiminde analitik ağ süreci (ANP) modelini uygulamışlardır. Ana kriterler olarak performans, özellikler, güvenilirlik, uyum, yararlılık, algılanan kalite olarak belirlemişlerdir. Belirlenen alternatifler ise farklı hizmet özellikleri ile birbirinden ayrılan 3 ana kısma ayrılmıştır. İlk alternatif kendi imkanlarına ve ulaştırma filosuna sahip, küresel ağ ve bütünleştirilmiş bilgi sistemine sahip bir firma olarak belirlenmiştir. Firma tüm lojistik aktiviteleri yerine getirecek. İkinci alternatif ise ilk alternatife benzer şekilde küresel ağ ve bütünleştirilmiş bilgi sistemine sahip olacak. Ancak bunların haricinde hava ulaşımı için diğer havayolları ile de ortaklık yapacak. Firma yer ulaştırma hizmetleri, depolama ve terminal operasyonlarını kendi yer araçları ve imkânları ile gerçekleştirecek. Üçüncü alternatif ise yerel bir ağa ve oldukça temel bilgi sistemlerine sahip geleneksel bir firma olacak. Çalışma sonunda alternatif 1 ve alternatif 2 firmalarının fayda ve risk açısından gelenekse firma olan alternatif 3'e karşılık tercih edileceği ancak maliyet bakımından ise alternatif 3'ün lojistik hizmet sağlayıcı firma olarak seçiminin daha uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Sun vd. (2010), ANP yöntemini kullanarak 3PL seçim endeks sistemini değerlendirmişlerdir. 3PL seçim endeksi faydalar, fırsatlar, maliyetler ve riskler olarak dört ana ölçüt altında 12 alt ölçüte göre değerlendirilmişlerdir. Daha sonra seçenekler değerlendirilerek BOCR yöntemi ile birleştirilmiştir.

Santonja vd. (2012), yaptıkları çalışmada, Analitik Ağ Sürecine dayalı Mevcut En İyi Teknikleri değerlendirmek için bir karar verme süreci önermektedir. Üç küme halinde gruplanmış yedi değerlendirme kriteri önerilmiştir. Süreç bir vaka çalışmasına uygulanmış ve sonuçlar açıklanarak analiz edilmiştir. Ana sonuç olarak, bu makale Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol yaklaşımının daha iyi uygulanması için sağlam ve bilimsel bir yöntemi açıklamaktadır. Makalede, iki çok kriterli karar modeline, AHP ve ANP'ye dayalı olarak BAT (Mevcut En İyi Teknik) değerlendirmesi için yeni bir yaklaşım sunulmaktadır. Bir endüstrinin çevresel etkisini iyileştirmek için en iyi BAT'ın seçimi, referans belgelerde yer alan farklı BAT'ları değerlendirmesi gereken yetkili çevre otoritesi tarafından verilecek bir karardır.

Sentürk vd. (2016), Aralık Tip-2 Bulanık ANP yöntemi ile 3PL firma seçim işlemi gerçekleştirmişlerdir. Yazarların önerdikleri bu model literatürde ilk kez yer almıştır. Çalışmada kullanılan ana kriterler BOCR (fayda, fırsatlar, maliyetler ve riskler) ile değerlendirilmiştir. Bu ana kriterler altında ise 17 tane alt kriter yer almıştır. Kriterlerin

ağırlıklandırılması neticesinde elde edilen sonuçlara göre hasar risk yönetimi ve müşteri bilgilerinin güvenliği firma için en etkili kriterler olarak belirlenmiştir. Daha sonra, karşılıklı güven, uzun süreli ilişkiler ve şirket itibarı etkili kriterler olarak sıralanmıştır. Kriterler arasındaki geri bildirim ve içsel bağımlılıkların neticesinde ise tedarikçi A en iyi 3PL şirketi olarak tespit edilmiştir.

Tavana vd. (2016), çalışmalarında, analitik ağ sürecini (ANP) kullanmış ve seçim faktörleri arasındaki etkileşimlerin karmaşık doğasını sistematik olarak modellemek için analitik bir çerçeve önermişlerdir. Bu modelde, 3PRLP'lerin değerlendirilmesini belirleyen faktörler başlangıçta Likert ölçeği anketleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Ardından, ortalama alternatif yöntem kullanılarak bir seçme işlemi uygulanmıştır. Son olarak, seçilen faktörler ANP'yi takip eden bir ağ çerçevesinde yapılandırılmıştır. Vaka çalışmasını Batı Virginia'da (USA) bir kompozit boru üreticisi firma üzerinde gerçekleştirmişlerdir.

ANP ile Yapılan Hibrid Çalışmalar

Wong (2012), küresel bir tedarik zincirindeki lojistik dış kaynak sağlayıcılarının seçimlerini sağlamak için, bulanık analitik ağ sürecine (FANP) ve önleyici bulanık tamsayı hedef programlamasına (PFIGP) dayanan bir karar destek sistemi (DSS) önermiştir. 3PL sağlayıcı seçimi için önerilen DSS, sağlayıcılar arasında esnek kaynak ve etkileşimleri dikkate alan bir yöntem olarak ifade edilmiştir.

Hsu vd. (2012), Kriterlerin bağımsız olduğunu varsayan önceki çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinin aksine, gerçek dünyadaki durumu daha iyi yansıtmak için çeşitli kriterler arasındaki bağımlı ilişkileri de yansıtan Karar Verme Deneme ve Değerlendirme Laboratuvarı (DEMATEL) ve Analitik Ağ Süreci (ANP) yöntemini birleştiren DANP olarak adlandırdıkları yeni bir hibrit model önermişlerdir. Model, 50'den fazla uluslararası hedefe hizmet veren Tayvanlı bir havayolundan alınan veriler kullanılarak geliştirilmiş ve uygulanmıştır.

Ho vd. (2012), en iyi üçüncü taraf lojistik hizmet sağlayıcılarını (3PL) değerlendirmek ve seçmek için donanım bileşenleri üreten bir firmada kalite fonksiyon dağıtımı (QFD), bulanık küme teorisi ve analitik hiyerarşi süreci (AHP) yaklaşımını birleştiren entegre bir yaklaşım geliştirmişlerdir. Yaklaşımda, bir dizi kalite evi kullanan şirket paydaşlarının gereksinimlerinden çoklu değerlendirme kriterleri elde edilmiştir. Şirket paydaşlarının lojistik gereksinimlerinin tanımları yapıldığında 8 temel gereksinim vurgulanmıştır. Bunlar; toplam lojistik maliyetleri azaltmak, çevrim süresini azaltmak, dağıtımda kaliteyi sağlamak, özelleştirilmiş lojistik hizmetler sunmak, müşteri memnuniyeti arttırmak, en gelişmiş donanıma ve yazılıma sahip olmak, zamanında rehberlik sağlamak, sorunları etkin bir şekilde çözebilmek. Bu gereksinimleri karşılayabilmek için de seçilecek lojistik şirket için altı ana kriter ve yirmi alt kriter belirlenmiştir. Ana kriterler; maliyet, dağıtım, esneklik, kalite, teknoloji ve risk olarak tespit edilmiştir.

Raut vd. (2018), çevresel sürdürülebilir açıdan en uygun 3PL lojistik sağlayıcıyı seçme ve değerlendirmede karar vericilere yardımcı olmak için veri zarflama analizi (DEA) ve analitik ağ süreci (ANP)'ye dayalı iki aşamalı bir model kullanmışlardır. Geliştirilen bütünsel model 3PL değerlendirme sürecinin tamamının daha iyi anlamak ve çevresel

sürdürülebilir bakış açısını göz önünde bulundurarak seçim ve değerlendirme işlemini yapmak için kararları analiz etmeye olanak sağlar. Dahası, geliştirilen yaklaşım 3PL firma seçimi ve değerlendirmesi için daha esnek, basit, doğru, etkili ve sistematik karar destek aracı sağlar. Kriterler olarak; her kilometrede ulaştırma aracının yakıt maliyeti, filo kapasitesi, araç tipi ve kalitesi, sürücü reddetme yüzdesi, arzu edilen çıktı ile 3PL performansı, esneklik, araçların geri dönüş yapma zamanı. İkili karşılaştırmalar neticesinde araç tipi ve kalitesinin ağırlık olarak en yüksek puanı aldığı görülmüştür. Kriterlere göre alternatiflerin karşılaştırılması neticesinde ise LP1 olarak numaralandırılan 3PL hizmet sağlayıcı firmanın en yüksek puana sahip olarak tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

WASPAS ile Yapılan Hibrid Çalışmalar

Adalı ve Işık (2017), tedarikçi seçim problemini çözmek amacıyla bütünleşik bir ÇKKV yöntemi uygulamışlardır. Çalışmada kriter ağırlıklarının belirlenmesi için SWARA (Kademeli Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi) yöntemini en iyi tedarikçiyi seçmek için ise WASPAS (Ağırlıklandırılmış Bütünleşik Toplam Çarpım Değerlendirmesi) yöntemini kullanmışlardır.

Stojic vd. (2018), PVC ürünleri üreten bir şirket için en iyi tedarikçi seçimini gerçekleştirmek amacıyla ÇKKV yöntemlerinden yararlanmışlardır. Kriterlerin ağırlık katsayılarının göreceli değerleri, analitik hiyerarşik süreç yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Tedarikçilerin değerlendirilmesi ve sıralaması, bütünleşik ağırlıklı toplam ve çarpım yöntemi (WASPAS) kullanılarak yapılmıştır. WASPAS yaklaşımı kullanılarak elde edilen sonuçlar, duyarlılık analizinin her iki bölümünde de beşinci alternatifin en iyi çözüm olduğunu göstermiştir.

Pamucar vd. (2018), yaptıkları çalışmada 3PL sağlayıcılarını değerlendirmek için karar alternatiflerinin kriter fonksiyonlarının sınır yakınlık alanına uzaklıklarını dikkate alarak hesaplamaları yapan MABAC, en iyi-en kötü yöntemi BWM ve bütünleşik ağırlıklı toplam ve çarpım yöntemi WASPAS'a dayalı entegre bir yaklaşım sunmuşlardır.

Sremac vd. (2018), yaptıkları çalışmada üçüncü parti lojistik sağlayıcı seçimi için bir model geliştirmişlerdir. Çalışmada lojistik sağlayıcılar, SWARA (Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oranı Analizi) ve WASPAS (Bütünleşik Ağırlıklı Toplam ve Çarpım Yöntemi) modelleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmenin esas alındığı sekiz kriterin önemi, SWARA yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Kimya endüstrisi şirketleri için tehlikeli malların taşınmasıyla ilgilenen toplam 10 lojistik sağlayıcı, WASPAS yaklaşımı kullanılarak değerlendirilmiştir.

MAIRCA Yöntemi ile Yapılan Hibrid Çalışmalar

Pamucar vd. (2018), Tuna Nehri tarafında çok modlu bir lojistik merkezinin geliştirilmesi amacıyla bir konum seçmek için DEMATEL ve MAIRCA yöntemlerinin kullanıldığı bir yöntem geliştirmişlerdir. Kriterlerin ağırlık katsayılarını belirlemek için DEMATEL yöntemi uygulanmıştır. Makalede, bir duyarlılık analizi yoluyla, MAIRCA ve diğer ÇKKV yöntemlerinin sonuçları - MOORA, TOPSIS, ELECTRE, COPRAS ve PROMETHEE - karşılaştırılmıştır. Yapılan analiz, MAIRCA ve PROMETHEE'nin tutarlı çözümler

sunduğunu ve alternatifleri sıralamak için istikrarlı ve iyi yapılandırılmış bir analitik çerçeveye sahip olduğunu göstermiştir.

Badi ve Ballem (2018), Libya’da ilaç tedarikinde, tedarikçi seçim işlemi için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada en iyi-en kötü yöntemi (BWM) ve çok nitelikli ideal-gerçek karşılaştırma analizi (MAIRCA) yöntemini kullanmışlardır. Vaka çalışmasında, tedarikçi seçimi için beş kriter ve üç tedarikçi tanımlanmıştır. Çalışmanın sonuçları, maliyetin önce geldiğini, ardından ikinci sırada kalite ve üçüncü ilgili kriter olarak şirket profilinin geldiğini göstermiştir.

Muravev vd. (2020), yaptıkları çalışmada CR Express (Çin Demiryolu Ekspresi) uluslararası lojistik merkezlerinin en uygun konumlarını belirlemek için yeni bir yaklaşım önermişlerdir. Önerilen yaklaşım, DEMATEL-MAIRCA yöntemi kullanılarak bir ÇKKV modelinin uygulanmasını içermektedir. Elde edilen ön sonuçlar, Çin ve Avrupa Birliği arasında artan konteyner cirosu göz önüne alındığında, CR Express uluslararası lojistik merkezleri için en uygun konumların belirlenmesinin dinamik olarak yapılması gerektiğini göstermiştir.

MARCOS ile Yapılan Çalışmalar

Stevic vd. (2019), sağlık sektörü için sürdürülebilir tedarikçi seçimine ilişkin yaptıkları vaka çalışmasında 21 kriter ve 8 alternatif belirlemişlerdir. Alternatiflerin seçimini MARCOS yöntemi ile belirlemeye çalışmışlar Kriterlerin ağırlık değerlerinde değişiklik olan 21 senaryo oluşturulmuş, 1-9 olan ölçüm skalası 1-5 olarak değiştirilmiş, diğer altı ÇKKV yöntemiyle karşılaştırma yapılmış ve dinamik koşullarda doğrulanmıştır. Duyarlılık analizinin tüm aşamaları MARCOS yönteminin geçerliliğini göstermiştir. Elde edilen sonuçlar ve duyarlılık analizindeki tüm senaryolar, A2'nin en iyi alternatif olmaya devam ettiğini göstermiştir.

Puska vd. (2020), sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi açısından en iyi tedarikçiyi bulmak için bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla, bulanık bir yaklaşıma dayalı karar verme için yeni ve yenilikçi bir model oluşturmuşlardır. Araştırmada yöntem olarak bulanık MARCOS yöntemi kullanılmıştır. Bulgular, ilk duyarlılık analiziyle teyit edilen en iyi sonuçlara tedarikçi A1'in sahip olduğunu göstermiştir. Ancak ikinci duyarlılık analizi, 14 senaryoda tedarikçi A5'in tedarikçi A1'den daha iyi olduğunu göstermiştir. Bu bulgular nedeniyle, bu durumda iki tedarikçiden hangisinin daha fazla katkıda bulunacağı konusunda oybirliği ile karar verilemeyeceği görülmüştür. Bu çalışma, sürdürülebilir tedarikçilerin seçiminin, iş dünyasında sürdürülebilirlik ilkelerine odaklanan herhangi bir şirket için çok önemli olduğunu göstermiştir. Ayrıca bu çalışma, bazen tek bir tedarikçi seçmenin çok zor olduğunu göstermiştir.

TOPSIS ile Yapılan Çalışmalar

Bottani ve Rizzi (2006), en uygun 3PL hizmet sağlayıcının seçimi ve sıralaması için çok kriterli bir yaklaşım sunmuşlardır. Vaka çalışması için belirledikleri hedef firma İtalya’da süt ürünleri üreten tarihi geçmişe sahip bir firma olarak belirlenmiştir. Çalışmada belirlenen kriterler ise; uyum, finansal istikrar, hizmet esnekliği, performans, fiyat, fiziki ekipmanlar

ve bilgi sistemi, kalite, stratejik konum, güven ve dürüstlük. Alternatifleri belirlemek için ise yöntem olarak Bulanık TOPSIS yöntemi uygulanmıştır.

Qureshi vd. (2007), potansiyel 3PL hizmet sağlayıcıları belirlemek amacıyla karar vermede belirsizlikleri azaltmak için aralıklı verileri kullanmışlardır. Modeli kurmak için seçim sürecinde kalitatif ve kantitatif kriterleri değerlendirmişlerdir. Modelde ise yöntem olarak TOPSIS yöntemini uygulamışlardır. Problemi çözmek için toplam 10 kriter belirlenmiştir. Bu kriterler sırasıyla; bilgi teknolojisi kapasitesi, esneklik, yönetim kalitesi, finansal istikrar, uyum, firma imajı, uzun dönemli ilişki, büyüme kapasitesi, sabit varlıkların büyüklüğü ve kalitesi ve hizmetlerin çeşitliliği ve coğrafi yaygınlık.

Kannan vd. (2009), ideal çözüme (Fuzzy-TOPSIS) benzerlik ile sipariş tercihi için bulanık tekniği kullanarak en iyi üçüncü Taraf Ters Lojistik Sağlayıcısını (3PRLP) değerlendirmek ve seçmek için yapılandırılmış, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) modeli önermişlerdir. 3PRLP'lerin karşılaştırmasına dayanarak, 3PRLP3'ün üç 3PRLP arasında yakınlık katsayısı (0.9097) olduğu için TOPSIS yönteminden sonucunda tercih edilmiştir. 3PRLP 2 ikinci seçim(0.6858) ve 3PRLP 1 son seçim olmuştur (0.00).

Zulqarnain vd. (2020), TOPSIS yöntemi ile sipariş tercihini temel kavramlarla tartışarak TOPSIS algoritmasını belirlemişlerdir. İkinci olarak TOPSIS algoritmasını kullanarak TOPSIS yöntemi için grafiksel bir model oluşturmuşlardır. Son olarak, günlük hayatımızda karar vermek için geliştirilen yöntemi kullanmışlardır. Bu çalışmada, varsayımsal verileri kullanarak bir otomobilin seçiminde TOPSIS yöntemini kullanmış ve verilen parametrelere göre Civic'in en iyi otomotiv arabası olduğunu incelemişlerdir.

VIKOR ile Yapılan Hibrid Çalışmalar

Jiagang ve Wei (2008), iki aşamadan meydana gelen bir metod önermişlerdir. İlk aşamada kesin olmayan, belirsiz ve anlaşılabilir bilginin üstesinden gelebilmek amacıyla kaba küme teorisi (RST) olarak bilinen yöntem uygulanmıştır. RST yöntemi ile kriterlerin ağırlıkları hesaplanmış ve daha sonra tedarikçi seçim işlemini gerçekleştirebilmek için ise VIKOR yöntemi uygulanmıştır.

Liou ve Chuang (2010), kriterler arasında bir ilişki yapısı oluşturmak için Karar Verme Deneme ve Değerlendirme Laboratuvarı (DEMATEL) yöntemi ile kriterler arasındaki bağımlı ilişkileri ele alan hibrid bir model sunmuşlardır. Bu modelde Analitik Ağ Süreci (ANP), bağımlılık ve geri bildirim ile her bir ölçütün göreceli ağırlıklarını belirlemek için kullanılmıştır. Daha sonra alternatiflere öncelik vermek için VIKOR yöntemi (ViseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje, Çok Kriterli Optimizasyon ve Uzlaşma Çözümü) kullanılmıştır. Çalışma süresince Tayvanlı bir havayolundan gelen verilerden faydalanılmıştır. Çalışma neticesinde ikili karşılaştırmalardan elde edilen sonuçlara göre en yüksek puana sahip olan A4 alternatifinin seçim işlemi gerçekleştirilmiştir.

Kumar ve Singh (2012), orta büyüklükteki otomobil parçaları üreten bir şirkette, lojistik dış kaynak problemine bütüncül bir çözüm getirmek için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu amaçla geliştirilen metod iki aşamaya ayrılmıştır. İlk aşamada şirketin lojistik dış kaynak kullanımına gidip gitmeyeceği problemi ele alınmıştır. Daha sonra ise tutarlı

bulanık tercih ilişkisi (CFPR) ve VIKOR yöntemleri ile 3PL sağlayıcı seçimi yoluna gidilmiştir. Şirketin dış kaynak kullanmasının gerekli olduğu sonucuna varıldıktan sonra kriterler belirlenerek alternatifler arasından sıralama işlemi gerçekleştirilmiştir. Belirlenen kriterler 5 ana gruba ayrılmış ve bu ana kriterler altında da 12 alt kriter belirlenmiştir. Belirlenen 5 kriter esneklik, tedarikçi profili ve ilişkileri, hizmet kalitesi, risk ve maliyet etkinliği olarak saptanmıştır.

Prakash ve Barua (2017), tersine tedarik zincirinde 3. Parti ortak seçimi için Hindistan elektronik endüstrisine özgü belirlenmiş kriterlerin sonuçlandırılması ve önceliklendirilmesi amacıyla Bulanık AHP ve VIKOR yöntemlerinin bütünleşik olarak kullanıldığı bir model önermişlerdir. Bulanık AHP tarafından kriterlerin ağırlıklandırılması neticesinde tersine lojistik ortağı seçerken RL (Reverse Logistics) operasyonlarının diğer kriterler arasında en önemli kriter olduğu ve coğrafi konum kriterinin ise en az önemli kriter olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Daha sonra VIKOR'dan elde edilen sonuçlara göre, RLP6'nın en iyi ters lojistik ortağı olduğu ve bunu RLP7 ve RLP1'in tüm S, R ve Q endeks değerlerinde en düşük dereceli ters lojistik ortağı olduğu bulunmuştur.

TOPSIS ile Yapılan Hibrid Çalışmalar

Ravi (2012), kullanım ömrünü tamamlamış bilgisayarların üçüncü parti tersine lojistik sağlayıcı firma seçimi için TOPSIS-AHP yaklaşımına dayalı bir model önermiştir. Vaka çalışmasından elde edilen sonuçlar, 3PRLP 'G'nin vaka şirketi için ilk seçenek olması gerektiğini göstermektedir. 3PRLP 'G'den gelen verilerin analizi, ürünlerin uygun şekilde bertaraf edilmesi gibi çevresel yönlere en fazla önem verdiklerini ortaya koymaktadır.

Mehri vd. (2013), tedarikçileri farklı kriterlere göre tersine lojistik ağında önceliklendirmek için bulanık bir TOPSIS tekniği sunmuşlar ve daha sonra her tedarikçi ile ilişkili optimum sipariş miktarını belirlemek için önerdikleri model olan, bulanık doğrusal programlama tekniği uygulamışlardır. Çalışmanın önerilen modelinde, müşteri, iç süreç, insan kaynakları, mali işler, uygun strateji ve dış konular dahil olmak üzere altı perspektif dikkate alınmıştır. Kriterleri ağırlıklandırmak için AHP yöntemi kullanmışlar daha sonra tedarikçileri sıralamak için ise bulanık bir TOPSIS yöntemi uygulamışlardır.

Senthil vd. (2014), Hindistan'ın güneyinde yer alan bir plastik geri dönüşüm tesisinde üçüncü parti tersine lojistik sağlayıcı seçimi ve değerlendirmesi için ampirik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Seçim işlemini gerçekleştirmek için ise Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve İdeal Çözüme Benzerlik (TOPSIS) ile Sipariş Tercihi için Bulanık Teknik hibrid olarak kullanıldığı bir metod önerilmiştir. İlk ağırlıkları elde etmek için AHP, son sıralamayı elde etmek için Bulanık TOPSIS kullanılmıştır. Seçim işlemi için 9 ana kriter ve 29 alt kriter belirlenmiştir.

Garg (2016), Hint havayolu endüstrisinden örnek bir uygulama ile mevcut alternatifler arasında en iyi stratejik ortağı seçmeye yardımcı olmak için stratejik ittifak ortağı kriterlerini belirlemeye, değerlendirmeye ve araştırma çerçevesi geliştirmeye çalışmaktadır. Bu amaçla kriterlerin değerlendirilmesi için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve stratejik ittifak ortağını seçmek için ise İdeal çözüme benzer şekilde sipariş performansı için bulanık teknik (FTOPSIS) yöntemi kullanılmıştır. Finans, Pazar ve hizmet, Bilgi

Teknolojileri sistemi gibi kriterlerin yanı sıra, paylaşılan terminaller, star alliances gibi havayolu ulaşımına özgü kriterler de belirlenerek seçim işleminde kullanılmıştır.

Govindan vd. (2017), makalelerinde, bir Hint elektronik parça üretim işletmesinin sürdürülebilir bir perspektifinden ileri dağıtım ortaklarının (FDP) ve üçüncü taraf ters lojistik sağlayıcılarının (3PRLP) değerlendirilmesi ve seçimi için entegre bir tedarik zinciri ağı önermektedir. FDP'lerin ve 3PRLP'lerin değerlendirilmesi, bulanık analitik hiyerarşi süreci (FAHP) ve sürdürülebilirlik açısından ağırlıkları elde etmek için ekonomik, çevresel ve sosyal kriterlere dayalı (TOPSIS) tekniğinin Hibrid bir şekilde kullanılması ile yapılmıştır. Seçtikleri modelde FDP'ler performans ağırlıklarına, kapasite seviyelerine ve ürünlerin talebine göre seçilmiş ve 3PRLP, FAHP-TOPSIS ağırlıklarına, operasyonel kapasitesine, lojistik maliyetlerine göre belirlenmiştir.

Jain ve Khan (2017), en iyi tersine lojistik hizmet sağlayıcı firmayı seçmek amacıyla çok kriterli karar verme yöntemlerinden ideal çözüme en yakın sonucu veren TOPSIS yöntemini kullanmış ve toplam kalite yönetiminde (TQM) kullanılan tekniklerden biri olan kalite fonksiyon dağılımı (QFD) yöntemi ile de elde edilen sonuçları birleştirmişlerdir. Bu amaçla 4 ana kriter belirlenmiştir. Bunlar; toplama ve sıralama, ayırma, yönetim yaklaşımı ve hizmet seviyesi olmuştur.

Santos vd. (2018), Brezilya mobilya endüstrisi için yeşil tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi amacıyla bir yöntem önermişlerdir. Bu amaca ulaşmak için ise çalışmada mobilya endüstrisinin yeşil tedarikçilerinin değerlendirilmesi ve seçilmesinde kullanılacak çevresel kriterlerin belirlenmiştir. Kriterleri ağırlıklandırmak ve en iyi çevresel performansa sahip tedarikçiyi seçmek için hibrit bir Entropy-TOPSIS-F çerçevesi kullanılmıştır. Bulanık yaklaşım, karar alma sürecinde belirsizlikle başa çıkmak için Shannon'ın Entropisi ve TOPSIS yöntemi ile entegre edilmiştir. Sektördeki tedarikçilerin değerlendirilmesi ve seçimi için daha uygun çevresel kriterler elde edebilmek amacıyla mobilya endüstrisinden 32 uzmandan bilgi toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, "GSCM'ye Yönetim Taahhüdü", "Eko-Dizayn" ve "Çevre yönetim sistemi" sürdürülebilir tedarikçi seçiminde ilk üç kriter olarak belirlenmiştir. Çalışmada yer alan üç potansiyel tedarikçiden ise A1 tedarikçisi üstün çevresel performans sunmuştur.

Li vd. (2018), yayımladıkları makalede ana değerlendirme kriterlerini araştırmış ve sürdürülebilir üçüncü parti lojistik sağlayıcı (3PRLP)'ları değerlendirmek ve tanımlamak için entegre bir kümülatif olasılık teorisi (CPT) tabanlı bütünleşik-bilgi çok ölçütlü karar verme (HI-MCDM) yaklaşımı geliştirmişlerdir. Önerilen yaklaşım, bilgisayar imalat endüstrisinden bir vaka çalışması ile gösterilmiştir. Son aşamada ise, geçerliliği ve sağlamlığı doğrulamak için bulanık TOPSIS (FTOPSIS) ile karşılaştırma ve duyarlılık analizi yapmışlardır. Elde edilen sonuçlar, karar vermede psikolojik faktörü dikkate almanın potansiyel kayıp risklerinden kaçınmaya katkıda bulunduğunu göstermiştir.

Bianchini (2018), yiyecek sektöründe faaliyet gösteren bir firmada 3PL firma seçimi yapabilmek için iki aşamalı bir model geliştirmiştir. Modelin ilk aşamasında analitik hiyerarşi süreci (AHP) ile kriterlerin ağırlıkları ikili karşılaştırmalar neticesinde belirlenmiş daha sonra ise alternatiflerin sıralaması için ideal çözüme yakınlığı tespit eden TOPSIS yöntemini uygulamışlardır. Firma yönetimi tarafından belirlenen kriterler ise hizmet

maliyeti, hizmet seviyesi, profesyonellik seviyesi, coğrafi konum, benzer ürünlerdeki deneyim, yenilikçilik kapasitesi ve müşteri ile işbirliği olarak belirlenmiştir. Makaleden elde edilen bulgular 3PL sağlayıcının değişiminin karışıklığını ortaya koymuştur.

Farklı Modeller Kullanarak Yapılan Çalışmalar

Moberg ve Speh (2004), üçüncü parti depo seçimi için bölgesel ve ulusal firmaların karşılaştırmasını yaptıkları çalışmada, depo endüstrisinin durumu ve bir üçüncü taraf sağlayıcı seçerken tipik müşteri için en önemli kriterler hakkında çeşitli sorular sorulmuştur. Hizmet gereksinimlerine cevap verme, yönetim kalitesi ve etik öneme sahip kayıtlar, müşteriler tarafından en önemli seçim kriteri olarak derecelendirilmiştir. Çalışma neticesinde elde edilen sonuçlara göre, katılımcıların tipik bölgesel üçüncü taraf depolama firmasının performansını altı farklı kriterde ulusal firmalardan önemli ölçüde daha iyi derecelendirirken, ulusal firmaların sadece bir kriterde önemli ölçüde daha yüksek derecelendirildiği görülmüştür.

Aguezzoul vd. (2006), 3PL sağlayıcıları seçmek için ELECTRE yöntemini kullanan bir yazılım aracı önermişlerdir. Bu araç, çeşitli seçim kriterlerini içerir ve kullanıcının ihtiyaçlarına göre diğer kriterleri tanıtmaya izin verir. Önerilen ELECTRE yöntemi, 3PL sağlayıcılarını en iyi olanlardan daha az önemli olanlara ve kullanılan seçim kriterlerine göre sınıflandırmak için kullanılır. Bu hedefe ulaşmak için ise ilk bölümde 3PL sağlayıcılarının özelliklerini sunmuşlar, ikinci bölümde ise, 3PL sağlayıcılarının seçimi hakkındaki literatürü gözden geçirmişlerdir. Çalışmada 3 ana kriter grubu belirlemiş ve alternatifleri bu kriterlere göre karşılaştırmışlardır. Bunlar; coğrafi kapsam, kalite kontrol ve sunulan hizmet olmuştur.

Göl ve Çatay (2007), önde gelen bir Türk otomotiv şirketinin ihracat parçaları için tedarik zincirini yeniden yapılandırma çabalarını vurgulamışlardır. Karar vermede kalitatif ve kantitatif kriterleri entegre etmek için iyi bilinen bir teknik olan analitik hiyerarşi süreci (AHP) yöntemini uygulamışlardır. Genel şirket değerlendirmesi, yetenekler, kalite, müşteri ilişkileri ve çalışan ilişkileri olmak üzere 5 ana kriter belirlemişlerdir.

Xiangru (2008), tersine lojistik hizmet sağlayıcı seçimi yapmak için AHP yöntemini kullanmıştır. Bunun için öncelikle 3PRL tedarikçisinin değerlendirme indeks sistemini oluşturmuş, endeks ağırlığını belirlemek için AHP kullanmış ve tedarikçileri değerlendirmek için bulanık kapsamlı değerlendirme modeli oluşturmuştur. Verileri değerlendirmek için ise MATLAB yazılımını kullanmıştır. Araştırma sonucunda 4.024 puan alan X3 hizmet sağlayıcı en uygun 3PRL olarak seçilmiştir.

Liu ve Wang (2009), 3PL lojistikte hizmet sağlayıcı değerlendirme ve seçim işlemi için entegre edilmiş bir bulanık yaklaşım ortaya koymuşlardır. Oluşturdukları model üç farklı teknikten oluşur: (1) önemli değerlendirme kriterlerini belirlemek için bulanık Delphi yöntemini kullanmak; (2) uygun olmayan 3PL sağlayıcılarını ortadan kaldırmak için bulanık çıkarım yöntemi uygulamak; ve, (3) son seçim için bulanık doğrusal atama yaklaşımı geliştirmek. Uygulamanın gerçekleştirildiği şirket endüstriyel kontrol modülleri ve dijital kayıt cihazları üreten ve yarı iletken üretimi için bir izleme sistemi tasarlayıp

geliştiren bir şirket olmuştur. Çalışma sonunda alternatifler arasından en yüksek puanı alan A1 lojistik hizmet sağlayıcısı en iyi alternatif olarak belirlenmiştir.

Fu vd. (2010), bir lojistik platformunda 3PL hizmet sağlayıcılarını değerlendirmek için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) tabanlı bir karar destek modeli önermişlerdir. Araştırmacılar kriterleri seçerken bazı ilkeleri önermişlerdir. Bu ilkeleri sırasıyla şu şekilde ifade etmişlerdir; gerçeklik, tarafsızlık, sadelik. Çalışmada uygulanacak değerlendirme kriterlerini seçmek için referans olarak 2005 yılında Çin Lojistik Pazarında 6. Arz ve Talep Araştırması'nda imalat şirketlerinin ve ticari işletmelerin 3PL'lerden memnuniyetsizliğinin temel nedenlerini gösteren sonuçlardan faydalanmışlardır. Lojistik yetenek, şeref payesi ve hizmet kalitesi olmak üzere 3 ana kriter belirlemişlerdir.

Govindan ve Grigore (2010), yaptıkları çalışmada üçüncü taraf lojistik sağlayıcısının seçim problemini çok kriterli bir karar verme yaklaşımı - "Elimination and choice translating reality" (Electre II) aracılığıyla çözmeye çalışmışlardır. Kurdukları model, bir pil geri dönüşüm tesisinde uygulanmıştır. Bulanık ELECTRE II hesaplamaları sonucunda mevcut alternatifler arasında 7, 14 ve 15 numaralı alternatiflerin ilk sırada yer aldığı görülmüştür. Bir sonraki sıralama ise 3,4,5,8,9 ve 11 alternatifleri olarak gerçekleşmiştir.

Gupta, Sachdeva ve Bhardwaj (2011), çok kriterli karar verme yöntemi olarak kullanılan bulanık PROMETHEE yöntemi kullanmışlardır. Çimento üretim fabrikasında yaptıkları uygulamada kriter olarak çevresel şartlar, fiyat, coğrafi konum, güvenilirlik ve esneklik olarak belirlenmiştir. Çalışma neticesinde A1 alternatifi 0.086 puan alarak en iyi alternatif seçilmiştir.

Falsini ve Fondi (2012), 3PL servis sağlayıcıların çok kriterli kararlarını desteklemek için, tedarikçilerin geçmiş performansına bağlı olarak hataları düzeltmek için ödüllendirici/cezalandırıcı bir etkinin de kullanıldığı AHP, DEA ve Doğrusal Programlamayı da birleştiren bir değerlendirme yöntemi önermişlerdir.

Perçin ve Min (2013), 3PL değerlendirme/seçim problemi için bir kalite fonksiyon dağıtım (QFD) ve bulanık karar verme yönteminin birlikte kullanıldığı hibrid model önermişlerdir. İlk olarak, QFD belirli müşteri hizmet ihtiyaçlarını yapılandırmak ve bu ihtiyaçları 3PL adaylarının özellikleri ile eşleştirmek için kullanılmıştır. Daha sonra, 3PL kullanıcısının lojistik hizmet ihtiyaçları ile 3PL özellikleri arasında fonksiyonel bir ilişki belirlemek için bulanık doğrusal regresyon kullanılmıştır. Son olarak, birden fazla karar kriteri altında en arzu edilen 3PL'yi seçmek için sıfır-bir hedef programlama modeli ile seçim işlemi gerçekleştirilmiştir.

Bansal vd. (2013), bir cam üretim firmasında performans değerlendirme takımı tarafından kriterlerin son listesinin yapılması konusunda 3PL hizmet sağlayıcılarının performanslarını değerlendirmek amacıyla yenilikçi ve benzersiz bir model sunmayı amaçlamışlardır. Bu amaçla sekiz ana kriter belirlemişlerdir. Bu kriterler; ulaştırma maliyeti, hizmet kalitesi, değer katıcı hizmetlerin sayısı, hizmet güvenilirliği, esneklik, coğrafi kapsam, pazar ünü, altyapı olarak sıralanmıştır.

Liao ve Kao (2014), kalite fonksiyon gelişimi (QFD), bulanık genişletilmiş analitik hiyerarşi süreci (FEAHP) ve çok segmentli hedef programlama (MSGP) yöntemlerini

entegre ederek lojistik müşteri hizmetlerini tasarlamak için yeni bir yaklaşım önermişlerdir. QFD, FEAHP ve MSGP'yi entegre etmek için analitik bir çerçeve olarak uygulanmıştır. Çalışma sonucunda MSGP modelinin, lojistik operasyonel ihtiyaç karakteristikleri ve diğer önemli hedefler üzerindeki müşteri taleplerini eşzamanlı olarak dikkate alarak lojistik hizmet tasarım problemlerini gerçekten çözebileceği görülmüştür.

Azadi vd. (2015), yapmış oldukları çalışmada tedarik zinciri yönetimi (TZY) bağlamında en uygun 3PL sağlayıcılarını değerlendirmek ve seçmek için çok amaçlı bir ilave Network DEA (Network Veri Zarflama Analizi) modeli geliştirmeyi amaçlamışlardır. Geliştirdikleri modelin, tek amaçlı eklemeli NDEA'ya göre hesaplama açısından önemli ölçüde daha az karmaşık olduğu sonucuna varmışlardır.

Alkhatib vd. (2015), lojistik hizmet sağlayıcıların değerlendirilmesi ve seçilmesinde ekonomik gerilemenin yaşandığı 2008 yılından beri herhangi bir değişim olup olmadığını 1996-1991, 2000-2008 ve 2008-2013 yılları arasındaki makaleleri inceleyerek incelemeyi amaçlamışlardır. Literatür tarama sonuçlarına göre, değerlendirme ve seçim çalışmalarında entegre modellerin ve bulanık mantığın öneminin giderek arttığını, araştırma yaptıkları dönemde her yıl için lojistik çalışmaları sayısının arttığı, 2008-2013 yılları arasında en çok kullanılan kriterlerin maliyet, kalite, esneklik, hizmetler, finansal ölçütler ve dağıtım olduğu tespit etmişlerdir. Lojistik dış kaynak kullanımı riski 1966-1991 çalışmalarında kullanılmazken, 2000-2008 döneminde sınırlı olarak kullanılmıştır. 2008-2013 çalışmalarında lojistik dış kaynak kullanım riskinin önemi artmıştır. Seçim yöntemleri açısından, AHP ve ANP en çok kullanılan yöntemler olmasına rağmen, Bulanık mantıklarla entegre DEMATEL ve TOPSIS yöntemleri, en iyi LSP'leri değerlendirmek, sıralamak ve seçmek için iyi bir yöntem olarak görüldüğü sonucuna varmışlardır.

Wang vd. (2015), Çin'deki gerçek bir vaka uygulaması temelinde stratejik 3PL sağlayıcı seçimi üzerine bir değerlendirme ve seçim çerçevesi geliştirmişlerdir. Bu çerçevede çeşitli ölçümleri dengelemek için çoklu kriterler ve çoklu paydaşların dikkate alındığı düşünülmüştür. Gerçek uygulamada PROMETHEE tekniğini özel değerlendirme yöntemi olarak seçmiş ve etkinliğini daha ileri analizlerle de değerlendirmişlerdir. Sonuçlar, önerilen bütünsel çerçevelerinin stratejik 3PL sağlayıcı seçim problemine çok uygun olduğunu göstermiştir.

Aguezoul ve Pires (2016), 3PL performans değerlendirme ve seçimi için ELECTRE I yöntemine dayalı çok ölçütlü bir karar verme (ÇKKV) aracı geliştirmiş ve bu süreçte uygulamışlardır. Alternatifler arasında seçim yapmak için ise dört ana kriter grubu belirlemişlerdir. Bunlar, hizmetler, lokasyon, bilgi sistemi ve kalitedir.

Hwang (2016), Tayvan'da faaliyet gösteren ve entegre devre üretimi yapan bir işletmede lojistik hizmet sağlayıcı firma seçimi yapmak amacıyla nicel ve nitel yaklaşımları kullanmıştır. Bu amaçla performans, maliyet, hizmet, kalite, fiziki olmayan soyut veriler ve bilgi teknolojileri olmak üzere toplam altı ana kriter başlığı belirlemiştir. Bu ana kriterler altında ise yirmi iki alt kriter seçmiştir. Kriterleri ağırlıklandırmak ve alternatifleri sıralamak için de analitik hiyerarşi süreci (AHP) yöntemini kullanmıştır. Araştırma sonucuna göre seçimi en çok etkileyen üç kriter grubu olmuştur bunlar, performans, maliyet ve hizmet olarak sıralanmıştır. Ayrıntılı düzeyde ele alındığında, belge doğruluğu, problem

özme yeteneği, sürekli maliyetleri düşürme, katma değeri oluşturan hizmetlerin maliyet kontrolü ve katma değeri oluşturan hizmetler özellikle dikkati çeken kriterler olarak ön plana çıkmaktadır.

Roy vd. (2019), yaptıkları çalışmada, on yıldan fazla bir süredir hizmet veren altı farklı lojistik sağlayıcının sistematik değerlendirmesinden sonra Hindistan’da bir gıda üretim şirketi (FMC) için en uygun 3PL sağlayıcısının seçilmesini amaçlamışlardır. Bu amaca yönelik olarak faktör ilişkisini (FARE) ve IVFRN’ye dayalı çok atıflı sınır yaklaşım alanı karşılaştırması (MABAC) modellerini birleştiren çok kriterli karar verme (ÇKKV) modeli geliştirmişlerdir. Önerilen model, Hintli bir FMC için 3PL sağlayıcılarının optimal seçiminin yapıldığı bir vaka çalışmasında test edilmiş ve doğrulanmıştır. Duyarlılık analizinde elde edilen sonuçlara göre önerilen IVFRN tabanlı FARE-MABAC modelinin kararlı/tutarlı çözümler ürettiği gösterilmiştir.

Narkhede vd. (2017), yaptıkları çalışmada Hindistan çimento üretim endüstrileri için bir 3PLSP seçiminde seçim kriterlerinin sıralamasını anlamak için bir çok kriterli karar verme (ÇKKV) yaklaşımı olan yorumlayıcı sıralama süreci (IRP)’yi kullanarak yeni bir kavramsal çerçeve geliştirmişlerdir. Bu araştırma, IRP metodolojisini belirlenen kriterler arasında hakimiyet ilişkisini tanımlamak ve bunları görelî önemlerine göre sıralamak ve 3PLSP probleminin seçimini etkilemek için türünün ilk örneği olmak özelliğini de taşımaktadır.

Mavi vd. (2017), üçüncü parti tersine lojistik sağlayıcı (3PRLP) değerlendirmesi için sürdürülebilirlik ve risk faktörlerinin bir kombinasyonunun dikkate alındığı bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada öncelikle, değerlendirme kriterlerini ağırlıklandırmak için bulanık kademeli ağırlık değerlendirme oran analizi (Bulanık SWARA) uygulanmış; daha sonra, ikinci adımda plastik endüstrisindeki sürdürülebilir üçüncü taraf ters lojistik sağlayıcılarını sıralamak için oran analizine (Fuzzy MOORA) dayalı bulanık çok amaçlı optimizasyon yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, sürdürülebilirliğin ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarında sırasıyla kalite, geri dönüşüm, sağlık ve güvenliğin en önemli kriterler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca risk faktörleri arasında operasyonel riskin en yüksek ağırlığa sahip olduğu görülmüştür.

Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018), Türkiye çimento sektöründeki lojistik hizmet sağlayıcıları tarafından üçüncü taraf hizmet sağlayıcısının seçiminde kullanılan seçim kriterlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla Bulanık Analitik Hiyerarşı Sürecine (FAHP)’nde Chang’ın Yaygın Analizine odaklanarak maliyet, hizmet / işletme kalitesi, yeterlilikler, firmaların genel nitelikleri ve ilişkisel faktörler ana kriter olarak değerlendirilmiş ve açıklayıcı 29 alt kriter dikkate alınmıştır. Bunu yaparken, 14 çimento şirketinde çalışan toplam 25 uzmandan veri toplamak için ikili karşılaştırma modelinde hazırlanan bir anket büyük kullanılmıştır. Araştırma sonucunda analiz, hizmet / işletme kalitesini ana kriterler arasında en önemlisi olarak tanımlamış ve hizmet fiyatını alt kriterler arasında en çok tercih edilen kriter olarak belirlemiştir.

Zarbakhshnia vd. (2018), tersine lojistik kapsamında en iyi 3PL firmasını belirlemek amacı ile otomotiv sektöründe bir firma üzerinde yaptıkları çalışmada SWARA ve Bulanık COPRAS yöntemini önermişlerdir. Yöntemde kriterleri ağırlıklandırmak amacı ile SWARA yöntemini ve alternatifleri sıralamak için de Bulanık COPRAS yöntemini

kullanmışlardır. Çalışma neticesinde üçüncü parti lojistik firmaları seçerken çevresel ve sosyal itici güçlerin giderek daha baskın hale geldiği sonucu elde edilmiştir.

Aggarwal (2019), makalesinde Hindistan’da bir üretim firmasında 3PL sağlayıcı seçimi için hibrid bir yöntem önermiştir. Yazar bu makalede, mevcut seçenekler arasından uygun bir 3PL seçmek için AHP’de geleneksel ağırlık türetme yöntemlerine bir alternatif olarak Ramanathan (2006) tarafından önerilen DEAHP olarak bilinen bir hibrit tekniği kullanmıştır. 3PL hizmet sağlayıcılarının seçiminde yer alan çeşitli kriterler AHP tekniği kullanılarak nicelendirilmiş ve daha sonra ikili karşılaştırma karar matrisleri tutarlılık açısından kontrol edilmiştir. Daha sonra DEA, bu karar matrislerinden 3PL’ler için yerel ağırlıklar üretmek için kullanılmıştır.

Liu vd. (2020), Hibrit Çoklu Kriter altında 3PL sağlayıcı seçimi için etkileşimli bir karar verme modeli önermişlerdir. Çalışmalarında kararsız bulanık kümeler, sezgisel bulanık kümeler ve gerçek sayıların 3PL sağlayıcı seçim problemini ele almak için yeni bir interaktif karar verme yöntemi geliştirmişlerdir. Bu amaçla öncelikle hibrit çok kriterli koşullar altında alternatiflerin pozitif ve negatif ideal çözümlerini ve karar vericilerin memnuniyet derecelerini incelemişlerdir. Daha sonra karar vericilerin tercih bilgilerini de dikkate alan memnuniyet derecelerine dayalı interaktif hibrit çok kriterli karar verme modelini kurmuşlardır. Çin’de hem yolcu hem de kargo taşımacılığı yapan bir firmada kurmuş oldukları modeli uygulamışlar ve çalışma neticesinde toplam varlıkların en önemli kriter olduğu ve kişiselleştirilmiş hizmetin teknoloji seviyesine göre öncelikli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca memnuniyet derecesi sınırının farklı ayarlarının alternatiflerin optimum sırasını etkilemeyeceği sonucunu elde etmişlerdir.

Suban ve Bajec (2020), lojistik sağlayıcı seçim problemi için AHP ve grafik teorisi ve matris yaklaşımı (GTMA)’nın entegrasyonu ile ilgili bir model önermişlerdir. AHP ve ANP gibi, Grafik Teorisi ve Matris Yaklaşımı (GTMA) yöntemi de bir grafik yapısına ve ikili karşılaştırmalara dayanır, ancak karar vericilerin AHP örneğinde olduğu gibi niteliklerin bağımlı olup olmadığını değerlendirmelerine gerek yoktur. GTMA kullanıldığında, ikili karşılaştırmaların toplam sayısı AHP yöntemindekiyle aynıdır ve bu nedenle ANP’de olduğundan çok daha düşüktür. ANP gibi, GTMA yöntemi alternatifleri karar verme sorununun bir parçası olarak görmektedir, ancak her alternatifin değeri AHP ve ANP’den daha az ayrıntıda ele alınmıştır. Ana kriterler ise maliyetler, hizmetler, bilgi teknolojisi, alt yapı, insan kaynakları ve risk yönetimi olarak belirlenmiştir. Yazarlar AH-GTMA, AHP ve ANP yöntemlerini karşılaştırdıklarında AH-GTMA yönteminin diğer iki yöntemle göre kullanımının çok daha kolay olduğunu belirlemişlerdir.

Literatür taramasına göre Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile 3PL seçim işlemleri için yapılan çalışmalar ve bu çalışmalarda kullanılan kriterler Tablo 15’de aşağıdaki gibi gösterilmiştir.

Tablo 15. ÇKKV ile Gerçekleştirilen 3PL Seçim Çalışmaları ve Çalışmalarda Kullanılan Kriterler

Kriterler	3PL Seçimi
Maliyet	Spencer vd. (1994), Menon vd. (1998), Lehmusvaara vd. (1999), Lai vd. (2002), Bottani ve Rizzi (2006), Göl ve Çatay (2007), Jharkharia ve Shankar (2007), Mortensen ve Lemoine (2008), Schittekat ve Sörensen (2009), Anderson vd. (2011), Govindan vd. (2012), Özbek (2012), Perçin ve Min (2013), Hsu vd. (2013), Hwang ve Shen (2015), Singh vd. (2017), Eren ve Gür (2017), Aggarwal (2019)
Kalite	Maltz (1994), Menon vd. (1998), Logan (2000), Colson ve Dorigo (2004), Knemeyer ve Murphy (2005), Bottani ve Rizzi (2006), Yeung (2006), Göl ve Çatay (2007), Işıklar vd. (2007), Mortensen ve Lemoine (2008), Efendigil vd. (2008), Liu ve Wang (2009), Çakır vd. (2009), Ho vd. (2012), Chu ve Wang (2012), Li vd. (2012), Özbek ve Eren (2013), Perçin ve Min (2013), Senthil vd. (2014), Hwang ve Shen (2015), Singh vd. (2017), Ahıskalı ve Özcan (2018), Aggarwal (2019)
Esneklik	Spencer vd. (1994), McGinnis vd. (1995), Korpela ve Tuominen (1996), Stank ve Maltz (1996), Meade ve Sarkis (2002), Lai (2004), Moberg ve Speh (2004), Yeung (2006), Akman ve Alkan (2006), Efendigil vd. (2008), Liou ve Chuang (2010), Gupta vd. (2011), William vd. (2012), Ho vd. (2012), Govindan vd. (2012), Hsu vd. (2013), Perçin ve Min (2013), Aguezoul (2014), Bansal vd. (2013), Bali vd. (2014), Jie vd. (2015), Narkhede vd. (2017), Eren ve Gür (2017), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018), Raut vd. (2018), Aggarwal (2019)
Profesyonellik	Spencer vd. (1994), Dapiran vd. (1996), Daughtery vd. (1996), Millen vd. (1997), Boyson vd. (1999), Bottani ve Rizzi (2006), Yeung (2006), Liou ve Chuang (2010), Sasikumar vd. (2011), Hsu vd. (2013), Bianchini (2018), Aggarwal (2019)
Firmanın Ünü (Satıcı itibarı)	Spencer vd. (1994), Bhatnagar vd. (1999), Boyson vd. (1999), Knemeyer ve Murphy (2004), Göl ve Çatay (2005), Jharkharia ve Shankar (2007), Liu ve Wang (2009), Şahin ve Berberoğlu (2011), Kumar vd. (2012), Perçin ve Min (2013), Bansal vd. (2013), Hwang (2016), Govindnan (2016), Narkhede vd. (2017), Ahıskalı ve Özcan (2018), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018), Soba ve Şimşek (2019), Aggarwal (2019)
Nakliye Fiyatı	Bottani ve Rizzi (1996), Murph ve Daley (1997), Boyson vd. (1999), Wadwha Ve Ravindran (2006), Işıklar vd. (2007), Jharkharia ve Shankar (2007), Çakır vd. (2009), Chang vd. (2011), Şahin ve Berberoğlu (2011), Bansal vd. (2013), Kahraman vd. (2015), Liu vd. (2020)
İletişim (Etkili)	Dapiran vd. (1996), Stank ve Maltz (1996), Aghazadeh (2003), Knemeyer ve Murphy (2004), Bottani ve Rizzi (2007), Aguezoul (2007), Jayaram ve Tan (2010), Zhou vd. (2011), Tavana vd. (2016)
Pazar Payı	Jharkharia ve Shankar (2007), Liu ve Wang (2009), Özbek ve Eren (2013), Karas (2013), Şentürk vd. (2016), Narkhede vd. (2017), Li vd. (2018), Soba ve Şimşek (2019)
Teknoloji	Göl ve Çatay (2007), Govindan vd. (2010), William vd. (2012), Ho vd. (2012), Li ve Wan (2014), Eren ve Gür (2017)
Bilgi Paylaşımı	Stock vd. (1998), Çakır vd. (2009), Liou ve Chuang (2010), Hsu vd. (2013), Liao ve Kao (2014), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018), Soba ve Şimşek (2019),
Coğrafi Konum (Dağılım)	Spencer vd. (1994), Morash vd. (1996), Millen vd. (1997), Boyson vd. (1999), Colson ve Dorigo (2004), Aguezoul vd. (2006), Göl ve Çatay (2007), Jharkharia ve Shankar (2007), Qureshi vd. (2008), Çakır vd. (2009), Liu ve Wang (2009), Moberg ve Speh (2004), Gupta vd. (2011), Özbek ve Eren (2013), Senthil vd. (2014), Toksoy (2016), Narkhede vd. (2017), Bianchini (2018), Soba ve Şimşek (2019), Aggarwal (2019)
Sürekli İyileştirme	Zhang vd. (2004), Araz ve Özkarahan (2006), Liu ve Wang (2009), Göl ve Çatay (2007), Özbek ve Eren (2013), Hwang (2016), Soba ve Şimşek (2019)

Tablo 15'in devamı

Risk Yönetimi	Boyson vd. (1999), Aguezzoul vd. (2006), Göl ve Çatay (2007),Çakır vd. (2009), Soh (2010), Sun vd. (2010), Özbek ve Eren (2013), Karaş (2013), Liao ve Kao (2014), Li vd. (2018), Soba ve Şimşek (2019),
Dağıtım Performansı	Gattorna ve Walters (1996), Razzaque ve Sheng (1998), Bottani ve Rizzi (2006), Yeung (2006), Aguezzoul vd. (2006), Çakır vd. (2009), Prakash ve Barua (2016), Narkhede vd. (2017), Jain ve Khan (2017), Korucuk (2018), Soba ve Şimşek (2019), Aggarwal (2019)
Hizmet Kalitesi	Razzaque ve Sheng (1998), Boyson vd. (1999), Bhatnagar vd. (1999), Aguezzoul vd. (2006), Yeung (2006), Jharkharia ve Shankar (2007), Efendigil vd. (2008), Liu ve Wang (2009), Zhang vd. (2010), Anderson vd. (2011), Narkhede vd. (2017), Bianchini (2018)
Sabit Varlıkların Büyüklüğü ve Kalitesi	Boyson vd. (1999), Göl ve Çatay (2007), Karaş (2013), Narkhede vd. (2017), Korucuk (2018),Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018) Soba ve Şimşek (2019), Liu vd. (2020)
Gelişmiş Ekipman Seviyesi	Xiangru (2008), Senthil vd. (2014)
Bilgi Teknolojisi	Boyson vd. (1999), Anderson vd. (2002), Göl ve Çatay (2007), Langley (2006), Liu ve Wang (2009), Cheng ve Lee (2010), Fu vd. (2010), Ho vd. (2012), Karaş (2013), Liao ve Kao (2014), Govindan vd. (2016), Hwang vd. (2016), Narkhede vd. (2017), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018), Li vd. (2018), Soba ve Şimşek (2019), Aggarwal (2019)
Bilgi Teknolojisi Kullanarak TZ Planlaması	Tavana vd. (2016)
(Endüstri) Tecrübe	Razzaque ve Sheng (1998), Göl ve Çatay (2007), Xiangru (2008), Liu ve Wang (2009), Şahin ve Berberoğlu (2011), Kumar vd. (2012), Al-Khatib vd. (2015), Toksoy (2016), Hwang (2016), Eren ve Gür (2017), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018)
Müşteri Memnuniyeti	Knemeyer ve Murphy (2004), Efendigil vd. (2008), Mi vd. (2009), Liou ve Chuang (2010), Kumar vd. (2012), Jie vd. (2015), Narkhede vd. (2017), Li vd. (2018), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018), Liu vd. (2020)
Çalışan Memnuniyeti	Boyson vd. (1999), Lynch (2004), Jharkharia ve Shankar (2007), Karaş (2013), Tavana vd. (2016), Narkhede vd. (2017), Korucuk (2018), Soba ve Şimşek (2019), Suban ve Bajec (2020)
Sevkiyat Hata Oranı	Hwang (2016)
Taşıma Süresi	Zhang vd. (2004), Liu ve Wang (2009), Jharkharia ve Shankar (2007), Liao ve Kao (2014), Toksoy (2016), Soba ve Şimşek (2019),
Hız	Zhang vd. (2004), Aguezzoul (2007),
Performans Geçmişi	Liu ve Wang (2009), Senthil vd. (2014), Narkhede vd. (2017)
Ekipman Esnekliği	Efendigil vd. (2008), Qureshi vd. (2007),
Uyum	Bottani ve Rizzi (1996), Boyson vd. (1999), Lynch (2004), Göl ve Çatay (2007), Jharkharia ve Shankar (2007), Yang vd. (2010), Soh (2010), Ho vd. (2012), Kumar vd. (2012), Karaş (2013), Narkhede vd. (2017), Korucuk (2018), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018), Soba ve Şimşek (2019), Aggarwal (2019), Liu vd. (2020)
Yönetim Kalitesi	Boyson vd. (1999), Moberg ve Speh (2004), Lynch (2004), Aguezzoul vd. (2006), Göl ve Çatay (2007), Qureshi vd. (2008), Karaş (2013), Narkhede vd. (2017), Korucuk (2018)
Finansal Performans	Boyson vd. (1999), Göl ve Çatay (2007), Jharkharia ve Shankar (2007), Wang vd. (2008), Çakır vd. (2009),Soh (2010), Aguezzoul (2014), Toksoy (2016), Narkhede vd. (2017)

Tablo 15'in devamı

Finansal İstikrar	Bottani ve Rizzi (1996), Boyson vd. (1999), Işıklar vd. (2007), Büyüközkan vd. (2008), Qureshi vd. (2008), Soh (2010), Hwang (2016), Korucuk (2018), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018)
Teknolojik Yetenek	Aguezzoul vd. (2006), Xiangru (2008), Hamdan ve Rogers (2008), Xiao vd. (2012), Prakash ve Barua (2016), Toksoy (2016), Narkhede vd. (2017), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018)
Hizmet Çeşitliliği	Bottani ve Rizzi (1996), Aguezzoul vd. (2006), Qureshi vd. (2007), Karaş (2013)
Hizmet İptali	Göl ve Çatay (2007)
Faturalama ve Ödeme Esnekliği	Aghazadeh (2003), Liou ve Chuang (2010), Hsu vd. (2013), Karaş (2013), Narkhede vd. (2017), Korucuk (2018), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018)
Katma Değer Oluşturan Hizmetler	Moberg ve Speh (2004), Cao vd. (2007), Liu ve Wang (2009), Bansal vd. (2013), Guarnieri vd. (2015), Hwang (2016), Suban ve Bajec (2020)
Kalifiye eleman sayısı	Razzaque ve Sheng (1998), Şahin ve Berberoğlu (2011), Li vd. (2018)
Uluslararası Kapsam	Moberg ve Speh (2004), Göl ve Çatay (2007), Liu ve Wang (2009), Sun vd. (2010), Bansal vd. (2013), Prakash ve Barua (2016), Hwang (2016), Şentürk vd. (2016), Jain ve Khan (2017), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018)
Teknik Kapasite (Ekipman Sayısı)	Işıklar vd. (2007), Hamdan ve Rogers (2008), Cheng ve Lee (2010), Chang vd. (2011), Govindan vd. (2010), Şahin ve Berberoğlu (2011), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018), Aggarwal (2019), Liu vd. (2020)
Taşıma Kapasitesi	Xiangru (2008), Senthil vd. (2014)
Lojistik Kapasite	Petroni ve Braglia (2000), Zhang vd. (2010),
Pazar Bilgisi	Moberg ve Speh (2004), Büyüközkan vd. (2008), Çakır vd. (2009), Özbek (2012), Karaş (2013),
Güven	Bottani ve Rizzi (1996), Aghazadeh (2003), Lynch (2004), Aguezzoul (2007), Kannan (2009), Yang vd. (2010), Soh (2010), Anderson vd. (2011), Şentürk vd. (2016), Narkhede vd. (2017), Eren ve Gür (2017), Ayçin (2018), Soba ve Şimşek (2019)
Teknoloji Kapasitesi	Closs vd. (1997), Byson vd. (1999), Lynch (2004), Langley (2006), Göl ve Çatay (2007), Büyüközkan vd. (2009), Xiao vd. (2012), Senthil vd. (2014), Prakash ve Barua (2016), Toksoy (2016), Liu vd. (2020)
Uzmanlık	Murphy ve Daley (1997), Aguezzoul vd. (2006), Şahin ve Berberoğlu (2011), Şentürk vd. (2016), Aggarwal (2019)
Finansal Güç	Leahy vd. (1995), Yan vd. (2003), Li vd. (2018)
Sipariş Detaylarını Değiştirme İmkânı	Suban ve Bajec (2020)
Finansal Kapasite	Xiangru (2008), Senthil vd. (2014)
Büyüme Tahmini	Göl ve Çatay (2007)
GPRS ile İzlenebilirlik	Şentürk vd. (2016)
İlave Hizmet Maliyetleri	Suban ve Bajec (2020)
Finansal Büyüme Oranı	Perçin ve Min (2013)
Gönderi Hataları	Suban ve Bajec (2020)
Algılanan Kalite	Yang vd. (2010)
Sürekli Maliyetleri Azaltma Çabası-Sürdürülebilir Düşük Maliyet	Ho vd. (2012), Hsu vd. (2013), Hwang (2016), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018)

Tablo 15'in devamı

İnsan Kaynakları Politikaları	Leahy vd. (1995), Boyson vd. (1999), Göl ve Çatay (2007), Liu ve Wang (2009), Senthil vd. (2014)
Benzer Ürünlerdeki Deneyim	Razzaque ve Sheng (1998), Moberg ve Speh (2004), Göl ve Çatay (2007), Işıklar vd. (2007), Büyüközkan vd. (2008), Liu ve Wang (2009), Sun vd. (2010), Karaş (2013), Narkhede vd. (2017), Jain ve Khan (2017), Bianchini (2018)
Uzun Süreli İlişki	Leahy vd. (1995), Lehmusvaara vd. (1999), Boyson vd. (1999), Lynch (2004), Jharkharia ve Shankar (2007), Efendigil vd. (2008), Büyüközkan vd. (2008), Quereshi vd. (2008), Liou ve Chuang (2010), Şentürk vd. (2016), Narkhede vd. (2017)
Hizmet Kalitesi	Maltz (1994), Spencer vd. (1999), Bhatnagar vd. (1999), Yan vd. (2003), Göl ve Çatay (2007), Efendigil vd. (2008), Liu ve Wang (2009), Zhang vd. (2010), Fu vd. (2010), Perçin ve Min (2013), Prakash ve Barua (2016),
Referanslar	Dapiran vd. (1996), Millen vd. (1997), Karagül ve Albayrakoğlu (2007), Ho vd. (2012), Şentürk vd. (2016)
Veri Güvenliği	Sun vd. (2010), Hsu vd. (2013), Hwang (2016), Suban ve Bajec (2020)
Tasarruf	Tavana vd. (2016)
Müşteri ile İşbirliği	Bianchini (2018), Suban ve Bajec (2020)
Sipariş Yönetimi	Tavana vd. (2016)
Bilgi Güvenliği	Liou ve Chuang (2010), Prakash ve Barua (2016)
Sipariş Çevrim Süresi	Spencer vd. (1994), Xiangru (2008), Efendigil vd. (2008), Perçin ve Min (2013), Li vd. (2018)
Üst yönetime ulaşılabilirlik	McGinnis vd. (1995), Menon vd. (1998), Göl ve Çatay (2007),
Yeni Sistemlerin Uygulanması	Dapiran vd. (1996), Millen vd. (1997)
Problem Çözme Kapasitesi	Xiangru (2008), Senthil vd. (2014), Hwang (2016), Prakash ve Barua (2016), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018)
Kültürel Uyum	Boyson vd. (1999), Göl ve Çatay (2007), Büyüközkan vd. (2008), Liu ve Wang (2009), Senthil vd. (2014), Prakash ve Barua (2016), Li vd. (2018)
Benzer Amaçlar	Aghazadeh (2003), Işıklar vd. (2007), Büyüközkan vd. (2008),
Risk Paylaşımında İsteklilik	Moberg ve Speh (2004), Senthil vd. (2014), Prakash ve Barua (2016), Li vd. (2018), Suban ve Bajec (2020)
Taşıma Güvenliği	Hwang (2016)
Operasyonel Esneklik	Kumar vd. (2012), Narkhede vd. (2017)
Teknoloji Kullanımı	Suban ve Bajec (2020)
Yeşil Politika	Jain ve Khan (2017)
Gerçek Zamanlı Veri Aktarımı	Suban ve Bajec (2020)
Sıfır İşlem Hatası	Fu vd. (2010)
Talep Dalgalanmalarına Uyarlanabilirlik	Fu vd. (2010)
Lojistik Bilgi Sistemi	Liu ve Wang (2009)
Bölgeye Aşına Olmak	Senthil vd. (2014)
Yenilikçilik Kapasitesi	Bianchini (2018)
Dünya Standartlarında Teknoloji	Kumar vd. (2012)

Tablo 15'in devamı

Çalışan Yapısı	Liu vd. (2020)
Tepki Süresi	Göl ve Çatay (2007), Suban ve Bajec (2020)
Çevresel Şartlar	Gupta vd. (2011)
Fonksiyon Kapsamı	Hwang (2016)
Altyapı	Bansal vd. (2013)
Özelleştirilmiş Hizmet	Yeung (2006), Xiangru (2008), Kannan vd. (2009), Senthil vd. (2014), Prakash ve Barua (2016), Liu vd. (2020)
Müşteri Destek Hizmeti	Hwang (2016)
İş Etiği	Jain ve Khan (2017)
Teslimat Güvenilirliği	Mortensen ve Lemoine (2008)
Sürdürülebilir İlişki	Işıklar vd. (2007), Büyüközkan vd. (2008)
İş Yapma Kolaylığı	Spencer vd. (1994), Aguezzoul vd. (2006),
Tam Zamanında Teslimat	Sun vd. (2010), Fu vd. (2010), Ho vd. (2012), Kumar vd. (2012), Liao ve Kao (2014), Hwang (2016), Şentürk vd. (2016), Samgam ve Shee (2017), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018), Liu vd. (2020)
E-Ticaret Kapasitesi	Samgam ve Shee (2017)
Hizmet maliyeti	Narkhede vd. (2017), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018), Bianchini (2018)
Müşteri İlişkileri	Tavana vd. (2016), Bulgurcu ve Nakiboğlu (2018), Suban ve Bajec (2020)

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur

BÖLÜM 3

BÜTÜNLEŞİK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE ÜÇÜNCÜ PARTİ LOJİSTİK FİRMA SEÇİMİ: BİR UYGULAMA

Çalışmanın bu bölümünde uluslararası ticaret yapan bir firmanın ağır tonajlı ürünlerinin taşınması sürecinde üçüncü parti lojistik firma seçim problemi ele alınacak ve işletmede lojistik süreçlerin yürütülmesinden sorumlu uzmanlarla yapılan görüşmeler neticesinde belirlenen kriterler kapsamında söz konusu işletme için en uygun 3PL seçim işlemi gerçekleştirilecektir. Söz konusu firma makine üretimi konusunda 60 yıllık bir tecrübeye sahip Türkiye'nin önde gelen sanayi kuruluşlarından biridir. Bünyesinde çok sayıda uzman mühendis ve personel bulunduran firma, teknolojik altyapısı ve mevcut uzman kadrosu ile raylı sistem çalışmaları alanında da büyük bir pazar payı elde etmiş ve bu başarısını yalnızca ülke içinde değil ihracat kanalıyla yurtdışına da taşımıştır. 25.000 m²'lik kapalı 10.000 m²'lik açık alanda proje, dizayn, yazılım, montaj, test ve deney süreçlerini yürüten firma, inovatif çözümler üretmek, ülkenin teknolojik gelişimine öncülük etmek gibi benimsemiş olduğu şirket politikaları ile de büyümesini sürdürerek hem istihdam sağlamaya hem de ülke ekonomisine katkı sağlamaya devam etmektedir.

3.1. Araştırmanın Kapsamı, Amacı ve Önemi

Küreselleşen dünyada, gelişen pazarlarda daha fazla pay alabilmek ve özellikle büyük projelerde yer alabilmek için firmaların gereksinim duyulan devasa ürünleri üretmenin yanında bu ürünleri ihtiyaç duyulan noktaya tam zamanında ve güvenilir bir şekilde ulaştırmaları önem arz etmektedir. Globalleşme ile birlikte pazarda yer alan şirketler maliyetleri minimize etmeye çalışırken nihai ürünün tüketiciye ulaştırılmasında da lojistik hizmetlere daha yüksek hizmet standartı alabilmek için ihtiyaç duymaktadırlar. Bu ihtiyacın varlığı, sektörün dünya ticaretine paralel bir büyüme grafiği izlemesini sağlarken aynı zamanda içinde bulunduğu rekabet düzeyini de en yüksek seviyeye çıkarmaktadır. Lojistiğin rekabet düzeyini bu derece etkilemesi ile birlikte işletmeler de daha esnek bir yapı kazanabilmek ve müşteri memnuniyetini de arttırabilmek amacı ile lojistik faaliyetlerinin bir kısmını ya da tamamını dış kaynak kullanımı ile dışarıdan hizmet alımı şekline gitmektedirler. Bu amaç doğrultusunda işletmelerin maliyetlerini azaltmak, etkinlik ve esnekliklerini arttırmak, daha verimli bir lojistik yönetim süreci izlemek amacıyla 3PL firma ile uzun süreli ve stratejik ortaklıklara gittikleri görülmektedir. Bu süreçte ise karmaşık bir analitik işlem gerektiren 3PL seçiminin firmalar tarafından genellikle sezgisel olarak yapıldığı ve beklenen rekabet gücünü de işletmelere sağlayamadığı görülmektedir. İşletmeler için uzun soluklu bir 3PL anlaşması yapılması hayati öneme de sahip olacağından bu sezgisel yaklaşımlardan ziyade analitik işlem gerektiren yöneylem araştırma teknikleri gibi yöntemlerle gerçekleştirilmesi firmalar için de daha verimli sonuçların alınmasına yardımcı olacaktır. Çünkü küresel pazarda farklı kabiliyetlere ve özelliklere sahip birçok 3PL firması bulunurken bunların arasından doğru olanı seçmek kolay bir karar olmayacaktır.

3PL firma seçiminin önemi özellikli taşımalarda daha fazla ön plana çıkmaktadır. Bu özellikli taşımalardan biri olan Proje Lojistiği ayrıca değerlendirilmesi gereken bir taşıma türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Proje Lojistiği, temel faaliyet alanı taşıma olan, belli bir

süre sonunda tekrar etmeyecek, taşımanın kendine has özel ekipmanların kullanıldığı bir lojistik hizmet olarak tanımlanmaktadır. Diğer standart taşımalarda 3PL firma seçiminin taşıdığı önem proje lojistiği kapsamında daha fazla ön plana çıkmaktadır. Bu amaçla, 3PL firma seçimi yapılırken işletmelerin alanında uzman personelleri tarafından rahatlıkla kullanabilecekleri bir karar verme yöntemine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tür karar verme tekniklerini kullanabilen işletmeler de küreselleşen rekabet ortamında rakiplerinden her zaman önde yer alacaklardır. Bu çalışma kapsamında da uluslararası ticaret yapan ve hem yurtiçinde hem de yurtdışında üstlendiği projelerle önemli başarılarla imza atan bir firmanın, projeye ait ürünlerin taşıma planlamasının yapılmasından tüm lojistik faaliyetlerin gerçekleştirilmesine kadar sorumluluk üstlenecek üçüncü parti lojistik firmasının seçim işlemlerine yönelik bir çalışma yapılacaktır.

3.2. Araştırma Problemin Belirlenmesi

Çalışmanın problemi, proje lojistiği hizmeti alan, uluslararası ticaret yapan bir firma için en iyi 3PL firmanın alternatifler arasından hangisinin olacağının tespit edilmesi olarak belirlenmiştir.

3.3. Araştırma Yöntemi

Üçüncü parti lojistik firma seçiminde kullanılacak verilerin değerlendirilmesi ve en iyi lojistik hizmet sağlayıcı firmanın seçilmesi amacıyla Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Yöntemlerinden ANP, MARCOS, WASPAS ve MAIRCA yöntemleri kullanılmıştır. Amaca ulaşmak için belirlenen kriterlerin ağırlıkları ANP yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. ANP yöntemi uygulamasından elde edilen kriterlerin ağırlıkları kullanılarak MARCOS, WASPAS ve MAIRCA yöntemlerine göre alternatiflerin sıralaması yapılmıştır.

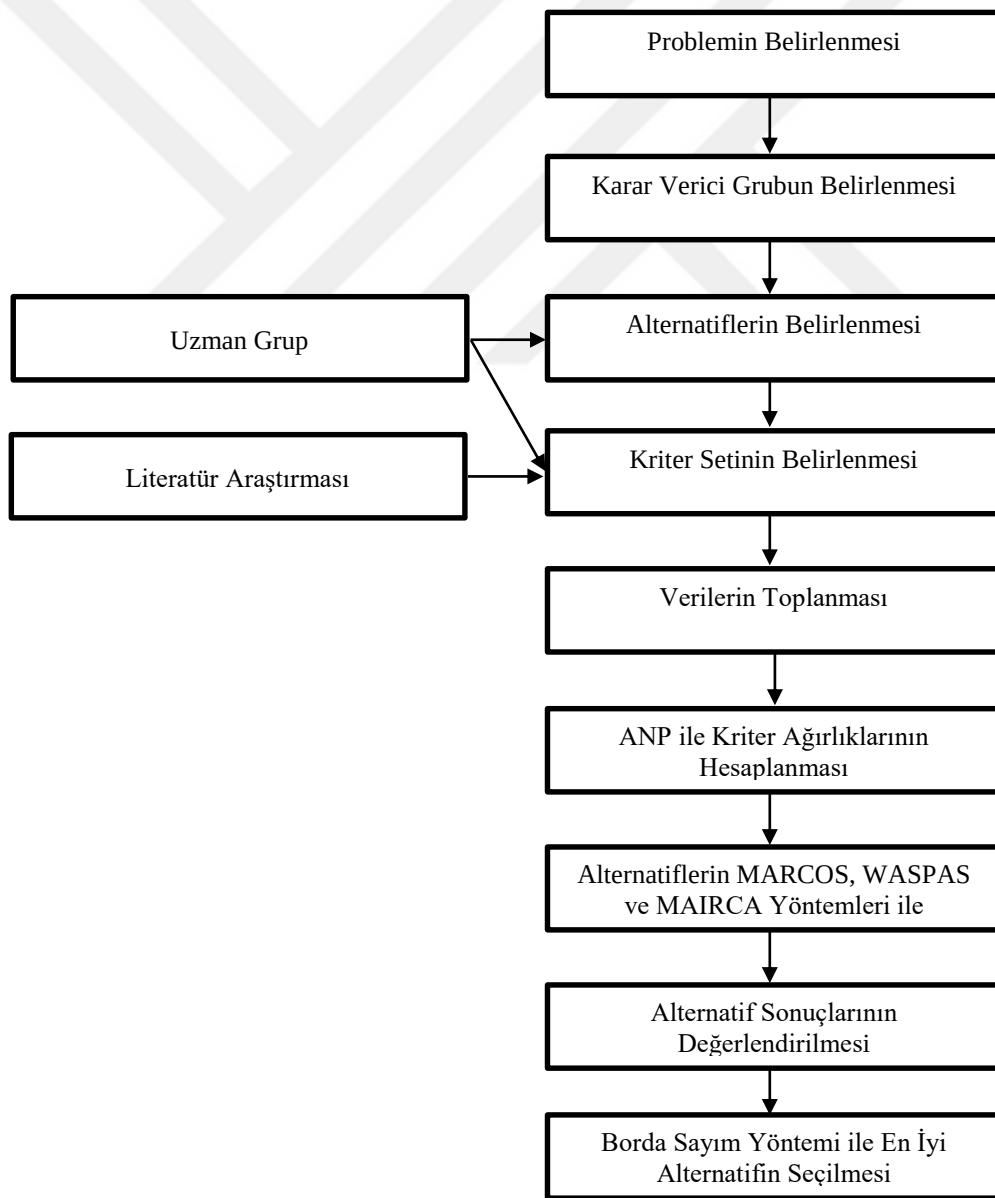
Üçüncü parti lojistik firma seçim uygulamasına yönelik karar modellerini elde edebilmek için yapılması gereken öncelikli iş firma seçiminde kullanılacak kriterlerin belirlenmesi olmuştur. Bu nedenle öncelikle detaylı bir literatür araştırması ile çalışmada kullanılabilecek ana ve alt kriterler belirlenmiş ve bu kriterler 3 akademisyenle değerlendirilerek proje lojistiğinde kullanılabilecek şekilde kriterler taslağı elde edilmiştir. Çalışmada kullanılacak nihai kriterleri belirlemek amacı ile daha önce belirlenen ve uzman personellerden oluşan karar verici grup üyeleri ile yapılan yüz yüze görüşmeler neticesinde özel bir yetkinlik gerektiren, sektöre uygun eklenmesi gereken kriterler varsa ana kriterler içinde ayrıca değerlendirilmiş ve kriterlere nihai şekli verilmiştir. Ana ve alt kriterlerin belirlenmesinden sonra kriterler arasındaki ilişkiler belirlenerek etki matrisi oluşturulmuş ve bu matrise uygun bir şekilde Saaty tarafından geliştirilen 1-9 ölçeği kullanılarak oluşturulan ANP yöntemine göre uygulama anketi elde edilmiş ve karar verici grup olan uzman gruba uygulanmıştır. Uzman ekibe, ANP yöntemine göre ikili karşılaştırmaların nasıl yapılacağı örnekler üzerinde açıklanmıştır. Anket sorularına verilen cevapların geometrik ortalamaları alınarak birleştirilmiş ve kriterlerin ikili karşılaştırmaları neticesinde kriter ağırlıkları elde edilmiştir. Daha sonra elde edilen kriter ağırlıkları MARCOS, WASPAS ve MAIRCA yöntemine uygulanarak alternatifler arasından seçim işlemi gerçekleştirilmiştir. ANP yöntemine göre kriter ağırlıklarının hesaplanması için “Super Decision” paket programı kullanılmıştır. Elde edilen ağırlıklara göre alternatiflerin

MARCOS, WASPAS ve MAIRCA yöntemi ile seçilebilmesi için ise “Ms. Excel” programı kullanılmıştır. Genel olarak 3PL firma seçimi için ana kriterler aşağıdaki gibi belirlenmiştir;

- a. Maliyet
- b. Kalite
- c. Teknoloji
- d. Teslimat Performansı
- e. Tedarikçi İlişkileri
- f. Firma İmajı

Çalışma kapsamında Proje Lojistiği özelinde 3PL firma seçiminin yapılabilmesi için ANP temelli MARCOS, WASPAS ve MAIRCA bütünleşik modeli için uygulama süreci aşamaları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

Şekil 22. Uygulama Süreci Aşamaları



3.4. Veri Toplama

3.4.1. Karar Verici Grubun Belirlenmesi

Karar verici grubun belirlenmesi karar verme problemlerinde en önemli kısımlardan birini oluşturmaktadır. Nitekim karar verici için yapılan “doğrudan veya dolaylı bir şekilde en uygun alternatifleri sıralamak amacı ile sıralamada kullanılacak en son değer yargısını ortaya koyan ve “en iyi” seçimin belirlenmesini sağlayan birey veya bireyler grubu” (Chankong ve Haimes, 1983: 7) tanımı karar verici grubun neden önemli olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Bu nedenle doğru karar verici grubun belirlenebilmesi amacı ile şirkette yapılan yüz yüze görüşmeler neticesinde lojistik süreçte dair kararlarda etkili olan 5 kişilik bir karar verici grup belirlenmiştir. Belirlenen 5 kişilik grubun ilgili departmanları aşağıda belirtilmiştir;

- a. Operasyonlar Müdürü
- b. Planlama ve Lojistik Yöneticisi
- c. Dış Ticaret ve Lojistik Uzmanı
- d. Planlama Uzmanı
- e. Satınalma Uzmanı

3.4.2. Potansiyel 3PL Firmalarının Belirlenmesi

Karar verici grubun belirlenmesi aşamasından sonra alternatif firmaların belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Bu süreçte karar verici gruptan alternatif firmaları belirlemeleri talep edilmiştir. Belirlenen 3 alternatif firma proje lojistiği deneyimi olan ve firmanın birlikte çalışma yeterliliklerine sahip olan firmalar arasından seçilerek değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Söz konusu firma isimleri, ticari faaliyetlerin gizli tutulması ve firma haklarını ihlal etmemek amacı ile açıkça belirtilmemiştir. Belirlenen alternatif firma isimleri A1, A2, A3 kodları ile gösterilmiştir.

3.4.3. Kriter Setinin Belirlenmesi

Çalışma kapsamında öncelikle Tablo 15’de yer alan ve literatür taraması neticesinde elde edilen kriterler konunun uzmanı akademisyenlere sunulmuştur. Belirlenen 98 kriter proje lojistiğine uygun olarak 31 adete düşürülmüştür. Belirlenen kriterler, küme, ana kriter ve alt kriter olarak gruplandırılmıştır. Belirlenen bu küme, ana kriter ve alt kriterler araştırmanın yapılacağı işletmedeki karar verici uzman gruba yüz yüze görüşmede sunularak tekrardan değerlendirme yapılması istenmiş ve nihai olarak 5 ana kriter ve 24 alt kriterden oluşan bir kriter seti meydana getirilmiştir. Elde edilen bu kriter seti Tablo 16’da gösterilmiş ve detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Tablo 16. Kriter Seti

Ana Kriterler	Alt Kriterler
Firmanın Genel Özellikleri	Benzer Ürünlerdeki Deneyim Firmanın Ünü Coğrafi Konum Finansal İstikrar
Yeterlilik	Teknik Kapasite Finansal Kapasite Uluslararası Kapsam Teknoloji Kapasitesi Sabit Varlıkların Büyüklüğü Personel Tecrübesi
Maliyet	Nakliye Fiyatı İlave Hizmet Maliyetleri Sürdürülebilir Düşük Maliyet Ödeme Esnekliği
Kalite	Müşteri Memnuniyeti Hizmet Kalitesi Katma Değer Oluşturan Hizmetler Özelleştirilmiş Hizmet
İlişki Faktörleri	Bilgi Paylaşımı Uyum Risk Paylaşımında İsteklilik Müşteri ile İşbirliği Sürdürülebilir İlişki

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur

Firmanın genel özellikleri ana kriteri, firmanın bir bütün olarak piyasa tarafından algılanışı ve hizmet alımı öncesinde ilk bakılacak özellikleri tanımlamaktadır. Hizmet talep eden bir işletme için sonraki kriterleri değerlendirmenin bir ön kabulü olarak değerlendirilmektedir.

- Benzer ürünlerdeki deneyim:** Dış kaynak kullanımına başvurulmadan önce işletmenin hizmet alacağı firmanın daha önce çalıştığı firmaları, bu firmalarla yapmış olduğu işlerdeki başarı oranını ve referans durumunu ifade etmektedir.
- Firmanın ünü:** Lojistik firmasının mevcut şartlarda içinde bulunulan piyasadaki bilinirliği için bir ölçüttür. Piyasa tarafından iyi veya kötü olarak bilinen firma, daha fazla seçilebilir olmakta veya seçilebilir olmaktan uzaklaşmaktadır.
- Coğrafi konum:** Lojistik firmasının hizmet verme aşamasında ulaşılabilir olması istenen bir durumdur. Hizmet talep edilmesi durumunda rekabet seviyesini düşürecek süre bağlamında kayıp yaşanmaması önem arz etmektedir. Coğrafi konum bu bağlamda ulaşılabilirliği ifade eden bir kriterdir.
- Finansal istikrar:** Özellikle proje lojistiği gibi süreklilik arz eden hizmet alımlarında yapılan faaliyetlere kısa süreli bakılmamaktadır. Bir projenin tamamlanması çoğu zaman çok uzun sürebileceği için hizmet alınan lojistik firmasının bu projede aksaklıklara sebep olabilecek istikrarsız bir yapısının olmaması gerekmektedir.

Yeterlilik ana kriteri; hizmet alan firmanın müşterilerine, istenilen zamanda ve kaliteli hizmet sağlayabilmesi için süreç içindeki tüm bileşenlerin aynı kalitede hizmet sunmaları

gerektiğini tanımlamaktadır. Yeterlilik kriteri hizmet sağlayıcı lojistik firmasının kaliteli hizmeti sağlayabilecek altyapıya sahip olup olmadığını ifade etmektedir.

- a. Teknik kapasite:** Hizmet sağlayıcı firmanın güvenli bir şekilde ürünlerin taşınması faaliyetini gerçekleştirebilmesi için sahip olması gereken kapasite türüdür.
- b. Finansal kapasite:** Finansal istikrardan farklı olarak bir hizmet sağlayıcı firmanın özellikle proje lojistiği gibi bir faaliyet esnasında karşılaşılabilecek yüksek miktartlı maliyetlere katlanabilme gücünü ifade etmektedir.
- c. Uluslararası kapsam:** Özellikle uluslararası ticaret yapan bir işletmenin farklı ülkelerin mevzuat, yönetmelik gibi o ülkeye özgü kurallar bütününe hâkim olması gerekmektedir. Bunu sağlayabilmek çoğu zaman güç olabileceği için kapsam alanı geniş olan ve ticari ilişkilerin gerçekleştirildiği ülkede de faaliyet gösteren bir lojistik hizmet sağlayıcı ile çalışmak firmayı çok daha avantajlı bir duruma getirecektir.
- d. Teknoloji kapasitesi:** Lojistik hizmet sağlayıcının lojistik süreçlerde kullandığı teknoloji bütünü ifade etmektedir.
- e. Sabit varlıkların büyüklüğü:** Belli bir işin yapımında kullanılan makine, donanım, taşıma araçlarını ifade etmektedir. Özellikle proje lojistiği sürecinde önem arz eden sabit varlıkları yeterli olan bir lojistik hizmet sağlayıcı daha kaliteli bir hizmeti de sağlayabilecektir.
- f. Personel Tecrübesi:** Tecrübe, yapılabilecek hata sayısının azalmasını sağlamakla birlikte firmaya karşı güvenin de artmasını sağlayan bir kriter olmaktadır. Müşteri, firmanın faaliyetlerine benzer alanlarda süreçleri yöneten ve bünyesinde bu alanda yetişmiş insan gücüne sahip bir lojistik hizmet sağlayıcı tercih sebebi olacaktır. Nitekim proje lojistiği gibi özel taşımacılık hizmeti aynı zamanda mühendislik gibi teknik bilgileri de içinde barındırdığından personel tecrübesi daha fazla ön plana çıkmaktadır.

Maliyet ana kriteri, işletmeler yoğun rekabet ortamında ayakta kalabilmek için bir taraftan inovatif ve profesyonelleşme süreçlerini hızlandırırken diğer taraftan ise rakipleri karşısında kendilerini daha avantajlı duruma getirecek maliyetleri minimize etmeye çalışmaktadırlar. Maliyet ana kriteri de işletmelerin bu avantajlı durumu oluşturabilmeleri amacı ile lojistik hizmet sağlayıcıdan beklentilerini ifade etmektedir.

- a. Nakliye fiyatı:** Lojistik hizmet sağlayıcı firmanın, ürünlerin taşınması sürecinde belirlemiş olduğu ücret politikasını ifade etmektedir. Bir hizmet alımı esnasında birçok maliyet kalemi olabileceği gibi, bu hizmet bir taşıma-lojistik faaliyetini kapsıyor ise nakliye fiyatlandırması en büyük gider kalemini oluşturacaktır.
- b. İlave hizmet maliyetleri:** Nakliye fiyatı yanında müşterinin beklentilerine ve taleplerine göre oluşabilecek gider kalemleri de mevcuttur. Özellikle ağır tonajlı bir taşıma işlemi gerçekleşiyor ise vinç kullanımı veya aracın geçiş güzergâhı üzerine kurulacak yeni köprüler ilave hizmet maliyeti kalemleri içerisinde sayılmaktadır.

- c. **Sürdürülebilir düşük maliyet:** Maliyet kalemlerinin işletme açısından önemli olmasının yanı sıra bu maliyetlerin işletmenin geleceğini ve verimliliğini tehlikeye atmadan devam ettirilebilme kapasitesini ifade etmektedir. Sınırlı kaynaklar ile en verimli sonuçları elde etmek açısından son derece önem arz eden bir konuyu ihtiva etmektedir.
- d. **Ödeme esnekliği:** Esneklik genel olarak hızlı hareket edebilme ve değişen koşullara karşı yeni çözümler sunabilme kabiliyetini ifade etmektedir. Bu kabiliyete sahip olamayan firmalar müşteri memnuniyetini de sağlayamayacaklardır. Bazen değişen ve iptal edilen siparişler olabileceğini hizmet sağlayan firmalar gözdardı etmemelidirler. Bunlara ilave olarak müşteriler kendi finansal kapasitelerinden dolayı da hizmet sağlayıcı firmadan ödemelerinde kolaylık sağlanmasını talep edebilecektir. Ödeme esnekliği sağlandığı takdirde ise müşteri memnuniyeti de sağlanacaktır.

Kalite ana kriteri, hizmet sağlayan işletmeler müşteri memnuniyeti, müşteri değeri ve iş karlılığını maksimize edebilmek için hizmetlerini belirli bir standart çerçevesinde gerçekleştirmek mecburiyetindedir. Kalite bu standartlar bütünüünü ifade etmektedir.

- a. **Müşteri memnuniyeti:** genel olarak işletmenin almış olduğu hizmetin sonucunda beklentilerinin büyük bir kısmının karşılanması ile birlikte duyduğu hazzı ifade etmektedir.
- b. **Hizmet kalitesi:** lojistik hizmet sağlayıcının hizmet öncesi ve sonrasında müşterinin karşılaşabileceği muhtemel risklere karşı geribildirimde bulunması, şirket çalışanlarının bilgi, tecrübe ve becerileri, hizmet alan işletme ile uyumlu hareket etmesi hizmet kalitesinin temel taşlarını oluşturmaktadır.
- c. **Katma değer oluşturan hizmetler:** Genellikle emek-yoğun ve sermaye-yoğun üretim neticesinde elde edilen nihai ürünler için kullanılan bir kavram olmakla birlikte bilgi-yoğun üretim konusu olan hizmet sektöründe de değer oluşturacak bir süreç talep edilmektedir. İşletme emek veya sermaye yoğun üretim neticesinde elde ettiği ürünü müşterisine ulaştırırken hizmet aldığı lojistik firmanın teknik-teknoloji kapasitesinden yararlanarak katma değerli ürüne daha fazla değer katmak isteyecektir. Aynı zamanda ürünün etiketlenmesi, ambalajlanması vb. işlemler de ürüne değer katacak hizmetler olarak sayılmaktadır.
- d. **Özelleştirilmiş hizmet:** Lojistik hizmet sağlayıcı firmaların bazıları ürünün özelliğine göre ihtisaslaşmışlardır. Örneğin, ilaç lojistiği, gıda lojistiği, proje lojistiği vb. Böyle bir uzmanlaşmaya gitmek hizmet alan işletmeye faaliyetlerin daha doğru ve profesyonel bir şekilde gerçekleştirileceği konusunda güven verecektir. Bu bakımdan hizmet alan işletme üçüncü parti lojistik firması seçerken bu hizmeti kendisine en iyi şekilde sağlayan firmayı seçme eğiliminde olacaktır.

İlişki faktörleri ana kriteri, bir işletmenin ticari ilişki içinde olduğu firma ile uyumlu ve koordineli çalışmasını ifade etmektedir. Geri bildirimlerin eksik olduğu, istenildiği zaman ulaşılamayan bir işletme zaman içerisinde memnuniyetsizlik kaynağı haline gelecektir.

- a. Bilgi paylaşımı:** lojistik sürecin her aşamasında hizmet alan işletme, lojistik hizmet sağlayıcıdan süreç hakkında bilgi alması sürecin daha sağlıklı yürütülmesini sağlayacaktır.
- b. Uyum:** Her bir birey için farklı değerler ve kültürel değişkenler olduğu gibi, işletmelerin de sahip olduğu değerler bütünü farklılık göstermektedir. Hizmet alan işletmeler de kendi değerleri ile uyumlu olan bir firma ile çalıştığı takdirde bu uzun vadeli birlikteliği ve verimliliği de beraberinde getirecektir.
- c. Risk paylaşımında isteklilik:** lojistik süreçlerde sigortalama faaliyetleri her zaman önem arz etmiştir. Ancak işletmeler bazen bundan daha fazlasını beklemektedirler. Riskleri bölüşebilecekleri, kendilerini güvence altına alabilecek bir süreç isteyeceklerdir.
- d. Müşteri ile işbirliği:** Lojistik firmasının taşıma öncesi ve sonrasında karşılaşılabilecek sorunlara karşı sorumluluk bilincine sahip olarak çalışanlarının bilgi ve birimkileri ile işletme ile uyum içinde hareket etmesi hem müşteri memnuniyetini artıracak hem de uzun vadeli çalışma için motivasyon sağlayacaktır.
- e. Sürdürülebilir ilişki:** İşletme maliyet, uyum, hizmet kalitesi gibi kriterler neticesinde tercih sebebi olacak firma seçimini gerçekleştirdikten sonra aynı kriterlerinde sağlanan ilişkiyi devam ettirmek isteyecektir.

3.4.4. Verilerin Toplanması

Karar problemine ilişkin alternatiflerin, kriterlerin, karar verici grubun belirlenmesi aşamalarından sonra, tasarlanan problem için veri toplama aşamasına geçilmiştir. Karar verici grup için, bütünlükli yöntemlere de temel oluşturacağından dolayı en önemli aşama olan kriterlerin önem derecelerini belirleyecekleri anket formu tasarlanmış ve sunulmuştur. Kriterler için ikili karşılaştırmaların yer aldığı anket formu karar verici grup üyeleri tarafından tek tek doldurulmuştur. İlgili anket formu Ek.1’de yer almaktadır.

3.5. Verilerin Analizi ve Bulgular

Bu bölümde, daha önceki bölümlerde detaylı bir şekilde açıklanan çok kriterli karar verme yöntemlerinden ANP, MARCOS, WASPAS ve MAIRCA yöntemlerinin, proje lojistiği hizmeti alan uluslararası ticaret yapan bir işletmede üçüncü parti lojistik firma seçim problemine entegre bir şekilde uygulanması ile elde edilen bulgular verilmiştir. Bu amaç ile öncelikle ANP yöntemi ile kriterlerin ağırlıkları bulunarak alternatiflerin sıralaması yapılmış daha sonra ANP yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları yardımı ile diğer çok kriterli karar verme yöntemleri sonucunda elde edilen alternatif sıralamaları elde edilerek BORDA sayım yöntemi ile sonuçlar birleştirilmiştir.

3.5.1. Analitik Ağ Süreci (ANP) Analizi

Üçüncü parti lojistik firmalarının seçim aşamasında daha önce belirlenen kriter ağırlıklarının belirlenmesi ve daha sonra kriterler arasındaki bağımlılıklara göre alternatiflerin seçim işlemi ANP yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla ANP analizi yapılırken izlenecek olan adımlar aşağıdaki gibi gösterilmiştir.

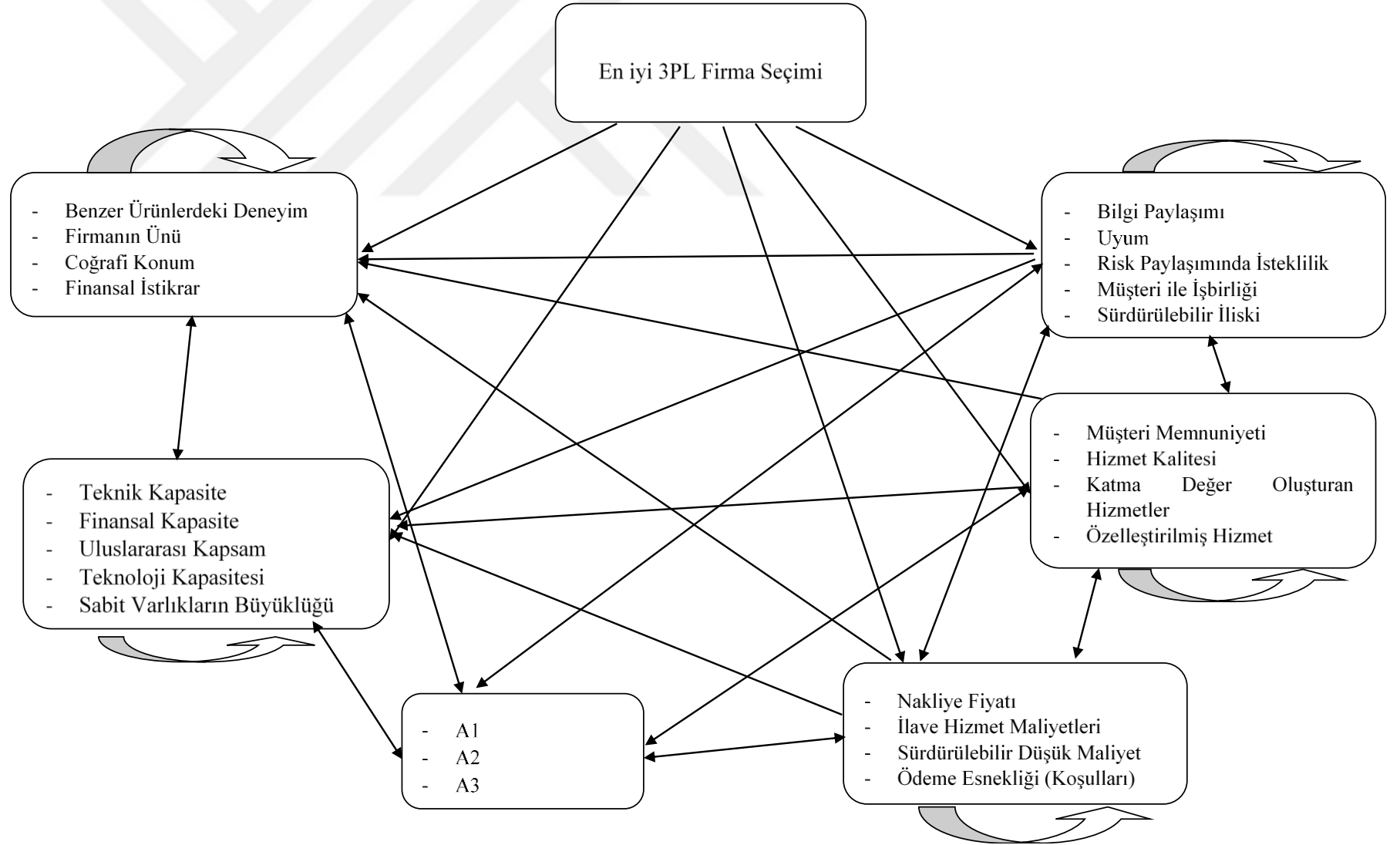
1. Bağımlılıkların tespit edilmesi ve ağ yapısının oluşturulması

2. İkili karşılaştırmaların yapılması
3. Süpermatrislerin oluşturulması
4. En iyi alternatifin belirlenmesi

Adım 1: Bağımlılıkların Belirlenmesi ve Ağ Yapısının Oluşturulması

Kriter ağırlıkları belirlenmeden önce hangi kriterin hangi kriterden etkilendiği veya hangi kriterin hangi kriteri etkilediğini tespit etmek gerekmektedir. Daha önce literatür taraması sonucu elde edilen kriterlerin uzmanlar tarafından değerlendirilmesi sonucu kriterler arası etki matrisi ortaya çıkmış ve bu sonuç da Tablo 17’de gösterilmiştir. Söz konusu tabloda yatay sütunda yer alan kriterler etkilenen kriterleri, düşey sütunda yer alan kriterler ise etkileyen kriterleri göstermektedir. Sütunların kesişim noktasında yer alan “x” işareti ise kriterler arasında bir etkileşim olduğunu ifade etmektedir. Elde edilen bu etkileşim matrisi ANP’de kullanılacak ağ yapısının elde edilmesi için de gerekli olmaktadır. Tablo 17’de gösterilen etki matrisi neticesinde ise Şekil 23’de gösterilen ağ yapısı elde edilmiştir. Ağ yapısında ise belli bir kümeden bir başka kümeye çıkan ok sırası ile etkileyen ve etkilenen kümeleri göstermektedir. Herhangi bir kümedeki belli bir kriterin başka bir kümedeki kriter ile etkileşiminin olması kümenin dışsal bağımlılığının olduğunu göstermektedir. Bir kümenin düğümlerinin kendi kümeleri içindeki düğümlere bağlı olması ise “içsel bağımlılık”ın mevcut olduğunu göstermektedir ve bu bağımlılık da oklar ile ağ yapısında gösterilmiştir.

Şekil 23. 3PL Seçiminde Kullanılan Kriterler Arasındaki İlişki Ağı



Tablo 17. Etki Matrisi

			Ekilenen																										
			Alternatifler			Firmanın Genel Özellikleri				Yeterlilik							Maliyet				Kalite				İlişki Faktörleri				
F1	F2	F3	BÜD	FÜ	CK	Fİ	TK	FK	UK	TKJK	SVB	PT	NF	İHM	SDM	ÖE	MM	HK	KDOH	ÖH	BP	U	RPİ	Mİ	Sİ				
Etkileyen	Alternatifler	F1	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
		F2	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
		F3	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	Firm. Genel Özel.	BÜD	x	x	x	0	x	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	x		
		FÜ	x	x	x	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		CK	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	x		
		Fİ	x	x	x	0	x	0	0	0	x	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x		
	Yeterlilik	TK	x	x	x	x	0	0	0	0	x	0	0	0	0	x	0	x	0	x	x	0	0	0	0	0	0		
		FK	x	x	x	0	0	0	x	0	0	0	0	0	x	0	x	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0		
		UK	x	x	x	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	x		
		TKJK	x	x	x	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0	x	0	x	0	x	x	x	0	0	0	0	0		
		SVB	x	x	x	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0		
		PT	x	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0	0	0	0	0		
	Maliyet	NF	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	x	0	0	0	0	0	0	x		
		İHM	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	x	0	0	0	0	0	0	x		
		SDM	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0	x	0	x		
		ÖE	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0	x	0	x		
	Kalite	MM	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	x	x		
		HK	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0	x	0	0	0	0	0	0	x		
		KDOH	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0	0	0	x	0	0	0	0	x		
		ÖH	x	x	x	0	0	0	0	x	x	0	x	0	x	x	x	0	0	x	0	0	x	x	0	x	x		
	İlişki Faktörleri	BP	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	0	x	0	0	x	
		U	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	x	x	x	x	0	0	0	0	0	
		RPİ	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0	0	0	x		
		Mİ	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	x	0	x	0	x		
		Sİ	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	x	x	x	x	0	0	0	0	0	

3.5.1.1. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

Ana Kriterlerin Karşılaştırılması

İkili karşılaştırma işlemleri gerçekleştirilirken öncelikle ana kriterlerin karşılaştırma işlemleri yapılmalıdır. Bunun için ana kriterler olan “firmanın genel özellikleri, yeterlilik, maliyet, kalite ve ilişki faktörleri” kriterleri için ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. Saaty’nin ikili karşılaştırma ölçeği kullanılarak yapılan karşılaştırmalar Super Decisions programına aktarılmıştır. Tüm kriterlerin karşılaştırılmasında olduğu gibi ana kriterlerin karşılaştırılması neticesinde de TO’nın belirlenmesi gerekmektedir. Eğer TO, 0,1’den küçük ise matrisin tutarlı olduğu neticesine varılmaktadır. TO’nın, 0,1’den büyük çıkması durumunda ise matrisin tutarsız olduğu neticesine varılmaktadır. Böyle bir durumda ise ikili karşılaştırma matrisleri için uzmanların verdiği cevapların, uzmanlar tarafından tekrar kontrol edilerek cevaplandırılması istenmektedir. Şekil 23’de ana kriterlerin ikili karşılaştırılması neticesinde oluşan matris formu gösterilmektedir.

Şekil 24. Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırmaları

Node	Cluster	Alternatifler	Restore
1. Firmanın Genel	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2	2 3 4 5 6 7 8 9
2. Firmanın Genel	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2	2 3 4 5 6 7 8 9
3. Firmanın Genel	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2	2 3 4 5 6 7 8 9
4. Firmanın Genel	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2	2 3 4 5 6 7 8 9
5. İlişki Faktörleri	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2	2 3 4 5 6 7 8 9
6. İlişki Faktörleri	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2	2 3 4 5 6 7 8 9
7. İlişki Faktörleri	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2	2 3 4 5 6 7 8 9
8. Kalite	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2	2 3 4 5 6 7 8 9
9. Kalite	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2	2 3 4 5 6 7 8 9
10. Maliyet	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2	2 3 4 5 6 7 8 9

Normal	Hybrid
Inconsistency: 0.07154	
Firmanın ~	0.03015
İlişki Fa~	0.09263
Kalite	0.25258
Maliyet	0.29023
Yeterlilik	0.33440

Şekil 25. Ana Kriterlerin Öncelik Değerleri

Normal	Hybrid
Inconsistency: 0.07154	
Firmanın ~	0.03015
İlişki Fa~	0.09263
Kalite	0.25258
Maliyet	0.29023
Yeterlilik	0.33440

Şekil 24 ve Şekil 25 incelendiğinde TO’nın $0,07 < 0,10$ olduğundan matrisin tutarlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Saaty’nin 1-9 ölçeğine göre yapılan ikili karşılaştırma matrisi incelendiğinde ise örneğin ilişki faktörleri ana kriterinin firmanın genel özellikleri ana kriterinden almış olduğu 6 değeri ile çok daha önemli olduğu görülmektedir. Aynı şekilde

bir başka ikili karşılaştırma örneğine baktığımızda kalite ana kriteri ile yeterlilik ana kriterinin almış olduğu 1 değeri ile eşit önem düzeyinde oldukları görülmektedir. Her iki şekilde de ana kriterlerin önem düzeylerinin almış olduğu değerler görülmektedir. Bu değerlere göre, yeterlilik ana kriteri (0,334) değeri ile üçüncü parti lojistik firma seçiminde en yüksek önem derecesine sahip kriter olmaktadır. Bu kriteri sırası ile maliyet (0,290) kalite (0,253) ilişki faktörleri (0,093) ve firmanın genel özellikleri (0,030) kriterleri takip etmektedir.

Alt Kriterlerin Firmalara Göre Karşılaştırılması

Alternatif firmalara göre kriterlerin karşılaştırması yapılarak hangi kriterin daha önemli olduğu tespit edilmiştir. Örneğin A1 firması için “Kalite” kriterlerinin karşılaştırılması Şekil 26’de gösterilmiştir.

Şekil 26. A1 Firmasına Göre Kalite Ana Kümesi Kriterlerinin Karşılaştırılması

Comparisons for Super Decisions Main Window: ANP - En Son5.sdmcd

1. Choose

Node: A1
Cluster: Kalite

2. Node comparisons with respect to A1

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "A1" node in "Kalite" cluster

K1. Müşteri Memnuniyeti is equally as important as K2. Hizmet Kalitesi

	K1. Müşteri Memnuniyeti	K2. Hizmet Kalitesi	K3. Katma Değer	K4. Özelleştirilmiş Hizmet
1. K1. Müşteri Memnuniyeti	1	1/2	1/3	1/4
2. K2. Hizmet Kalitesi	2	1	1/2	1/3
3. K3. Katma Değer	3	2	1	1/2
4. K4. Özelleştirilmiş Hizmet	4	3	2	1

3. Results

Importance: 0.00777

Kriter	Önem Derecesi
K1. Müşteri Memnuniyeti	0.31202
K2. Hizmet Kalitesi	0.28037
K3. Katma Değer	0.28037
K4. Özelleştirilmiş Hizmet	0.12725

Şekil 26’de “A1” firması için kalite ana kümesinde yer alan kriterler karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre “hizmet kalitesi” ile “müşteri memnuniyeti” kriterlerinin eşit önemde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bir diğer karşılaştırmada ise “müşteri memnuniyeti” kriterinin “özelleştirilmiş hizmet” kriterinden biraz daha önemli olduğu görülmektedir. Kalite kriterlerine ait tüm ikili karşılaştırmalar neticesinde ise oluşan sonuçlar kapsamında kriter ağırlıklarına göre yapılan sıralamada “Müşteri Memnuniyeti” kriterinin (0,312) ile diğer kriterlere göre önem derecesinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu kriteri sırası ile eşit önem derecesine sahip olan “Hizmet Kalitesi” (0,280) ve “Katma Değer Oluşturan Hizmetler” (0,280) kriterleri izlemiştir. En düşük önem düzeyine sahip olan kriter ise “Özelleştirilmiş Hizmet” (0,127) olarak tespit edilmiştir. TO’nı da $0,007 < 0,10$ olduğundan matrislerin tutarlı olduğu görülmüştür.

Tablo 18’de ise A1 firmasına göre tüm kriterlerin karşılaştırılması sonucunda kriterlerin önem dereceleri gösterilmektedir.

Tablo 18. A1 Firmasına Göre Tüm Kriterlerin Karşılaştırılması Sonuçları

Yeterlilik ile İlgili Kriterler		Firmanın Genel Özellikleri ile İlgili Kriterler	
Tutarsızlık Oranı	0,018	Tutarsızlık Oranı	0,089
Kriterler	Kriter Ağırlıkları	Kriterler	Kriter Ağırlıkları
Teknik Kapasite	0,209	Benzer Ürün. Deneyim	0,364
Finansal Kapasite	0,096	Firmanın Ünü	0,166
Uluslararası Kapsam	0,155	Coğrafi Konum	0,052
Teknolojik Kapasite	0,171	Finansal İstikrar	0,416
Sabit Var. Büyüklüğü	0,089		
Personel Tecrübesi	0,277		
Maliyet ile İlgili Kriterler		Kalite ile İlgili Kriterler	
Tutarsızlık Oranı	0,037	Tutarsızlık Oranı	0,007
Kriterler	Kriter Ağırlıkları	Kriterler	Kriter Ağırlıkları
Nakliye Fiyatı	0,143	Müşteri Memnuniyeti	0,312
İlave Hizm. Maliyeti	0,104	Hizmet Kalitesi	0,280
Sür. Düş. Maliyet	0,550	Kat. Değ. Ol. Hiz.	0,280
Ödeme Esnekliği	0,202	Özel. Hizmet	0,127
İlişki Faktörü ile İlgili Kriterler			
Tutarsızlık Oranı	0,029		
Kriterler	Kriter Ağırlıkları		
Bilgi Paylaşımı	0,115		
Uyum	0,149		
Risk Paylaşımı	0,124		
Müşteri ile İşbirliği	0,346		
Sürdürü. İlişki	0,264		

Tablo 18 incelendiğinde yeterlilik kümesinde yer alan kriterlerin ikili karşılaştırılması neticesinde personel tecrübesi kriterinin (0,277) değeri ile önem derecesi en yüksek kriter olduğu görülmüştür. Tüm kümeler incelendiğinde ise firmanın genel özellikleri, maliyet, kalite ve ilişki faktörü kümelerine ait kriterlerin ikili karşılaştırılması neticesinde sırası ile finansal istikrar (0,416), sürdürülebilir düşük maliyet (0,550), hizmet kalitesi-katma değer oluşturan hizmetler (0,280) ve müşteri ile işbirliği (0,346) kriterlerinin daha yüksek önem düzeyine sahip oldukları görülmüştür. Tüm kümeler için tutarsızlık oranları da 0,10'dan küçük olduğu için karar vericilerin cevaplarının tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

A2 firmasına göre “Firmanın Genel Özellikleri” kriterlerinin karşılaştırıldığı matris Şekil 27’de gösterilmiştir.

Şekil 27. A2 Firmasına Göre Firmanın Genel Özellikleri Kriterlerinin Karşılaştırılması

The screenshot displays the Super Decisions software interface for pairwise comparisons. The main window is titled 'Comparisons for Super Decisions Main Window: ANF-En Son5.sdm'. The interface is divided into three main sections:

- 1. Choose:** Includes 'Node Cluster', 'Choose Node', 'Cluster Alternatifler', 'Choose Cluster', and 'Firmanın Genel~'.
- 2. Node comparisons with respect to A2:** Shows a comparison matrix for 'F1. Benzer Ürün' and 'F2. Firmanın Ünü'. The matrix includes numerical values and 'No comp.' labels.
- 3. Results:** Displays 'Inconsistency: 0.06511' and a table of results for various criteria.

Criteria	Value
F1. Benzer~	0.19196
F2. Firma~	0.20848
F3. Coğra~	0.06733
F4. Finan~	0.53222

Şekil 27’ye göre A2 firması için “Firmanın Ünü” kriterinin “Coğrafi Konum” kriterine göre oldukça önemli olduğu görülmektedir. Firmanın Genel Özellikleri kriterlerine ait tüm ikili karşılaştırmalar neticesinde ise oluşan sonuçlar kapsamında kriter ağırlıklarına göre yapılan sıralamada “Finansal İstikrar” kriterinin (0,532) ile diğer kriterlere göre önem derecesinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu kriteri sırası ile “Firmanın Ünü” (0,208), “Benzer Ürünlerdeki Deneyim” (0,191) kriterleri izlemiştir. En düşük önem düzeyine sahip olan kriter ise “Coğrafi Konum” (0,067) olarak tespit edilmiştir. TO’nı da $0,065 < 0,10$ olduğundan matrislerin tutarlı olduğu görülmüştür.

Tablo 19’da A2 firmasına göre kriterlerin ikili karşılaştırması sonucunda elde edilen önem dereceleri gösterilmektedir.

Tablo 19. A2 Firmasına Göre Tüm Kriterlerin Karşılaştırma Sonuçları

Yeterlilik ile İlgili Kriterler		Firmanın Genel Özellikleri ile İlgili Kriterler	
Tutarsızlık Oranı	0,041	Tutarsızlık Oranı	0,065
Kriterler	Kriter Ağırlıkları	Kriterler	Kriter Ağırlıkları
Teknik Kapasite	0,299	Benzer Ürün. Deneyim	0,191
Finansal Kapasite	0,101	Firmanın Ünü	0,208
Uluslararası Kapsam	0,185	Coğrafi Konum	0,067
Teknolojik Kapasite	0,150	Finansal İstikrar	0,532
Sabit Var. Büyüklüğü	0,081		
Personel Tecrübesi	0,181		
Maliyet ile İlgili Kriterler		Kalite ile İlgili Kriterler	
Tutarsızlık Oranı	0,029	Tutarsızlık Oranı	0,026
Kriterler	Kriter Ağırlıkları	Kriterler	Kriter Ağırlıkları
Nakliye Fiyatı	0,183	Müşteri Memnuniyeti	0,447
İlave Hizm. Maliyeti	0,077	Hizmet Kalitesi	0,282
Sür. Düş. Maliyet	0,541	Kat. Değ. Ol. Hiz.	0,163
Ödeme Esnekliği	0,197	Özel. Hizmet	0,105
İlişki Faktörü ile İlgili Kriterler			
Tutarsızlık Oranı	0,025		
Kriterler	Kriter Ağırlıkları		
Bilgi Paylaşımı	0,100		
Uyum	0,136		
Risk Paylaşımı	0,134		
Müşteri ile İşbirliği	0,341		
Sürdürü. İlişki	0,287		

Tablo 19 incelendiğinde yeterlilik kümesinde yer alan kriterlerin ikili karşılaştırılması neticesinde teknik kapasite kriterinin (0,299) değeri ile önem derecesi en yüksek kriter olduğu görülmüştür. Tüm kümeler incelendiğinde ise firmanın genel özellikleri, maliyet, kalite ve ilişki faktörü kümelerine ait kriterlerin ikili karşılaştırılması neticesinde sırası ile finansal istikrar (0,532), sürdürülebilir düşük maliyet (0,541), müşteri memnuniyeti (0,447) ve müşteri ile işbirliği (0,341) kriterlerinin daha yüksek önem düzeyine sahip oldukları görülmektedir. Tüm kümeler için tutarsızlık oranları da 0,10’dan küçük olduğu için karar vericilerin cevaplarının tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Şekil 28. A3 Firmasına Göre “Maliyet” kriterlerinin Karşılaştırılması

1. Choose		2. Node comparisons with respect to A3		3. Results																																																																																																																																													
Node Cluster		Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct		Normal Hybrid																																																																																																																																													
Choose Node	A3	Comparisons wrt "A3" node in "Maliyet" cluster		Inconsistency: 0.00233																																																																																																																																													
Cluster: Alternatifler		M1. Nakliye Fiyatı is equally to moderately more important than M2. İlave Hiz. Maliyeti		M1. Nakli~ 0.21778																																																																																																																																													
Choose Cluster	Maliyet	<table border="1"> <tr> <td>1. M1. Nakliye Fiyatı</td> <td>>=9.5</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>>=9.5</td> <td>No comp.</td> <td>M2. İlave Hiz. M~</td> </tr> <tr> <td>2. M1. Nakliye Fiyatı</td> <td>>=9.5</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>>=9.5</td> <td>No comp.</td> <td>M3. Sürdü. Düşük~</td> </tr> <tr> <td>3. M1. Nakliye Fiyatı</td> <td>>=9.5</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>>=9.5</td> <td>No comp.</td> <td>M4. Ödeme Esnekl~</td> </tr> <tr> <td>4. M2. İlave Hiz. M~</td> <td>>=9.5</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>>=9.5</td> <td>No comp.</td> <td>M3. Sürdü. Düşük~</td> </tr> <tr> <td>5. M2. İlave Hiz. M~</td> <td>>=9.5</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>>=9.5</td> <td>No comp.</td> <td>M4. Ödeme Esnekl~</td> </tr> <tr> <td>6. M3. Sürdü. Düşük~</td> <td>>=9.5</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>>=9.5</td> <td>No comp.</td> <td>M4. Ödeme Esnekl~</td> </tr> </table>		1. M1. Nakliye Fiyatı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	M2. İlave Hiz. M~	2. M1. Nakliye Fiyatı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	M3. Sürdü. Düşük~	3. M1. Nakliye Fiyatı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	M4. Ödeme Esnekl~	4. M2. İlave Hiz. M~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	M3. Sürdü. Düşük~	5. M2. İlave Hiz. M~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	M4. Ödeme Esnekl~	6. M3. Sürdü. Düşük~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	M4. Ödeme Esnekl~	<table border="1"> <tr> <td>M1. Nakli~</td> <td>0.21778</td> </tr> <tr> <td>M2. İlave ~</td> <td>0.10313</td> </tr> <tr> <td>M3. Sürdü.~</td> <td>0.46131</td> </tr> <tr> <td>M4. Ödeme ~</td> <td>0.21778</td> </tr> </table>		M1. Nakli~	0.21778	M2. İlave ~	0.10313	M3. Sürdü.~	0.46131	M4. Ödeme ~	0.21778
1. M1. Nakliye Fiyatı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	M2. İlave Hiz. M~																																																																																																																												
2. M1. Nakliye Fiyatı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	M3. Sürdü. Düşük~																																																																																																																												
3. M1. Nakliye Fiyatı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	M4. Ödeme Esnekl~																																																																																																																												
4. M2. İlave Hiz. M~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	M3. Sürdü. Düşük~																																																																																																																												
5. M2. İlave Hiz. M~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	M4. Ödeme Esnekl~																																																																																																																												
6. M3. Sürdü. Düşük~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	M4. Ödeme Esnekl~																																																																																																																												
M1. Nakli~	0.21778																																																																																																																																																
M2. İlave ~	0.10313																																																																																																																																																
M3. Sürdü.~	0.46131																																																																																																																																																
M4. Ödeme ~	0.21778																																																																																																																																																
Restore				☒ Completed Comparison Copy to clipboard																																																																																																																																													

Şekil 28’e göre A3 firması için “Sürdürülebilir Düşük Maliyet” kriterinin “İlave Hizmet Maliyeti” kriterine göre oldukça önemli olduğu görülmektedir. Maliyet kriterlerine ait tüm ikili karşılaştırmalar neticesinde ise oluşan sonuçlar kapsamında kriter ağırlıklarına göre yapılan sıralamada “Sürdürülebilir Düşük Maliyet” kriterinin (0,461) ile diğer kriterlere göre önem derecesinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu kriteri sırası ile “Ödeme Esnekliği” (0,217), “Nakliye Fiyatı” (0,217) kriterleri izlemiştir. En düşük önem düzeyine sahip olan kriter ise “İlave Hizmet Maliyeti” (0,103) olarak tespit edilmiştir. TO’nı da $0,002 < 0,10$ olduğundan matrislerin tutarlı olduğu görülmüştür.

Tablo 20. A3 Firmasına Göre Tüm Kriterlerin İkili Karşılaştırma Sonuçları

Yeterlilik ile İlgili Kriterler		Firmanın Genel Özellikleri ile İlgili Kriterler	
Tutarsızlık Oranı	0,025	Tutarsızlık Oranı	0,099
Kriterler	Kriter Ağırlıkları	Kriterler	Kriter Ağırlıkları
Teknik Kapasite	0,283	Benzer Ürün. Deneyim	0,393
Finansal Kapasite	0,108	Firmanın Ünü	0,164
Uluslararası Kapsam	0,074	Coğrafi Konum	0,073
Teknolojik Kapasite	0,177	Finansal İstikrar	0,368
Sabit Var. Büyüklüğü	0,101		
Personel Tecrübesi	0,253		
Maliyet ile İlgili Kriterler		Kalite ile İlgili Kriterler	
Tutarsızlık Oranı	0,002	Tutarsızlık Oranı	0,017
Kriterler	Kriter Ağırlıkları	Kriterler	Kriter Ağırlıkları
Nakliye Fiyatı	0,217	Müşteri Memnuniyeti	0,334
İlave Hizm. Maliyeti	0,103	Hizmet Kalitesi	0,425
Sür. Düş. Maliyet	0,461	Kat. Değ. Ol. Hiz.	0,126
Ödeme Esnekliği	0,217	Özel. Hizmet	0,113
İlişki Faktörü ile İlgili Kriterler			
Tutarsızlık Oranı	0,062		
Kriterler	Kriter Ağırlıkları		
Bilgi Paylaşımı	0,087		
Uyum	0,115		
Risk Paylaşımı	0,157		
Müşteri ile İşbirliği	0,304		
Sürdürü. İlişki	0,334		

Tablo 20 incelendiğinde yeterlilik kümesinde yer alan kriterlerin ikili karşılaştırılması neticesinde teknik kapasite kriterinin (0,283) değeri ile önem derecesi en yüksek kriter olduğu görülmüştür. Firmanın genel özellikleri kümesi incelendiğinde A3 firması için en fazla önem ağırlığına sahip kriterin (0,393) değeri ile benzer ürünlerdeki deneyim olduğu görülmektedir. Maliyet kümesi için kriter karşılaştırmaları incelendiğinde A3 firması için önem derecesi en yüksek kriterin (0,461) ağırlık puanı ile sürdürülebilir düşük maliyetin olduğu görülmektedir. Kalite ve İlişki faktörleri kümeleri de incelendiğinde sırası ile hizmet kalitesi (0,425) ve sürdürülebilir ilişki (0,334) kriterlerinin önem derecelerinin en yüksek kriterler olduğu görülmektedir. Tüm kümeler için tutarsızlık oranları da 0,10'dan küçük olduğu için karar vericilerin cevaplarının tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Bu aşamada alternatif firmaların, kümelerdeki her bir kriterle göre ikili karşılaştırmaları yapılmış ve her bir kriter için hangi alternatif firmanın daha fazla önem seviyesine sahip olduğu tespit edilmiştir. Şekil 29'de firmanın genel özellikleri kümesi altındaki benzer ürünlerdeki deneyim kriterine göre alternatif firmaların karşılaştırması yapılmıştır.

Şekil 29. Benzer Ürünlerdeki Deneyim Kriterine Göre Alternatif Firmaların Karşılaştırması

1. Choose	2. Node comparisons with respect to F1. Benzer Ürünlerde~	3. Results
Node Cluster Choose Node F1. Benzer Ürü~ Cluster: Firmanın Genel ~ Choose Cluster Alternatifler Restore	Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct Comparisons wrt "F1. Benzer Ürünlerdeki Deneyim" node in "Alternatifler" cluster A1 is equally as important as A2 1. A1 >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. A2 2. A1 >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. A3 3. A2 >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. A3	Normal Hybrid Inconsistency: 0.00885 A1 0.45793 A2 0.41606 A3 0.12601 Completed Comparison Copy to clipboard

Şekil 29'dan de görüldüğü gibi, benzer ürünlerdeki deneyim kriterine göre en büyük önem derecesine sahip alternatif firma (0,457) ile A1 firması olmuştur. Bu firmayı sırası ile A2 (0,416) ve A3 (0,126) alternatif firmaları izlemiştir. TO'nı da $0,008 < 0,10$ olduğundan karar vericilerin cevaplarının tutarlılığı olduğu görülmektedir.

Şekil 30'da ise ilişki faktörleri kümesi altında yer alan risk paylaşımında isteklilik kriterine göre alternatif firmaların karşılaştırması yapılmıştır.

Şekil 30. Risk Paylaşımında İsteklilik Kriterine Göre Alternatif Firmaların Karşılaştırması

1. Choose	2. Node comparisons with respect to İ3.Risk Paylaş. İste~	3. Results
Node Cluster Choose Node İ3.Risk Paylaş~ Cluster: İlişki Faktörle~ Choose Cluster Alternatifler Restore	Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct Comparisons wrt "İ3.Risk Paylaş. İsteklilik" node in "Alternatifler" cluster A1 is equally as important as A2 1. A1 >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. A2 2. A1 >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. A3 3. A2 >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. A3	Normal Hybrid Inconsistency: 0.05156 A1 0.32748 A2 0.41260 A3 0.25992 Completed Comparison Copy to clipboard

Şekil 29'dan elde edilen sonuçlara göre risk paylaşımında isteklilik kriterine göre A2 firması (0,412) ile en yüksek önem derecesine sahip kriter olmuştur. Bu kriteri sırası ile A1

(0,327) ve A3 (0,259) firmaları izlemiştir. TO'nı da $0,05 < 0,10$ olduğundan karar vericilerin cevaplarının tutarlı olduğu görülmektedir.

Şekil 31'de ise kalite kümesi altında yer alan müşteri memnuniyeti kriterine göre alternatif firmaların karşılaştırması yapılmıştır.

Şekil 31. Müşteri Memnuniyeti Kriterine Göre Alternatif Firmaların Karşılaştırması

1. Choose	2. Node comparisons with respect to K1. Müşteri Memnuniy~	3. Results
Node Cluster Choose Node K1. Müşteri Me~ Cluster: Kalite Choose Cluster Alternatifler Restore	Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct Comparisons wrt "K1. Müşteri Memnuniyeti" node in "Alternatifler" cluster A1 is equally as important as A2 1. A1 >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. A2 2. A1 >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. A3 3. A2 >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. A3	Normal Hybrid Inconsistency: 0.00000 A1 0.42857 A2 0.42857 A3 0.14286 Completed Comparison Copy to clipboard

Şekil 30'dan da görüldüğü gibi maliyet kriterine göre A1 ve A2 alternatif firmaları (0,428) ile eşit önem düzeyinde ortalamara sahip olmuştur. Bu iki firmanın ardından A3 firması (0,142) önem derecesi ile son sırayı almıştır. TO'nı da $0,000 < 0,10$ olduğundan karar vericilerin cevaplarının tutarlılığı olduğu görülmektedir.

Son aşamada ise Tablo 17'de yer alan etki matrisinden yararlanarak kriterler arasındaki ikili karşılaştırma sonuçları değerlendirilmiştir. Örneğin; Şekil 32'da müşteri memnuniyeti kriteri üzerinde maliyet kümesi kriterlerinin etkisinin karşılaştırmaları yer almıştır.

Şekil 32. Müşteri Memnuniyeti Kriteri Üzerinde Maliyet Kümesi Kriterlerinin Etkisinin Karşılaştırması

1. Choose	2. Node comparisons with respect to K1. Müşteri Memnuniy~	3. Results
Node Cluster Choose Node K1. Müşteri Me~ Cluster: Kalite Choose Cluster Maliyet Restore	Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct Comparisons wrt "K1. Müşteri Memnuniyeti" node in "Maliyet" cluster M1. Nakliye Fiyatı is equally to moderately more important than M2.İlave Hiz. Maliyeti 1. M1. Nakliye Fiy~ >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. M2.İlave Hiz. M~ 2. M1. Nakliye Fiy~ >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. M3.Sürdü. Düşük~ 3. M1. Nakliye Fiy~ >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. M4.Ödeme Esnekl~ 4. M2.İlave Hiz. M~ >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. M3.Sürdü. Düşük~ 5. M2.İlave Hiz. M~ >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. M4.Ödeme Esnekl~ 6. M3.Sürdü. Düşük~ >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. M4.Ödeme Esnekl~	Normal Hybrid Inconsistency: 0.02271 M1. Nakli~ 0.28085 M2.İlave ~ 0.14042 M3.Sürdü.~ 0.33971 M4.Ödeme ~ 0.23902 Completed Comparison Copy to clipboard

Şekil 32'de müşteri memnuniyeti kriteri üzerinde maliyet kümesine ait kriterlerin etkilerinin seviyeleri gösterilmektedir. Yapılan ikili karşılaştırmalar neticesinde müşteri memnuniyeti üzerinde en büyük etkiye sahip kriterin 0,339 değeri ile sürdürülebilir düşük maliyet olduğu görülmektedir. İkili karşılaştırmalardan da görüldüğü gibi nakliye fiyatının ilave hizmet maliyetinden çok az daha önemli olduğu, sürdürülebilir düşük maliyet ve ödeme esnekliği kriterleri ile de eşit önem düzeyinde olduğu görülmektedir. Sürdürülebilir düşük maliyet ve ödeme esnekliği kriterlerinin de ilave hizmet maliyetinden çok az daha önemli olduğu ve sürdürülebilir düşük maliyet kriterinin de ödeme esnekliğinden çok az

daha önemli olduğu görülmüştür. TO'nı da $0,022 < 0,10$ olduğundan karar vericilerin cevaplarının tutarlı olduğu görülmektedir.

Şekil 33'de sürdürülebilir ilişki kriteri üzerinde ilişki faktörleri kümesi kriterlerinin etkisinin karşılaştırmaları yer almıştır.

Şekil 33. Sürdürülebilir İlişki Kriteri Üzerinde İlişki Faktörleri Kümesi Kriterlerinin Etkisinin Karşılaştırması

1. Choose	2. Node comparisons with respect to İ5.Sürdürülebilir İli~	3. Results
Node Cluster Choose Node İ5.Sürdürülebi~ Cluster: İlişki Faktörle~ Choose Cluster İlişki Faktörü~ Restore	Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct Comparisons wrt "İ5.Sürdürülebilir İlişki" node in "İlişki Faktörleri" cluster İ1. Bilgi Paylaşımı is equally as important as İ3.Risk Paylaş. İsteklilik 1. İ1. Bilgi Payla~ >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. İ3.Risk Paylaş.~ 2. İ1. Bilgi Payla~ >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. İ4.Müşteri ile ~ 3. İ3.Risk Paylaş.~ >=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. İ4.Müşteri ile ~	Normal Hybrid Inconsistency: 0.05156 İ1. Bilgi~ 0.32748 İ3. Risk P~ 0.25992 İ4. Müşteri~ 0.41260 Completed Comparison Copy to clipboard

Şekil 33'de sürdürülebilir ilişki kriteri üzerinde ilişki kümesine ait kriterlerin etkilerinin seviyeleri gösterilmektedir. Yapılan ikili karşılaştırmalar neticesinde sürdürülebilir ilişki üzerinde en büyük etkiye sahip kriterin 0,412 değeri ile müşteri ile işbirliği olduğu görülmektedir. İkili karşılaştırmalardan da görüldüğü gibi bilgi paylaşımı kriteri ile risk paylaşımında isteklilik ve müşteri ile işbirliği kriterleri eşit derecede önem düzeyine sahiptirler. Müşteri ile işbirliği kriter ise risk paylaşımında isteklilik kriterinden çok az daha önem derecesine sahiptir. TO'nı da $0,05 < 0,10$ olduğundan karar vericilerin kararlarının tutarlı olduğu görülmektedir.

3.5.1.2. Ağırlıklandırılmamış Süper Matrisin Oluşturulması

Başlangıç süpermatrisini oluşturabilmek için sistemdeki kriterlerin matrisinden yararlanarak karşılaştırmalara tabi tutulmaları gerekmektedir. Kümeler ve kriterlerin arasındaki bağımlılıkların gösterildiği etki matrisinden yararlanarak ikili karşılaştırmalar yapılmış ve bunun sonucunda öncelik vektörleri bulunduktan sonra süpermatris oluşturulmuştur. Süpermatriste aralarında etkileşim veya bağımlılık olmayan kısımlara sıfır değeri girilmiştir. Elde edilen başlangıç süpermatrisi ise Tablo 21'de gösterilmiştir.

3.5.1.3. Ağırlıklandırılmış Süper Matris

Ağırlıklandırılmamış süpermatristeki değerlerin ait oldukları kümelerin ağırlıkları ile çarpılması sonucu yeni bir matris elde edilmiştir. Bu matris ağırlıklandırılmış süpermatris olarak ifade edilmektedir ve Tablo 22'de gösterilmiştir.

3.5.1.4. Limit Süper Matris

Kriterlerin birbiri üzerindeki uzun dönemli nispi etkileri süper matrisin kuvveti alınarak belirlenmektedir. Önem ağırlıklarının belirli bir noktada eşitlenmesini sağlamak amacı ile süpermatrisin $(2n+1)$. kuvveti alınarak defalarca kendisi ile çarpılması suretiyle limit matris tablosu elde edilmiştir ve Tablo 23'deki gibi gösterilmiştir.

Tablo 21. Ağırlıklandırılmamış Süper Matris

		Alternatifler			Firmanın Genel Özellikleri				Yeterlilik						Maliyet				Kalite				İlişki Faktörleri				
		F1	F2	F3	BÜD	FÜ	CK	Fİ	TK	FK	UK	TKJK	SVB	PT	NF	İHM	SDM	ÖE	MM	HK	KDOH	ÖH	BP	U	RPİ	Mİ	Sİ
Alternati	F1	0.000	0.000	0.000	0,457	0,344	0,25	0,258	0,279	0.300	0,452	0,341	0.270	0,444	0,333	0.400	0,493	0,333	0,428	0,444	0,387	0,333	0,493	0,539	0,327	0,387	0,444
	F2	0.000	0.000	0.000	0,416	0,546	0,25	0,636	0,626	0.600	0,476	0,576	0,644	0,444	0,333	0.400	0,310	0,333	0,428	0,444	0,443	0,333	0,310	0,296	0,412	0,443	0,444
	F3	0.000	0.000	0.000	0,126	0,108	0,5	0,104	0,093	0.100	0,071	0,081	0,085	0,111	0,333	0.200	0,195	0,333	0,142	0,111	0,169	0,333	0,195	0,163	0,259	0,169	0,111
Firmamın	BÜD	0,364	0,191	0,393	0.000	0.500	0.000	0.000	0,666	0.000	0.500	0.000	0.000	0.800	0,593	0.800	0.000	0.000	0,493	0,625	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,633
	FÜ	0,166	0,208	0,164	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,333	0,250	0,333	0,333	0,200	0,249	0,200	0.000	0,500	0,310	0.000	0.000	0.000	0.000	0,750	0.000	0.000	0.000
	CK	0,052	0,067	0,073	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,157	0.000	0.000	0.000	0.000	0,136	0.000	0.000	0.000	0,250	0.000	0.000	0,191
	Fİ	0,416	0,532	0,368	0.000	0.500	0.000	0.000	0,333	0,666	0,250	0,666	0,666	0.000	0.000	0.000	0.000	0,500	0,195	0,238	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,174
Yeterlilik	TK	0,209	0,299	0,283	0,333	0,193	0.000	0.000	0.000	0,333	0,500	0.000	0.000	0.000	0,400	0.000	0,493	0.000	0,257	0,110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FK	0,096	0,101	0,108	0.000	0,152	0.000	0,500	0,500	0.000	0,500	0,500	0,500	0.000	0,200	0.000	0,195	0,500	0,105	0,110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	UK	0,155	0,185	0,074	0.000	0,200	0.000	0,500	0,500	0.000	0.000	0,500	0,500	0.000	0.000	0.000	0.000	0,500	0,101	0,110	0.000	0.000	0.000	0,500	0.000	0.000	0.000
	TKJK	0,171	0,151	0,177	0.000	0,231	0.000	0.000	0.000	0,333	0.000	0.000	0.000	0.000	0,400	0.000	0,310	0.000	0,194	0,181	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SVB	0,089	0,081	0,101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,333	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PT	0,277	0,181	0,253	0,666	0,222	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,340	0,298	0.000	0.000	0.000	0,500	0.000	0.000	0.000
Maliyet	NF	0,143	0,183	0,217	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,666	0.000	0,280	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,275
	İHM	0,104	0,077	0,103	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,333	0.000	0,140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,117
	SDM	0,551	0,541	0,461	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,339	0.000	0.000	0.000	0.000	0,500	0.000	0.000	0,332
	ÖE	0,202	0,197	0,217	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,239	0.000	0.000	0.000	0.000	0,500	0.000	0.000	0,275
Kalite	MM	0,312	0,447	0,334	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,750	0.000	0,666	0,384
	HK	0,281	0,282	0,425	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,571	0,500	0.000	0.000	0,584	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,312
	KDOH	0,281	0,163	0,126	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,285	0,250	0.000	0.000	0,184	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,193
	ÖH	0,127	0,105	0,113	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,142	0,250	0.000	0.000	0,231	0.000	0.000	0.000	0.000	0,250	0.000	0,333	0,109
İlişki Faktörleri	BP	0,115	0,101	0,087	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,178	0,299	0,443	0,297	0.000	0,500	0.000	0.000	0,327
	U	0,149	0,136	0,115	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,250	0,250	0,169	0,333	0,173	0,253	0,169	0,209	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	RPİ	0,124	0,134	0,157	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,166	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,259
	Mİ	0,346	0,341	0,304	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,443	0,333	0,224	0,208	0.000	0,246	0.000	0,500	0.000	0.000	0,412
	Sİ	0,264	0,287	0,334	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,750	0,750	0,387	0,333	0,256	0,238	0,387	0,246	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tablo 22. Ağırlıklandırılmış Süper Matris

		Alternatifler			Firmanın Genel Özellikleri				Yeterlilik						Maliyet				Kalite				İlişki Faktörleri				
		F1	F2	F3	BÜD	FÜ	CK	Fİ	TK	FK	UK	TKJK	SVB	PT	NF	İHM	SDM	ÖE	MM	HK	KDOH	ÖH	BP	U	RPİ	Mİ	Sİ
Alternatifler	F1	0.000	0.000	0.000	0,228	0,114	0.250	0,129	0,093	0.100	0.150	0,113	0.090	0,222	0,066	0.100	0,123	0,083	0,071	0,111	0,193	0,166	0,493	0,089	0,327	0,193	0,088
	F2	0.000	0.000	0.000	0,208	0,182	0.250	0,318	0,208	0.200	0,158	0,192	0,214	0,222	0,066	0.100	0,077	0,083	0,071	0,111	0,221	0,166	0.310	0,049	0,412	0,221	0,088
	F3	0.000	0.000	0.000	0,063	0,036	0.500	0,052	0,031	0,033	0,023	0,027	0,028	0,055	0,066	0.050	0,048	0,083	0,023	0,027	0,084	0,166	0,195	0,027	0,259	0,084	0,022
Firmanın Genel Öz.	BÜD	0.010	0,005	0,011	0.000	0,166	0.000	0.000	0,222	0.000	0,166	0.000	0.000	0.400	0,118	0.200	0.000	0.000	0,082	0,156	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,126
	FÜ	0,005	0,006	0,004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,111	0,083	0,111	0,111	0.100	0,049	0.050	0.000	0,125	0,051	0.000	0.000	0.000	0.000	0,125	0.000	0.000	0.000
	CK	0,001	0,002	0,002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,031	0.000	0.000	0.000	0.000	0,034	0.000	0.000	0.000	0,041	0.000	0.000	0,038
	Fİ	0,012	0,016	0,011	0.000	0,166	0.000	0.000	0,111	0,222	0,083	0,222	0,222	0.000	0.000	0.000	0.000	0,125	0,032	0,059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,034
Yeterlilik	TK	0.070	0.100	0,094	0,166	0,064	0.000	0.000	0.000	0,111	0,166	0.000	0.000	0.000	0.080	0.000	0,123	0.000	0,042	0,074	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FK	0,032	0,033	0,036	0.000	0.050	0.000	0.250	0,166	0.000	0,166	0,166	0,166	0.000	0.040	0.000	0,048	0,125	0,017	0,027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	UK	0,051	0,062	0,024	0.000	0,066	0.000	0.250	0,166	0.000	0.000	0,166	0,166	0.000	0.000	0.000	0.000	0,125	0,016	0,027	0.000	0.000	0.000	0,083	0.000	0.000	0.000
	TKJK	0,057	0,05	0,059	0.000	0,077	0.000	0.000	0.000	0,111	0.000	0.000	0.000	0.000	0.080	0.000	0,077	0.000	0,032	0,045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SVB	0,029	0,027	0,034	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,111	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PT	0,092	0,060	0,084	0,333	0,074	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,056	0,074	0.000	0.000	0.000	0,083	0.000	0.000	0.000
Maliyet	NF	0,041	0,183	0,217	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,166	0.000	0,046	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,055
	İHM	0.030	0,077	0,103	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,083	0.000	0,023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,023
	SDM	0,159	0,541	0,461	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,056	0.000	0.000	0.000	0.000	0,083	0.000	0.000	0,066
	ÖE	0,058	0,197	0,217	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,039	0.000	0.000	0.000	0.000	0,083	0.000	0.000	0,055
Kalite	MM	0,078	0,113	0,084	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,125	0.000	0,333	0,076
	HK	0.070	0,071	0,107	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,114	0,125	0.000	0.000	0,097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,062
	KDOH	0.070	0,041	0,032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,057	0,062	0.000	0.000	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,038
	ÖH	0,032	0,026	0,028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,028	0,062	0.000	0.000	0,038	0.000	0.000	0.000	0.000	0,041	0.000	0,166	0,021
İlişki Faktörleri	BP	0.010	0,009	0,008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,029	0,074	0,221	0,148	0.000	0,083	0.000	0.000	0,065
	U	0,013	0,012	0,010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.050	0,062	0,042	0,083	0,028	0,063	0,084	0,104	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	RPİ	0,011	0,012	0,014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,051
	Mİ	0,032	0,031	0,028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.110	0,083	0,037	0,052	0.000	0,123	0.000	0,083	0.000	0.000	0,082
	Sİ	0,024	0,026	0,030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.150	0,187	0,096	0,083	0,042	0,059	0,193	0,123	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

23 Limit Süner Matris

[illegible]

3.5.1.5. Kriterlerin Öncelik Değerleri

Limit matris tablosundan elde edilen alt limit değerlerinin normalize edilmesiyle alternatiflerin ve kriterlerin önem dereceleri elde edilmektedir. Tablo 24’de limit matrislerin normalize edilmesi ile alt kriterlerin önem dereceleri gösterilmiştir.

Tablo 24. Ana, Alt ve Genel ve Alt Kriter Ağırlıkları

Ana Kriterler ve Kriter Ağırlıkları	Alt Kriterler	Alt Kriter Ağırlıkları	Genel Kriter Ağırlıkları
Firmanın Genel Özellikleri (0,0302)	Benzer Ürünlerdeki Deneyim	0,444	0,013
	Firmanın Ünü	0,201	0,006
	Coğrafi Konum	0,026	0,001
	Finansal İstikrar	0,327	0,010
Yeterlilik (0,3344)	Teknik Kapasite	0,235	0,079
	Finansal Kapasite	0,212	0,071
	Uluslararası Kapsam	0,193	0,065
	Teknoloji Kapasitesi	0,116	0,039
	Sabit Varlıkların Büyüklüğü	0,052	0,017
	Personel Tecrübesi	0,189	0,063
Maliyet (0,2902)	Nakliye Fiyatı	0,236	0,068
	İlave Hizmet Maliyetleri	0,120	0,035
	Sürdürülebilir Düşük Maliyet	0,450	0,131
	Ödeme Esnekliği (Koşulları)	0,193	0,056
Kalite (0,2525)	Müşteri Memnuniyeti	0,369	0,093
	Hizmet Kalitesi	0,296	0,075
	Katma Değer Oluşturan Hizmetler	0,177	0,046
	Özelleştirilmiş Hizmet	0,156	0,039
İlişki Faktörleri (0,0926)	Bilgi Paylaşımı	0,174	0,017
	Uyum	0,172	0,016
	Risk Paylaşımında İsteklilik	0,065	0,006
	Müşteri ile İşbirliği	0,268	0,025
	Sürdürülebilir İlişki	0,318	0,029

Tablo 25. Kriterlerin Öncelik Değerleri

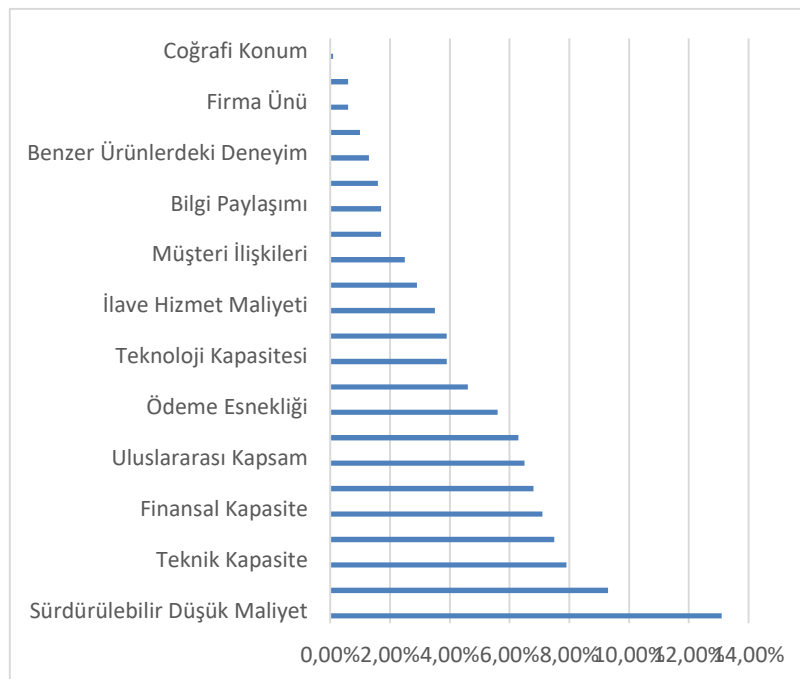
Sürdürülebilir Düşük Maliyet	0,450	45,00%
Benzer Ürünlerdeki Deneyim	0,444	44,40%
Müşteri Memnuniyeti	0,369	36,90%
Finansal İstikrar	0,327	32,70%
Sürdürülebilir İlişki	0,318	31,80%
Hizmet Kalitesi	0,296	29,60%
Müşteri ile İşbirliği	0,268	26,80%
Nakliye Fiyatı	0,236	23,60%
Teknik Kapasite	0,235	23,50%
Finansal Kapasite	0,212	21,20%
Firmanın Ünü	0,201	20,10%
Uluslararası Kapsam	0,193	19,30%
Ödeme Esnekliği (Koşulları)	0,193	19,30%
Personel Tecrübesi	0,189	18,90%
Katma Değer Oluşturan Hizmetler	0,177	17,70%
Bilgi Paylaşımı	0,174	17,40%
Uyum	0,172	17,20%
Özelleştirilmiş Hizmet	0,156	15,60%
İlave Hizmet Maliyetleri	0,120	12,00%
Teknoloji Kapasitesi	0,116	11,60%
Risk Paylaşımında İsteklilik	0,065	6,50%
Sabit Varlıkların Büyüklüğü	0,052	5,20%
Coğrafi Konum	0,026	2,60%

Alt kriterlerin önem dereceleri incelendiğinde firmanın genel özellikleri kümesinde; benzer ürünlerdeki deneyim (%44,40), yeterlilik kümesinde; teknik kapasite (%23,50), maliyet kümesinde; sürdürülebilir düşük maliyet (%45,00), kalite kümesinde; müşteri memnuniyeti (%36,9), ilişki faktörleri kümesinde ise; sürdürülebilir ilişki (%31,8) alarak kendi kümeleri içinde en önemli kriterler olduğu görülmektedir. Coğrafi konum (%2,60), sabit varlıkların büyüklüğü (%5,20) ve risk paylaşımında isteklilik (%6,50) kriterlerinin, almış oldukları önem dereceleri ile nispi olarak en önemsiz kriterler olduğu görülmektedir.

Tablo 26. Kriterlerin Genel Ağırlık Değerleri

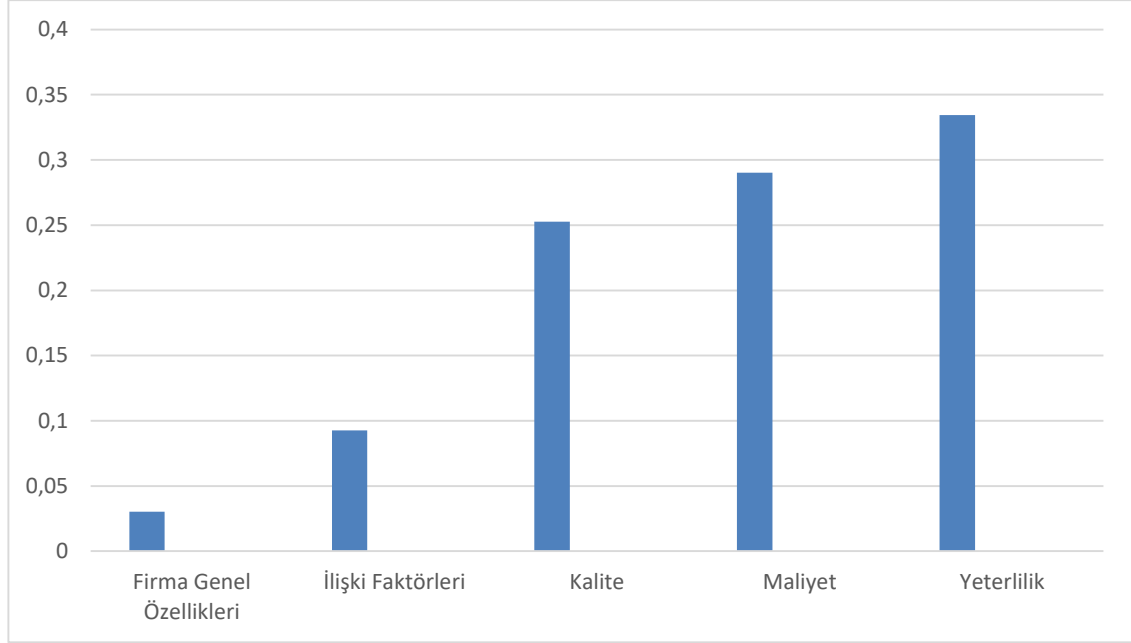
Sürdürülebilir Düşük Maliyet	0,131	13,10%
Müşteri Memnuniyeti	0,093	9,30%
Teknik Kapasite	0,079	7,90%
Hizmet Kalitesi	0,075	7,50%
Finansal Kapasite	0,071	7,10%
Nakliye Fiyatı	0,068	6,80%
Uluslararası Kapsam	0,065	6,50%
Personel Tecrübesi	0,063	6,30%
Ödeme Esnekliği	0,056	5,60%
Katma Değer Oluşturan Hizmetler	0,046	4,60%
Teknoloji Kapasitesi	0,039	3,90%
Özelleştirilmiş Hizmet	0,039	3,90%
İlave Hizmet Maliyeti	0,035	3,50%
Sürdürülebilir İlişki	0,029	2,90%
Müşteri İlişkileri	0,025	2,50%
Sabit Varlıkların Büyüklüğü	0,017	1,70%
Bilgi Paylaşımı	0,017	1,70%
Uyum	0,016	1,60%
Benzer Ürünlerdeki Deneyim	0,013	1,30%
Finansal İstikrar	0,01	1,00%
Firma Ünü	0,006	0,60%
Risk Paylaşımında İsteklilik	0,006	0,60%
Coğrafi Konum	0,001	0,10%
	1,000	%100

Şekil 34. Kriterlerin Genel Ağırlık Değerleri



Tablo 27. SuperDecisions Uygulaması Ana Kriter Ağırlıkları Sonuç Tablosu

Yeterlilik	0,3344	33,44%
Maliyet	0,2902	29,02%
Kalite	0,2526	25,26%
İlişki Faktörleri	0,0926	09,26%
Firmanın Genel Özellikleri	0,0302	03,02%
	1,000	100%

Şekil 35. ANP Yöntemi ile Elde Edilen Ana Kriterlerin Önem Derecelerinin Sıralama

En iyi üçüncü parti lojistik firma seçim işlemine yönelik elde edilen analiz sonuçları incelendiğinde A2 alternatif firmasının %47,17'lik derecesi ile en iyi 3PL firma olarak seçildiği görülmektedir. A2 firmasını sırası ile A1 (%38,29) ve A3 (%14,53) firmaları takip etmiştir.

Şekil 36. Alternatif Firmaların Öncelik Değerleri

Here are the priorities.				
Icon	Name		Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	A1		0.38292	0.104354
No Icon	A2		0.47177	0.128567
No Icon	A3		0.14531	0.039601

3.5.2. ANP-MARCOS Sonuçları

3PL firma seçimi aşamasında kullanılan kriter ağırlıkları ANP yöntemi ile belirlendikten sonra bu ağırlıklar yardımı ile MARCOS yöntemi kullanılarak alternatif firmaların sıralama işlemi gerçekleştirilecektir. MARCOS yöntemine göre elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi gösterilmiştir. Tablo 28'de ANP yöntemi sonucunda elde edilen standart karar matrisi yer almaktadır.

Tablo 28. 3PL Firma Seçimi İçin Başlangıç ve Genişletilmiş Karar Matrisi

W	K	A1	A2	A3	AI	AAI
0,013	BÜD	0,457	0,416	0,126	0,457	0,126
0,006	FÜ	0,344	0,546	0,108	0,546	0,108
0,001	CK	0,25	0,250	0,500	0,500	0,250
0,01	Fİ	0,258	0,636	0,104	0,636	0,104
0,079	TK	0,279	0,626	0,093	0,626	0,093
0,071	FK	0,300	0,600	0,100	0,600	0,100
0,065	UK	0,452	0,476	0,071	0,476	0,071
0,039	TKJK	0,341	0,576	0,081	0,576	0,081
0,017	SVB	0,270	0,644	0,085	0,644	0,085
0,063	PT	0,444	0,444	0,111	0,444	0,111
0,068	NF	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
0,035	İHM	0,400	0,400	0,200	0,400	0,200
0,131	SDM	0,493	0,310	0,195	0,493	0,195
0,056	ÖE	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
0,093	MM	0,428	0,428	0,142	0,428	0,142
0,075	HK	0,444	0,444	0,111	0,444	0,111
0,046	KDOH	0,387	0,443	0,169	0,443	0,169
0,039	ÖH	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
0,017	BP	0,493	0,310	0,195	0,493	0,195
0,016	U	0,539	0,296	0,163	0,539	0,163
0,006	RPI	0,327	0,412	0,259	0,412	0,259
0,025	Mİ	0,387	0,443	0,169	0,443	0,169
0,029	Sİ	0,444	0,444	0,111	0,444	0,111

Tablo 28’de hem başlangıç matrisi hem de genişletilmiş karar matrisi gösterilmiştir. Başlangıç karar matrisine ideal çözüm (AI) ve anti-ideal çözüm (AAI) olmak üzere 2 sütun eklenir. Bu amaçla eşitlik 84-87’den faydalanılır. Karar matrisinde tüm kriterler fayda temelli kriter olduğundan eşitlik 84 ve 85 kullanılmıştır. Buna göre örneğin benzer ürünlerdeki deneyim (BÜD) kriteri için;

$$AI = \max_i x_{ij} = 0,457$$

$$AAI = \min_i x_{ij} = 0,126 \text{ olarak bulunmuştur.}$$

Adım 3. Genişletilmiş Karar Matrisinin Standartlaştırılması

Tablo 28’de yer alan başlangıç matrisinden yararlanarak, oran normalizasyonu temelinde fayda tipi kriterler için Eşitlik 88 kullanılarak genişletilmiş karar matrisi elde edilir. Elde edilen matris Tablo 29’da gösterilmiştir.

Tablo 29. Standartlaştırılmış Matris

K	A1	A2	A3	AI	AAI
BÜD	1,000	0,910	0,276	1,000	0,276
FÜ	0,630	1,000	0,198	1,000	0,198
CK	0,500	0,500	1,000	1,000	0,500
Fİ	0,406	1,000	0,164	1,000	0,164
TK	0,446	1,000	0,149	1,000	0,149
FK	0,500	1,000	0,167	1,000	0,167
UK	0,950	1,000	0,149	1,000	0,149
TKJK	0,592	1,000	0,141	1,000	0,141
SVB	0,419	1,000	0,132	1,000	0,132
PT	1,000	1,000	0,250	1,000	0,250
NF	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
İHM	1,000	1,000	0,500	1,000	0,500
SDM	1,000	0,629	0,396	1,000	0,396
ÖE	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
MM	1,000	1,000	0,332	1,000	0,332
HK	1,000	1,000	0,250	1,000	0,250
KDOH	0,874	1,000	0,381	1,000	0,381
ÖH	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
BP	1,000	0,629	0,396	1,000	0,396
U	1,000	0,549	0,302	1,000	0,302
RPİ	0,794	1,000	0,629	1,000	0,629
Mİ	0,874	1,000	0,381	1,000	0,381
Sİ	1,000	1,000	0,250	1,000	0,250

Tablo 29’da, elde edilen standartlaştırılmış matris sonuçları gösterilmiştir. Tüm kriterlerin fayda temelli olduğu bilindiğinden dolayı tamamı için eşitlik 91’deki formülüzasyon kullanılmıştır. Örneğin teknik kapasite (TK) kriteri için A1 alternatifine ait değer şu şekilde elde edilmiştir;

$$n_{11} = \frac{x_{a1}}{x_{11}} = \frac{0,279}{0,626} = 0,446$$

Benzer şekilde uluslararası kapsam (UK) kriteri için A3 alternatifine ait değer de aşağıdaki gibi elde edilmiştir;

$$n_{11} = \frac{x_{a1}}{x_{11}} = \frac{0,071}{0,476} = 0,149$$

Adım 4: Ağırlıklı Matrisin Elde Edilmesi

Standartlaştırılmış matrisin elemanları, kriter ağırlıkları ile çarpılarak Tablo 30’daki ağırlıklı matris sonuçları elde edilmiştir.

Tablo 30. MARCOS Yöntemi İçin Ağırlıklı Matris Sonuçları

K	A1	A2	A3	AI	AAI
BÜD	0,013	0,012	0,004	0,013	0,004
FÜ	0,004	0,006	0,001	0,006	0,001
CK	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
Fİ	0,004	0,010	0,002	0,010	0,001
TK	0,035	0,079	0,011	0,079	0,011
FK	0,035	0,071	0,011	0,071	0,012
UK	0,062	0,065	0,009	0,065	0,009
TKJK	0,023	0,039	0,005	0,039	0,005
SVB	0,007	0,017	0,002	0,017	0,002
PT	0,063	0,063	0,015	0,063	0,016
NF	0,068	0,068	0,068	0,068	0,068
İHM	0,035	0,035	0,017	0,035	0,017
SDM	0,131	0,082	0,052	0,131	0,051
ÖE	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056
MM	0,093	0,093	0,031	0,093	0,031
HK	0,075	0,075	0,019	0,075	0,019
KDOH	0,040	0,046	0,017	0,046	0,017
ÖH	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039
BP	0,017	0,011	0,006	0,017	0,006
U	0,016	0,008	0,005	0,016	0,005
RPI	0,004	0,006	0,004	0,006	0,003
Mİ	0,022	0,025	0,009	0,025	0,009
Sİ	0,029	0,029	0,007	0,029	0,007

Tablo 30'daki sonuçlara göre örneğin firmanın ünü kriterinin ağırlığı 0,006 olduğundan dolayı A1 alternatifi için firmanın ünü kriteri değeri eşitlik 92 yardımı ile aşağıdaki gibi elde edilir;

$$v_{11} = 0,630 * 0,006 = 0,004$$

Adım 5: Alternatiflerin Fayda Derecelerinin Hesaplanması

Fayda dereceleri hesaplanmadan önce her bir alternatif için ağırlıklı matris tablosundan elde edilen sonuç toplamı olan S_i elde edilecektir. Daha sonra her bir alternatifin ideal ve anti-ideal çözümünün fayda dereceleri aşağıdaki gibi hesaplanır. Örneğin A1 alternatifi için fayda derecesi aşağıdaki gibi hesaplanacaktır;

$$K_1^+ = \frac{S_1}{S_{a1}} = \frac{0,872}{1,000} = 0,872$$

$$K_1^- = \frac{S_1}{S_{aa1}} = \frac{0,872}{0,395} = 2,208$$

Tüm alternatifler için aynı işlem yapıldığında Tablo 31'deki sonuç elde edilmiştir

Tablo 31. Alternatiflerin Fayda Dereceleri

Alternatif	S_i	K_i^-	K_i^+
A1	0,872	2,208	0,872
A2	0,936	2,368	0,936
A3	0,395	1,001	0,395
AI	1,000		
AAI	0,395		

Adım 6: Alternatiflerin Fayda Fonksiyonlarının Belirlenmesi

Bu adımda ideal çözüme göre fayda fonksiyonu $f(K_i^+)$ ve anti-ideal çözüme göre fayda fonksiyonu $f(K_i^-)$ hesaplanmaktadır. Eşitlik 96 ve eşitlik 97 kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 32’de gösterilmiştir.

Tablo 32. $f(K_i^-)$ ve $f(K_i^+)$ Değerleri

Alternatif	$f(K_i^-)$	$f(K_i^+)$
A1	0,283	0,717
A2	0,283	0,717
A3	0,283	0,717

Adım 7: Sıralamaların Elde Edilmesi

Son adımda, alternatiflerin performans puanlarının eşitlik 95 kullanılarak elde edilmesi ve bu elde edilen sonuca göre daha yüksek puana sahip olan alternatifin sıralamada daha iyi konumda olacağı sıralama işlemi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen puanlara göre oluşan sıralama Tablo 33 ve Şekil 36’da gösterilmiştir.

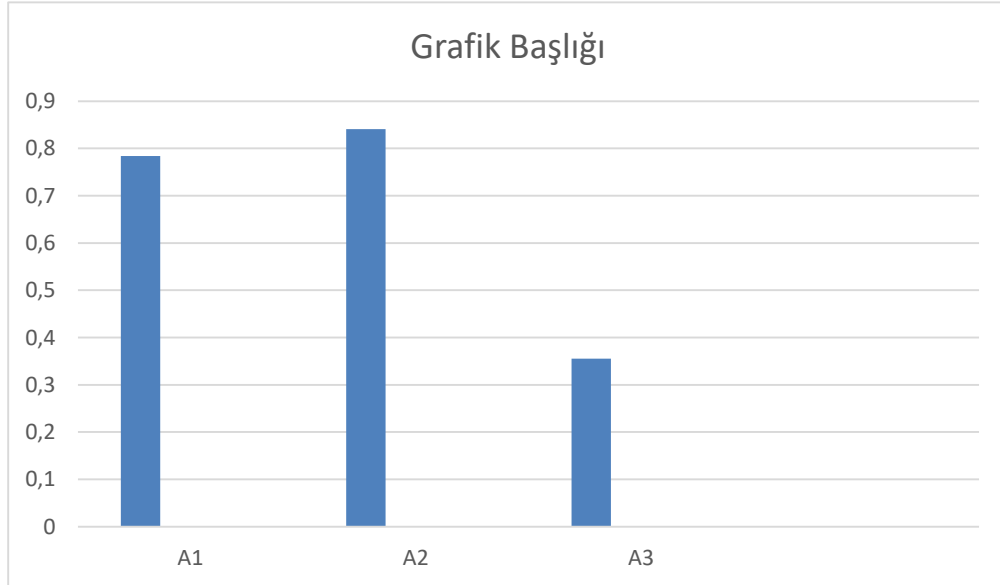
Tablo 33. Bütünleşik ANP-MARCOS Yöntemine Göre Alternatif Firmaların Sıralama Sonuçları

Alternatif	$f(K_i)$	Sıralama
A1	0,784	2
A2	0,841	1
A3	0,355	3

Tablo 37’e göre, 0,832 performans puanı ile A2 alternatif firması en iyi 3PL firması sıralamasında 0,841 puanla birinci sırada, 0,784 performans puanı ile A1 alternatif firması ikinci sırada ve 0,355 performans puanı ile A3 alternatif firması üçüncü sırada yer almıştır.

Elde edilen sonuçlar ayrıca şekil 36’da grafik üzerinde gösterilmiştir.

Şekil 37. Bütünleşik ANP-MARCOS Yöntemine Göre Alternatif Firmaların Sıralama Sonuçları



3.5.3. ANP-WASPAS Sonuçları

3PL firma seçimi aşamasında kullanılan kriter ağırlıkları ANP yöntemi ile belirlendikten sonra bu ağırlıklar yardımı ile WASPAS yöntemi ile alternatif firmaların sıralama işlemi gerçekleştirilecektir. WASPAS yöntemine göre elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi

gösterilmiştir. Tablo 34’de ANP yöntemi sonucunda elde edilen standart karar matrisi yer almaktadır.

Tablo 34. WASPAS Başlangıç Karar Matrisi

W	K	A1	A2	A3
0,013	BÜD	0,457	0,416	0,126
0,006	FÜ	0,344	0,546	0,108
0,001	CK	0,25	0,250	0,500
0,01	Fİ	0,258	0,636	0,104
0,079	TK	0,279	0,626	0,093
0,071	FK	0,300	0,600	0,100
0,065	UK	0,452	0,476	0,071
0,039	TKJK	0,341	0,576	0,081
0,017	SVB	0,270	0,644	0,085
0,063	PT	0,444	0,444	0,111
0,068	NF	0,333	0,333	0,333
0,035	İHM	0,400	0,400	0,200
0,131	SDM	0,493	0,310	0,195
0,056	ÖE	0,333	0,333	0,333
0,093	MM	0,428	0,428	0,142
0,075	HK	0,444	0,444	0,111
0,046	KDOH	0,387	0,443	0,169
0,039	ÖH	0,333	0,333	0,333
0,017	BP	0,493	0,310	0,195
0,016	U	0,539	0,296	0,163
0,006	RPI	0,327	0,412	0,259
0,025	Mİ	0,387	0,443	0,169
0,029	Sİ	0,444	0,444	0,111

Adım 2: Başlangıç Karar Matrisinin Standartlaştırılması

Normalizasyon aşaması sonucunda elde edilen veriler Tablo 35’de gösterilmiştir.

Tablo 35. WASPAS Yöntemi Başlangıç Karar Matrisinin Standartlaştırılması

W	K	A1	A2	A3
0,013	BÜD	1,000	0,910	0,275
0,006	FÜ	0,630	1,000	0,197
0,001	CK	0,500	0,500	1,000
0,01	Fİ	0,406	1,000	0,163
0,079	TK	0,446	1,000	0,149
0,071	FK	0,500	1,000	0,167
0,065	UK	0,950	1,000	0,149
0,039	TKJK	0,592	1,000	0,141
0,017	SVB	0,419	1,000	0,132
0,063	PT	1,000	1,000	0,250
0,068	NF	1,000	1,000	1,000
0,035	İHM	1,000	1,000	0,500
0,131	SDM	1,000	0,629	0,396
0,056	ÖE	1,000	1,000	1,000
0,093	MM	1,000	1,000	0,332
0,075	HK	1,000	1,000	0,250
0,046	KDOH	0,874	1,000	0,381
0,039	ÖH	1,000	1,000	1,000
0,017	BP	1,000	0,629	0,396
0,016	U	1,000	0,549	0,302
0,006	RPI	0,794	1,000	0,629
0,025	Mİ	0,874	1,000	0,381
0,029	Sİ	1,000	1,000	0,250

Tablo 34’de yer alan karar matrisinden Tablo 35’de yer alan normalize edilmiş karar matrisi aşağıdaki formül yardımı ile elde edilmiştir. Aşağıda yer alan formülde her bir alternatife göre

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}}$$

$$x_{ij}^* = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}}$$

Benzer ürünlerdeki deneyim kriterine göre A2 alternatif firması için normalize matrisin hesaplanması aşağıdaki gibi yapılmıştır;

$$x_{ij}^* = \frac{0,416}{0,457} = 0,910$$

Yine benzer şekilde uluslararası kapsam kriterine göre A1 alternatif firması için normalize matris hesaplaması aşağıdaki gibi yapılmıştır;

$$x_{ij}^* = \frac{0,452}{0,476} = 0,950$$

Tüm kriterler için aynı işlemlerin yapılması neticesinde Tablo 35 elde edilmiştir.

Adım 3: Alternatiflerin Görelî Performansının WSM ile Elde Edilmesi

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n x_{ij}^* w_j$$

Formülü yardımı ile elde edilir.

Örneğin; katma değer oluşturan hizmetlere göre A3 firması için hesaplama aşağıdaki gibi yapılmıştır;

$$Q_i^{(1)} = 0,381 \times 0,046 = 0,017$$

Yukarıdaki örneğe göre, tüm kriterler için normalize karar matrisinde alternatif firmaların aldığı değerler kriterlerin ağırlıkları ile çarpılıp toplandığında tablo 36’daki sonuç elde edilecektir. Elde edilen WSM değerlerine göre A1 firması 0,872 puan ile en yüksek değeri almıştır. A2 ve A3 firmaları da sırası ile 0,936 ve 0,395 değeri ile A1 firmasını takip etmişlerdir.

Tablo 36. WSM ile Alternatiflerin Görelî Performans Değerleri

Alternatifler	Q_i^1
A1	0,872
A2	0,936
A3	0,395

Adım 4: Alternatiflerin Görelî Performansının WPM ile Elde Edilmesi

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n (x_{ij}^*)^{w_j}$$

Formülü ile elde edilmektedir.

Örneğin; WSM ile sonucu elde edilen katma değer oluşturan kriter için WPM hesaplanmak istendiğinde hesaplama aşağıdaki gibi yapılacaktır.

$$Q_i^{(2)} 0,381^{0,046}=0,956$$

Yukarıdaki örneğe göre, tüm kriterler için normalize karar matrisinde alternatif firmaların aldığı değerlerin kriter ağırlıkları ile kuvveti alındığında tablo 37'deki sonuçlar elde edilecektir. Tablo 37'deki sonuçlar incelendiğinde en yüksek WPM değerini 0,922 ile A2 firması elde etmiştir. Bu alternatif firmayı sırası ile A1 (0,839) ve A3 (0,318) firmaları izlemiştir.

Tablo 37. WPM ile Alternatiflerin Görelî Performans Değerleri

Alternatifler	Q_i^2
A1	0,839
A2	0,922
A3	0,318

Adım 5: Alternatiflerin Nihai Görelî Performansının Elde Edilmesi

Bu aşamada alternatiflerin nihai görelî performansı WSM ve WPM'e eşit önem verilerek eşitlik (123) ile elde edilmektedir. $\alpha = 0.5$ alınarak alternatif firmaların performansları aşağıdaki gibi elde edilecektir.

$$A1: 0,872 \times 0,50 + 0,839 \times 0,50 = 0,856$$

$$A2: 0,936 \times 0,50 + 0,922 \times 0,50 = 0,929$$

$$A3: 0,395 \times 0,50 + 0,318 \times 0,50 = 0,357$$

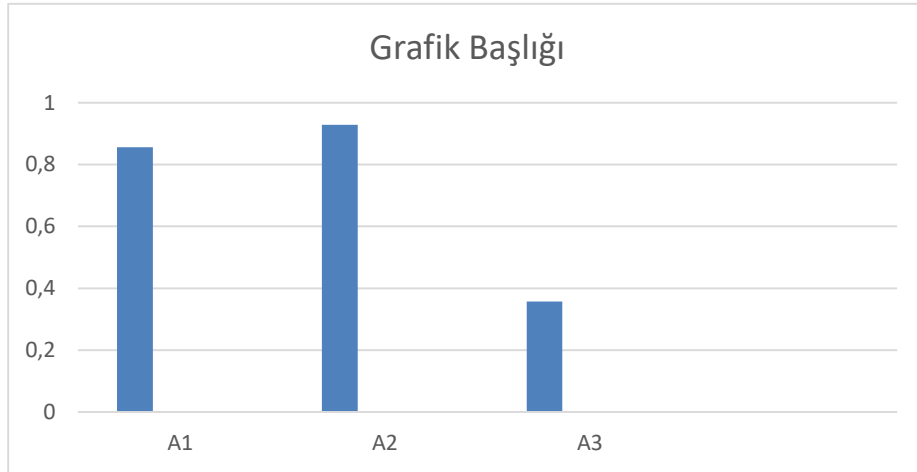
Bu sonuçlara göre oluşacak sıralama da Tablo 38'de gösterildiği gibi olacaktır.

Elde edilen sonuçlara göre 0,929 ile en iyi puanı elde eden üçüncü parti lojistik firması A2 olarak belirlenmiştir. Bu firmayı sırası ile 0,856 puan ile A1 ve 0,357 puan ile A3 firmaları takip etmektedir. Ayrıca alternatif firmaların sıralamaları Şekil 38'deki gibi grafik yardımı ile de gösterilmektedir.

Tablo 38. 3PL Alternatif Firmalarının WASPAS Yöntemine Göre Performansları

Alternatifler	Qi1	Qi2	Qi	Sıralama
A1	0,872	0,839	0,856	2
A2	0,936	0,922	0,929	1
A3	0,395	0,318	0,357	3

Şekil 38. 3PL Alternatif Firmalarının WASPAS Yöntemine Göre Performansları



3.5.4. ANP-MAIRCA Sonuçları

WASPAS yönteminde olduğu gibi bütünleşik ANP-MAIRCA yönteminde de ANP yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları yardımı ile en iyi üçüncü parti lojistik firma seçim işlemi gerçekleştirilecektir. Bu amaçla elde edilen sonuçlar aşağıda adım adım gösterilmiştir.

Adım 1: Başlangıç Karar Matrisinin Oluşturulması ve Alternatiflerin Tercih Değerlerinin Belirlenmesi

Bu aşamada her kritere göre değerlendirilen alternatifler için elde edilen değerler başlangıç karar matrisini oluşturmaktadır. En iyi 3PL firma seçimi aşamasında ANP yönteminden elde edilen değerler ile Tablo 39’da gösterilen başlangıç karar matrisi elde edilmiştir.

Tablo 39. MAIRCA Yöntemi Alternatiflerin Tercih Değerleri

W	K	A1	A2	A3	x_{ij}^+	x_{ij}^-
0,013	BÜD	0,457	0,416	0,126	0,457	0,126
0,006	FÜ	0,344	0,546	0,108	0,546	0,108
0,001	CK	0,25	0,250	0,500	0,500	0,250
0,01	Fİ	0,258	0,636	0,104	0,636	0,104
0,079	TK	0,279	0,626	0,093	0,626	0,093
0,071	FK	0,300	0,600	0,100	0,600	0,100
0,065	UK	0,452	0,476	0,071	0,476	0,071
0,039	TKJK	0,341	0,576	0,081	0,576	0,081
0,017	SVB	0,270	0,644	0,085	0,644	0,085
0,063	PT	0,444	0,444	0,111	0,444	0,111
0,068	NF	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
0,035	İHM	0,400	0,400	0,200	0,400	0,200
0,131	SDM	0,493	0,310	0,195	0,493	0,195
0,056	ÖE	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
0,093	MM	0,428	0,428	0,142	0,428	0,142
0,075	HK	0,444	0,444	0,111	0,444	0,111
0,046	KDOH	0,387	0,443	0,169	0,443	0,169
0,039	ÖH	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
0,017	BP	0,493	0,310	0,195	0,493	0,195
0,016	U	0,539	0,296	0,163	0,539	0,163
0,006	RPI	0,327	0,412	0,259	0,412	0,259
0,025	Mİ	0,387	0,443	0,169	0,443	0,169
0,029	Sİ	0,444	0,444	0,111	0,444	0,111

Bu aşamada ayrıca MAIRCA yönteminin kendine özgü özelliklerinden biri olan alternatiflerin tercih değerlerinin belirlenmesi gerçekleşmektedir. Karar vercinin alternatifi seçerken tarafsız olduğu kabul edilmektedir. Yani karar vercinin alternatiflerinin her birinin aynı olasılık derecesinde gerçekleşebileceği varsayımına dayanmaktadır. Bu nedenle toplam alternatif sayısı 3 olduğu için eşitlik (125)'deki formülden yararlanarak her bir alternatifin tercih değerinin $1/3=0,33$ olduğu kabul edilmektedir.

Adım 2: Teorik Derecelendirme Matrisinin Elde Edilmesi

Bu aşamada matrisi elde edebilmek amacıyla eşitlik (126)'dan yararlanılmaktadır. Adım 1'de 0,333 olarak belirlenen alternatiflerin tercih değerleri her bir kriterin ağırlığı ile çarpılarak teorik derecelendirme matrisi elde edilecektir. Tablo 40'da elde edilen matris gösterilmektedir.

Tablo 40. Teorik Derecelendirme Matrisi

W	K	A1	A2	A3
0,013	BÜD	0,004	0,004	0,004
0,006	FÜ	0,002	0,002	0,002
0,001	CK	0,000	0,000	0,000
0,01	Fİ	0,003	0,003	0,003
0,079	TK	0,026	0,026	0,026
0,071	FK	0,023	0,023	0,023
0,065	UK	0,021	0,021	0,021
0,039	TKJK	0,013	0,013	0,013
0,017	SVB	0,005	0,005	0,005
0,063	PT	0,021	0,021	0,021
0,068	NF	0,022	0,022	0,022
0,035	İHM	0,011	0,011	0,011
0,131	SDM	0,043	0,043	0,043
0,056	ÖE	0,018	0,018	0,018
0,093	MM	0,031	0,031	0,031
0,075	HK	0,025	0,025	0,025
0,046	KDOH	0,015	0,015	0,015
0,039	ÖH	0,013	0,013	0,013
0,017	BP	0,005	0,005	0,005
0,016	U	0,005	0,005	0,005
0,006	RPI	0,002	0,002	0,002
0,025	Mİ	0,008	0,008	0,008
0,029	Sİ	0,009	0,009	0,009

Yukarıdaki tablo incelendiğinde örneklendirme yapılacak olursa benzer ürünlerdeki deneyim kriteri için kriter ağırlık değeri 0,014 olduğu görülmektedir. Adım 1'de belirlenen her bir alternatifin tercih değeri olan 0,333 değeri ile çarpıldığında;

$$t_{p11} = t_{p21} = t_{p31} = 0,014 \times 0,333 = 0,004$$

Diğer sütunlar için de aynı işlemler gerçekleştirildiğinde Tablo 40'daki sonuçlar elde edilecektir.

Adım 4: Gerçek Derecelendirme Matrisi:

Bu adımda başlangıç karar matrisinin standartlaştırılması sonucunda elde edilen değerler ile bir önceki adımda teorik derecelendirme matrisinden elde edilen değerlerin çarpılması sonucu gerçek derecelendirme matrisi elde edilmektedir. Bu amaçla eşitlik (127) ve (128)'deki formüller kullanılarak elde edilen matris aşağıdaki gibi olacaktır.

Tablo 41. Gerçek Derecelendirme Matrisi

K	A1	A2	A3
BÜD	0,004	0,003	0,000
FÜ	0,001	0,002	0,000
CK	0,000	0,000	0,000
Fİ	0,000	0,003	0,000
TK	0,009	0,026	0,000
FK	0,009	0,023	0,000
UK	0,020	0,021	0,000
TKJK	0,006	0,013	0,000
SVB	0,001	0,005	0,000
PT	0,021	0,021	0,000
NF	0,000	0,000	0,000
İHM	0,011	0,011	0,000
SDM	0,043	0,016	0,000
ÖE	0,000	0,000	0,000
MM	0,031	0,031	0,000
HK	0,025	0,025	0,000
KDOH	0,012	0,015	0,000
ÖH	0,000	0,000	0,000
BP	0,005	0,002	0,000
U	0,005	0,001	0,000
RPİ	0,000	0,002	0,000
Mİ	0,006	0,008	0,000
Sİ	0,009	0,009	0,000

Yukarıdaki tablo üzerinden örneklendirme yapacak olursak; benzer ürünlerdeki deneyim kriterinin A1 alternatifi için gerçek derecelendirme değeri aşağıdaki gibi elde edilecektir;

Öncelikle standartlaştırma işlemi yapılır.

$$\frac{x_{ij}-x_i^-}{x_i^+-x_i^-} = \frac{0,457-0,126}{0,457-0,126} = 1$$

Standartlaştırılmış sonuçların elde edilmesinden sonra Tablo 40'da yer alan teorik derecelendirme matrisindeki değerler ile standartlaştırılmış matristen elde edilen sonuçlar çarpılarak gerçek derecelendirme matrisine ulaşılabacaktır. Yine benzer ürünlerdeki deneyim kriterinin A1 alternatifi için bulduğumuz değer üzerinden örneklendirecek olursak;

$1 \times 0,004 = 0,004$ olarak elde edilecektir.

Matriste yer alan tüm kriterleri fayda temelli kriterler olarak kabul ettiğimizden dolayı tüm kriterler için eşitlik (127)'deki formül kullanılacaktır. Eğer matris içinde maliyet temelli kriterler yer alsaydı eşitlik (128)'deki formülden de yararlanacaktık. Tüm kriterlerin alternatifler için elde edilen gerçek derecelendirme matrisi tablo 41'deki gibi gösterilmektedir.

Adım 5: Boşluk Matrisinin Elde Edilmesi

Bu aşamada eşitlik (130) yardımı ile teorik derecelendirme matrisinden gerçek derecelendirme matrisinin çıkarılması ile boşluk matrisi elde edilmektedir.

Tablo 42. Boşluk Matrisi

K	A1	A2	A3
BÜD	0,000	0,001	0,004
FÜ	0,001	0,000	0,002
CK	0,000	0,000	0,000
Fİ	0,002	0,000	0,003
TK	0,017	0,000	0,026
FK	0,014	0,000	0,023
UK	0,001	0,000	0,021
TKJK	0,006	0,000	0,013
SVB	0,003	0,000	0,005
PT	0,000	0,000	0,021
NF	0,022	0,022	0,022
İHM	0,000	0,000	0,011
SDM	0,000	0,026	0,043
ÖE	0,018	0,018	0,018
MM	0,000	0,000	0,031
HK	0,000	0,000	0,025
KDOH	0,003	0,000	0,015
ÖH	0,013	0,013	0,013
BP	0,000	0,003	0,005
U	0,000	0,003	0,005
RPİ	0,001	0,000	0,002
Mİ	0,001	0,000	0,008
Sİ	0,000	0,000	0,009

Tablo 42’de sürdürülebilir düşük maliyet için boşluk matrisin nasıl elde edildiği için aşağıdaki örnek gösterilmiştir;

$$0,043-0,043=0,000$$

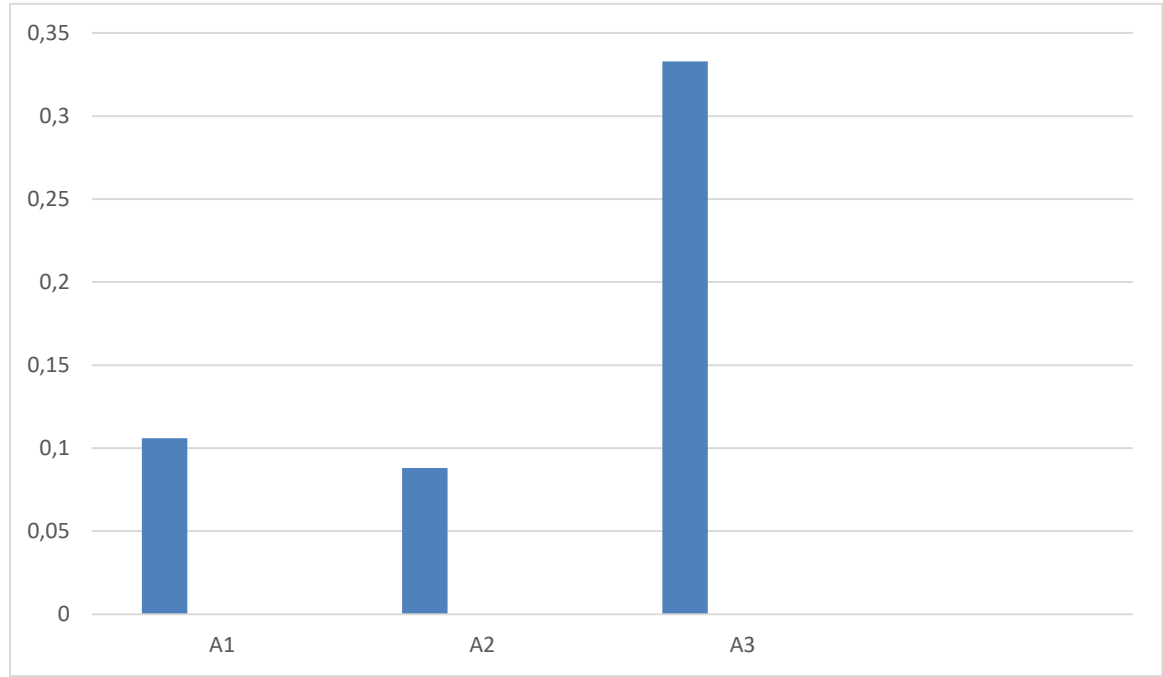
Adım 6: Alternatiflere İlişkin Kriter Fonksiyonu Değerlerinin Hesaplanması ve Sıralamaların Elde Edilmesi

Bir önceki adımda boşluk matrisinde her bir kritere göre alternatiflerin aldığı değerler toplanarak sıralama elde edilmektedir. Ancak alternatifler, hesaplanan Q_i değerlerine göre küçükten büyüğe doğru sıralanacaktır. Elde edilen sırala tablo 43’de gösterilmektedir.

Tablo 43. Bütünleşik ANP-MAIRCA Yöntemine Göre Alternatiflerin Sıralama Sonuçları

A	Q_i	Sıralama
A1	0,106	2
A2	0,088	1
A3	0,333	3

Şekil 39. Bütünleşik ANP-MAIRCA Yöntemine Göre Alternatiflerin Sıralama Sonuçları



Elde edilen sonuçlara göre en iyi alternatif üçüncü parti lojistik firması en iyi performansa sahip olandan en kötü performansa sahip olana doğru Tablo 43 ve şekil 38’de gösterildiği gibi sıralanmıştır. Yani $A2 > A1 > A3$ olmuştur.

3.5.5. En İyi Üçüncü Parti Lojistik Firma Seçimi Sıralama Sonuçları

Proje lojistiği kapsamında uluslararası ticaret yapan bir firmanın en iyi üçüncü parti lojistik firma seçimi amacı ile yapılan çalışma neticesinde ANP, bütünleşik ANP-MARCOS, ANP-WASPAS ve ANP-MAIRCA çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 44’de gösterilmiştir.

Tablo 44. BORDA Sayım Yöntemine Göre Bütünleşik Sıralama

Alternatif Firmalar	ANP		ANP-MARCOS		ANP-WASPAS		ANP-MAIRCA		Borda Sayım	
	Sıra	Puan	Sıra	Puan	Sıra	Puan	Sıra	Puan	Puan	Sıra
A1	2	1	2	1	2	1	2	1	4	2
A2	1	2	1	2	1	2	1	2	8	1
A3	3	0	3	0	3	0	3	0	0	3

Çok kriterli karar verme yöntemleri ile yapılan sıralamanın tamamında A2 firması birinci firma olarak belirlenmiştir. A2 firmasını A1 firması ikinci firma ve A3 firması üçüncü firma olarak izlemiştir. Borda Sayım puanına göre de ilk sırada 8 puan ile A2 firması, ikinci sırada 4 puan ile A1 firması ve üçüncü sırada 0 puan ile A3 firması almıştır.



SONUÇ VE ÖNERİLER

Küreselleşme ile birlikte ortaya çıkan artan rekabet baskısı şirketleri hizmet sağlama konusunda daha iyiyi sunmaya sevk etmektedir. Ulusal sınırlar içinde belli bir hizmet seviyesini sağlayan işletmeler için uluslararası pazarlar daha donanımlı olmayı ve uzmanlığı gerektirmektedir. Ulusal sınırların aşılmasıyla birlikte kültürel, ekonomik, demografik, politik-yasal makro etkenlerle birlikte ülkelerin mevzuat yapıları da değişkenlik göstermektedir. Değişen bu şartlara şirketler çoğu zaman uyum sağlayamamakta ve uluslararası pazarda rekabet ettikleri rakipleri karşısında geriye düşmektedirler. Bu açıdan değerlendirildiğinde işletmeler hem kendi temel yeteneklerine yönelmeyi ihmal ettiklerinden hem de uzmanı olmadıkları bir alanda hizmet vermeye çalıştıklarından dolayı bu başarısızlığın tetiklendiği görülmektedir. Rekabet avantajını sağlayabilmek için işletmeler özellikle maliyet kalemleri arasında büyük bir yer tutan ve özel bir deneyim gerektiren lojistik faaliyetleri dış kaynak kullanımı yolu ile temin etme yoluna gitmektedirler. Ürünlerin üretilerek en hızlı şekilde pazara sunulduğu rekabeti ifade eden zamana dayalı rekabette de lojistik dış kaynak kullanımı, işletmelere stratejik rekabet avantajı getirmektedir. İşletmeler dış kaynak kullanımı ile yalnızca taşıma faaliyetini devretmemektedirler, aynı zamanda depolama, stok yönetimi, katma değer oluşturan hizmetler, bilişim hizmetleri ve tasarım sürecini de hizmet sunan işletmelere devretmektedirler.

Son yıllarda lojistik faaliyetlerin dış kaynak kullanımı ile ilgili olarak artan sayıda çalışmalar görülmektedir. Tez çalışması kapsamında da yapılan çalışmalarla ilgili detaylı bir literatür taraması yapılmış ve bu tarama neticesinde de çalışma için karar problemi oluşturulmuştur. Çalışmalar arasında dış kaynak hizmeti talep edilen firmaların seçimine karar verilirken ÇKKV yöntemlerinin çok fazla sayıda kullanıldığı görülmektedir. Karar verme aşamasında, genellikle bir firmanın yöneticisi veya ilgili birimdeki sorumlu tarafından kararlar, bireysel ve sezgiye dayalı olarak alınmakta bu da sonuçların hatalı olarak neticelenmesine neden olmaktadır. Her geçen gün değişen koşullara karşı grup kararından uzak ve sübjektif yargılara dayanılarak alınan bu kararlar gerçeklikten çoğu zaman uzaklaşmakta ve neden olunan hatalar işletmelere büyük maliyetler oluşturabilmektedir. Çünkü dış kaynak kullanımı uzun vadeli, güvene dayalı ve stratejik ortaklık anlayışı ile oluşan bir süreci ifade ettiğinden dolayı yanlış bir seçim işletmenin varlığını dahi tehlikeye atabilecektir. Tüm bu nedenlerden dolayı birçok kriterin bir arada kullanılması ve bu kriterleri uzman bir grubun ÇKKV yöntemleri ile değerlendirmesi neticesinde elde edilecek objektif sonuçlar daha tutarlı verilerin elde edilmesine katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmanın amacı, proje lojistiği kapsamında ağır tonajlı ürünlerin uluslararası ticaretini yapan bir firmanın üçüncü parti lojistik (3PL) firma seçim aşamasında işletmelerin karar verme süreçlerine katkı sağlayabilmek amacı ile işletme yöneticilerinin kolayca uygulayabileceği bir karar verme modeli ortaya koymaktır. Yapılan literatür taraması neticesinde 3PL hizmet sağlayıcı firma seçimi ile ilgili gerek tekil gerekse birden çok yöntemin bütünleşik olarak kullanılması ile farklı modeller geliştirildiği görülmüştür. Bu

çalışmada ise, çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan ANP temelli, MARCOS, WASPAS ve MAIRCA yöntemlerinin bir arada kullanılması ile bütünleşik bir model geliştirilmiştir. Geliştirilen model kapsamında kullanılacak olan ANP, MARCOS, WASPAS ve MAIRCA çok kriterli karar verme yöntemleri detaylı bir şekilde açıklanmış, ayrıca uygulamada sıkça kullanılan diğer ÇKKV yöntemlerine de çalışma kapsamında yer verilmiştir.

Çalışma kapsamında literatür taraması neticesinde, üçüncü parti lojistik firma seçim çalışmalarında en fazla kullanılan kriterler belirlenmiş ve bu kriterler akademisyenler ve işletmede çalışan uzmanlarla yapılan uzun süreli görüşmeler neticesinde proje lojistiğine uygun bir kriter setine dönüştürülmüştür. Elde edilen kriter setine göre firmanın genel özellikleri, yeterlilik, maliyet, kalite ve ilişki faktörleri ana kümeleri oluştururken benzer ürünlerdeki deneyim, firmanın ünü, coğrafi konum, finansal istikrar, teknik kapasite, finansal kapasite, uluslararası kapsam, teknoloji kapasitesi, sabit varlıkların büyüklüğü, personel tecrübesi, nakliye fiyatı, ilave hizmet maliyetleri, sürdürülebilir düşük maliyet, ödeme esnekliği, müşteri memnuniyeti, hizmet kalitesi, katma değer oluşturan hizmetler, özelleştirilmiş hizmet, bilgi paylaşımı, uyum, risk paylaşımında isteklilik, müşteri ile işbirliği, sürdürülebilir ilişki de alt kriterleri oluşturmaktadır. Kriter setinin elde edilmesinden sonra firmadaki uzmanlardan ANP yöntemine uygun şekilde kriterlerin birbiri ile ağ yapısı içinde etkileşimlerinin belirlemeleri istenmiştir. Kriterlerin ve etki matrisinin elde edilmesinden sonra kriterlerin ağırlıklarını ve birbirlerine olan göreceli önem seviyelerini belirleyebilmek için ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş ve firmadaki uzmanlara oluşturulan anket formu sunulmuştur. Uzmanların verdikleri cevapların geometrik ortalamaları alınarak ANP yöntemi kapsamında SuperDecisions programına girilmiş ve kriter ağırlıkları elde edilmiştir. ANP yönteminden elde edilen ağırlıkların temelinde, MARCOS, WASPAS ve MAIRCA yöntemlerine göre en iyi alternatif firmalar sıralanmıştır. Alternatiflerin sıralama sonuçları ise BORDA Sayım yöntemi ile birleştirilerek tek bir sonuç elde edilmiştir.

Ağır tonajlı ürünlerin üretimini gerçekleştiren firmanın bu ürünlerinin, proje lojistiği kapsamında lojistik süreçlerini gerçekleştirecek üçüncü parti lojistik firma seçimine ilişkin sonuçlar ANP, ANP-MARCOS, ANP-WASPAS ve ANP-MAIRCA bütünleşik modelleri ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçlarına göre ANP yönteminin uygulanması neticesinde ana kriter ağırlıkları sırası ile (0,334) puan ile ilk sırada yeterlilik, (0,290) puan ile ikinci sırada maliyet, (0,252) puan ile üçüncü sırada kalite, (0,092) puan ile dördüncü sırada ilişki faktörleri ve (0,030) puan ile son sırada firmanın genel özellikleri olarak belirlenmiştir. Maliyet ana kriteri üçüncü parti lojistik firma seçim çalışmalarının birçoğunda en yüksek önem düzeyine sahip kriter olarak görülmektedir. Ancak proje lojistiğinin en önemli özelliklerinden birinin uzmanlık gerektirdiği ve hizmet veren lojistik firmasının yeterli donanımına sahip ekipman ve finansal güç gibi unsurlara sahip olması gerektiği düşünüldüğünde yeterlilik ana kriterinin en yüksek önem düzeyine sahip kriter olarak belirlenmesi proje lojistiğinin temel yapısıyla da örtüşmektedir. Özellikle uluslararası faaliyet gösteren firmaların rakiplerinin de uluslararası pazarda faaliyet gösteren işletmelerden oluşması daha rekabetçi olabilmek adına maliyetlerin de en düşük seviyede olmasını gerektirmektedir. Bu bakımdan yeterlilik ana kriterinin hemen ardından

maliyet ana kriterinin en yüksek önem seviyesine sahip olan kriter olarak belirlenmesi işletmenin rekabetçi yapısını kaybetmek istemediğini göstermektedir.

Limit süper matristeki değerlerin normalize edilmesiyle birlikte alt kriterlerin önem derecelerinin incelenmesi neticesinde Tablo 24 elde edilmiştir. Bu tabloya göre önem dereceleri incelendiğinde firmanın genel özellikleri ana kümesine altındaki alt kriterlerden Benzer Ürünlerdeki Deneyim (0,444) kriteri önem derecesi en yüksek kriter olmuştur. Bu kriteri sırası ile Finansal İstikrar (0,327), Firmanın Ünü (0,201) ve Coğrafi Konum (0,026) kriterleri izlemiştir. Yeterlilik ana kümesine ait alt kriter sonuçları incelendiğinde Teknik Kapasite (0,235) kriterinin en yüksek önem derecesine sahip kriter olduğu görülmektedir. Aynı küme içindeki Finansal Kapasite (0,212), Uluslararası Kapsam (0,193), Personel Tecrübesi (0,189), Teknoloji Kapasitesi (0,116) ve Sabit Varlıkların Büyüklüğü (0,052) kriterleri teknik kapasite kriterini takip etmiştir. Maliyet ana kümesine ait kriterlerden Sürdürülebilir Düşük Maliyet (0,450) önem seviyesi en yüksek kriter olarak bulunmuştur. Bu kriteri sırası ile Nakliye Fiyatı (0,236), Ödeme Esnekliği (0,193) ve İlave Hizmet Maliyetleri (0,120) kriterleri izlemiştir. Kalite ana kümesi için değerlendirme yapıldığında ise Müşteri Memnuniyeti (0,369) kriterinin en yüksek önem seviyesine sahip kriter olduğu bulunmuştur. Müşteri Memnuniyeti kriterini ise Hizmet Kalitesi (0,296), Katma Değer Oluşturan Hizmetler (0,177) ve Özelleştirilmiş Hizmet (0,156) kriterleri izlemiştir. İlişki faktörleri ana kümesi incelendiğinde ise Sürdürülebilir İlişki (0,318) kriterinin en yüksek önem seviyesine sahip kriter olduğu görülmektedir. Daha sonra ilişki faktörleri ana kümesindeki Müşteri ile İşbirliği (0,268), Bilgi Paylaşımı (0,174), Uyum (0,172) ve Risk Paylaşımında İsteklilik (0,065) kriterleri önem seviyelerine göre sıralanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre işletmenin, lojistik hizmet sağlayıcı seçim işlemi gerçekleştirirken daha önceki tecrübeleri dikkate aldığı ve söz konusu firmanın özellikle proje lojistiği kapsamında hizmet talep edildiğinden dolayı işletmenin teknik kapasitesini göz önünde bulundurduğu görülmektedir. Maliyet kalemi rekabet açısından önem arz ettiği gibi bu maliyetlerin düşük ve sürdürülebilir olması da rekabet avantajını korumaya yardımcı olacaktır. Bunlarla birlikte lojistik hizmet sağlayıcı firmanın müşteri memnuniyeti sağlaması ve bunu da hizmet kalitesini artırarak, katma değer oluşturan hizmetler sunarak sağlayabileceği görülmektedir. Lojistik hizmet sağlayıcıdan aynı zamanda ilişkilerin sürdürülebilir olması ve tüm süreç boyunca işbirliği içinde hareket edilmesi beklenmektedir.

En iyi üçüncü parti lojistik firma seçim işlemine yönelik elde edilen analiz sonuçları incelendiğinde Şekil. 35’de de gösterildiği gibi A2 alternatif firmasının %47,17’lik derecesi ile en iyi 3PL firma olarak seçildiği görülmektedir. A2 firmasını sırası ile A1 (%38,29) ve A3 (%14,53) firmaları takip etmiştir. Bu sonuçlara göre firmanın A2 lojistik hizmet sağlayıcısı ile çalışması, firma açısından daha yararlı olacaktır.

Alt kriterlerin genel kriter ağırlıklarına göre sıralanması neticesinde Tablo 26 elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre sıralama yapıldığında en yüksek ağırlığa sahip kriterler sırasıyla; Sürdürülebilir Düşük Maliyet (0,131), Müşteri Memnuniyeti (0,093), Teknik Kapasite (0,079), Hizmet Kalitesi (0,075), Finansal Kapasite (0,071), Nakliye Fiyatı (0,068) ve Uluslararası Kapsam (0,065) şeklinde olmuştur. Ayrıca tablo

incelendiğinde en yüksek ağırlığa sahip kriterlerin maliyet, yeterlilik ve kalite ana kriterlerine ait olduğu görülmektedir. Firmanın genel özellikleri ve ilişki faktörleri ana kriterlerine ait kriterlerin ise daha düşük ağırlığa sahip oldukları tablodan görülmektedir.

ANP ile ikili karşılaştırmalar yapıldıktan ve kriter ağırlıkları bulunduğundan sonra MARCOS-WASPAS-MAIRCA yöntemlerinin ANP yöntemi ile bütünleşik bir şekilde uygulanması neticesinde alternatiflerin sıralamaları elde edilmiştir. Bütünleşik ANP-MARCOS yöntemine göre A2 alternatif firması (0,841) değer ile en iyi alternatif lojistik hizmet sağlayıcı olmuştur. Bu firmayı sırası ile (0,784) A1 ve (0,355) A3 alternatif lojistik hizmet sağlayıcı firmalar izlemiştir. Elde edilen sonuçlara göre işletmenin A2 alternatif lojistik hizmet sağlayıcı firmasını seçmesi daha faydalı olacaktır.

ANP-WASPAS bütünleşik olarak uygulanmasından elde edilen sonuçlara göre ise, A2 alternatif lojistik hizmet sağlayıcı firma (0,929) puan ile ilk sırayı almıştır. A2 firmasını sırası ile (0,856) A1 ve (0,357) A3 firmaları takip etmiştir. Elde edilen bu sonuca göre bütünleşik ANP-WASPAS yöntemi sonucunda A2 alternatif lojistik hizmet sağlayıcı firmanın seçilmesi işletme açısından daha yararlı olacaktır.

ANP-MAIRCA yöntemlerinin bütünleşik olarak uygulanması neticesinde oluşan sıralama da diğer yöntemler ile benzer sonuçlar vermiştir. Ancak MAIRCA yönteminin özel değerlendirme kriterine göre daha düşük puan alan alternatif daha yüksek sıralamaya sahip olmaktadır. Bu bakımdan sıralama sonuçları değerlendirildiğinde A2 alternatif lojistik hizmet sağlayıcı firma (0,088) en iyi sonuca sahip firma olmuş ve ilk sırayı almıştır. A2 firmasını sırası ile A1 (0,106) ve A3 (0,333) firmaları izlemiştir. ANP yönteminin hem tekil hem de diğer tüm yöntemlerle birlikte bütünleşik olarak kullanılması neticesinde elde edilen sonuçlara göre, A2 firması en iyi alternatif lojistik hizmet sağlayıcı firma olarak çıkmıştır. Aynı şekilde ikinci ve üçüncü alternatif lojistik hizmet sağlayıcıları da tüm yöntemler sonucunda sırası ile A1 ve A3 olarak elde edilmiştir. Ancak her dört uygulama sonucunda da A2 ve A1 alternatif firmalarına ait sonuçların birbirlerine yakın değerler aldıkları A3 firmasının ise puan olarak daha düşük değerler aldığı görülmektedir.

Borda Sayım Yönteminin uygulanması neticesinde elde edilen sonuçlar Tablo 44’de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre A2 lojistik hizmet sağlayıcı firma 8 puan alarak birinci sırada yer almıştır. A1 firması ise 4 puan ile ikinci sırayı elde etmiştir. A3 alternatif lojistik hizmet sağlayıcı firma ise 0 puan ile son sırada yer almıştır. Elde edilen bu sonuçlara göre işletmenin A2 firmasını tercih etmesinin daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Uygulama aşamasında çok sayıda kriter kullanılmasından, bu kriterlerin bağımlılıkları da göz önünde bulundurmasından ve uygulamada alternatiflerin değerlendirilmesi için kullanılan farklı yöntemlerden benzer sonuçların elde edilmesinden dolayı kurulan modelin başarılı olduğu düşünülmektedir.

Her araştırmada olduğu gibi bu araştırmanın da bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu sınırlılıklardan biri de çalışmanın proje lojistiği hizmeti alan firmalar içinden yalnızca bir firmaya uygulanmış olmasıdır. Ayrıca çalışma, literatür taraması ve firmadaki uzmanlara sorularak kriterlerin elde edilmesi ve yine firmadaki uzman personelin farklı zamanlarda hizmet aldıkları alternatif üçüncü parti lojistik firmalarını belirlemesi üzerine

gerçekleştirilmiştir. Bu bakımdan alternatif firmaların değerlendirilmesi işlemlerinin de firmadaki uzman personelin alternatif firmalara ilişkin bilgi ve tecrübelerine göre yapıldığı düşünüldüğünde elde edilen sonuçların tüm proje lojistiği hizmeti alan firmaları yansıtmadığı bu açıdan tüm firmalar için genellenmenin doğru bir yaklaşım olmayacağı söylenebilir. Ancak, bütünsel bir şekilde farklı yöntemler kullanılarak değerlendirme işlemi neticesinde benzer sonuçların alındığı bilindiğinden, modelin sektörde yer alan diğer firmalar için de kullanılabileceği söylenebilir.

Sunulan bütünsel ANP, ANP-MARCOS, ANP-WASPAS, ANP-MAIRCA yaklaşımı, karmaşık karar problemlerinde yöneticilerin başvurabilecekleri bir kaynak olarak kullanılabilecektir. Ayrıca bu çalışma, ağır tonajlı ürünler üreten bir işletmenin proje lojistiği kapsamında hizmet alacağı üçüncü parti lojistik firma seçiminin belirlenme işlemleri için gerçekleştirildiğinden çalışmanın, proje lojistiği kapsamında üçüncü parti lojistik firma seçimi için literatürdeki eksikliğin doldurulmasına katkıda bulunması beklenmektedir. Ayrıca ilgili sektördeki yöneticilerin gerektiğinde kriterleri kendi firmalarına göre değiştirerek kolaylıkla alternatif firma seçim işlemi yapabilecekleri de düşünülmektedir.

Her araştırmada olduğu gibi bu araştırmanın da bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu sınırlılıklardan biri çalışmanın proje lojistiği hizmeti alan firmalar içinden yalnızca bir firmaya uygulanmış olmasıdır. Ayrıca yapılan çalışmada özellikle kriterlerin belirlenmesi ve alternatif firmaların farklı zamanlarda hizmet alınan farklı firmalardan oluşması nedeni ile firmaların değerlendirilmesi firmadaki uzman personellerin bu firmalara ilişkin bilgileri ile sınırlı kalmıştır. Bu bakımdan elde edilen sonuçların tüm proje lojistiği hizmeti alan firmaları yansıtmadığından tüm firmalar için bir genelleme yapmanın doğru olmayacağı fakat bütünsel olarak kullanılan yöntemlerin benzer sonuçlar vermesinden dolayı proje lojistiği ile ilgili yapılacak benzer çalışmalarda kullanılabileceği söylenebilir.

Çalışmada kullanılan yöntemler maliyet özelliği taşıyan kriterleri de analiz edebilmektedir. Ancak çalışmada maliyet niteliği taşıyan kriterlerden yararlanılmamış kriterlerin tamamı fayda özelliğine sahip olmuştur. Bu açıdan yöntemlerin kendi içlerinde kıyaslanabilir olabilmesi için gelecekte yapılacak çalışmalarda maliyet özelliği taşıyan kriterlerin kullanılması önerilmektedir. Ayrıca ileride proje lojistiğine dair yapılacak çalışmalarda, tez çalışmasında kullanılan yöntemlerin Bulanık Yöntem ve belirsizliğin sayısallaştırılmasında kullanılan Gri Sistem Teorisi (GST) ile kullanılarak modelin geliştirilmesi önerilmektedir



KAYNAKÇA

- Acar, A.Z. ve Yurdakul, H. (2013). Tedarik Lojistiğinde Sistem Satın Alma ve Entegre Ürün Timi: Sağlık Sektörü İçin Öneriler. *Akademik Bakış Dergisi*. Sayı: 34. 1-15.
- Acar, A. ve Köseoğlu, A. (2014). *Lojistik Yaklaşımıyla Tedarik Zinciri Yönetimi*. Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Acar, A. Z. (2020). Lojistik Yönetimine Giriş. Avni Zafer Acar (Ed.). *Lojistik Yönetimi* içinde (3-33). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yay.
- 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.
- Acarer, T. ve Dinçer, E. (2019). Çok Kriterli Karar Alma Yöntemleriyle Türkiye ve Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerin Ticari İlişki Analizi: Entropi ve Copras Yaklaşımı. *Social Sciences Research Journal*. 8(3). 219-240.
- Adalı, E. A. ve Işık, A. T. (2017). Bir Tedarikçi Seçim Problemi İçin SWARA ve WASPAS Yöntemlerine Dayanan Karar Verme Yaklaşımı. *International Review of Economics and Management*. 5(4). 56-77.
- Aisarova, G. (2013). *Kuru Yük Taşımacılığında Karşılaşılan Sorunlar ve Türkiye-Hazar Denizi Hattı Örneğinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi. İstanbul.
- Akat, Ö. (2012). *Uluslararası Pazarlama Karması ve Yönetimi*. Bursa: Ekin Yay.
- Akbari, M. (2018). Logistics Outsourcing: A Structured Literature Review. *Benchmarking: An Internaitonal Journal*. 25(5). 1548-1580.
- Aktaş, R. (2015). *Sayısal Karar Verme Yöntemleri*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- 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.
- Alinezhad, A. ve Khalili, J. (2019). *New Methods and Applications in Multiple Attribute Decision Making (MADM)*. Stanford: Springer.
- Allen, J., Gabbard D. ve May, C. (2003). *Outsourcing Managed Security Services*. Pittsburgh: Carnegie Mellon University.
- Altan, Ş. (2020). Entropi Yöntemi. Murat Atan, Şenol Altan (Ed.). *Örnek Uygulamalarla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* içinde (191-207). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Arroyo, P., Gaytan, J. ve Boer, L. (2006). A Survey of Third Party Logistics in Mexico and a Comparison with Reports on Europe and USA. *International Journal of Operations&Production Management*. 26(6). 639-667.
- Arslan, M. (2018). *Sağlık Kurumlarında Dış Kaynak Kullanımının Değerlendirilmesi: Van İli Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Fırat Üniversitesi. Elazığ.
- Askarbekova, M. ve Güzel, D. (2019). Lojistik Strateji, Lojistik Entegrasyon ve Örgütsel Çevrenin Firma Rekabetçiliği Üzerindeki Etkisi: Türkiye ve Kırgızistan Örneği. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 33(4). 1299-1317.
- Aşıcı, Ö. Z. ve Tek, Ö. B. (1985). *Fiziksel Dağıtım Yönetimi*. İzmir: Bilgehan Basımevi

- Aydın, N. (2016). Dış Kaynak Kullanım Nedenleri ve Uygulamaları. *ABMYO Dergisi*. 41. 61-79.
- Aytekin, M. (2018). *Lojistikte Yatay İşbirliği*. Bursa: Ekin Yay.
- Azadi, M., Zoroufchi, K. H. ve Saen, R. F. (2012). A Combination of Russell Model and Neutral DEA for 3PL Provider Selection. *Int. J. Productivity and Quality Management*. 10(1). 25-39.
- Babacan, M. (2003). Lojistik Sektörünün Ülkemizdeki Gelişimi ve Rekabet Vizyonu. *Ege Akademik Bakış Dergisi*. 3(1). 8-15.
- Badi, I. ve Ballem, M. (2018). Supplier Selection Using the Rough BWM-MAIRCA Model: A Case Study in Pharmaceutical Supplying in Libya. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*. 1(2). 16-33.
- Badi, I. ve Pamucar, D. (2020). Supplier Selection for Steelmaking Company By Using Combined Grey-MARCOS Methods. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*. 3(2). 37-47.
- Bai, C. ve Sarkis, J. (2013). A Grey-Based DEMATEL Model For Evaluating Business Process Management Critical Success Factors. *International Journal of Production Economics*. 146(1). 281-292.
- Bakır, M., Akan, Ş., Kiracı, K., Karabasevic, D., Stanujkic, D. Ve Popovic, G. (2020). Multiple-Criteria Approach of the Operational Performance Evaluation in the Airline Industry: Evidence From the Emerging Markets. *Romanian Journal of Economic Forecasting*. 23(2). 149-172.
- Balay, R. (2000). Örgüt ve Çevre İlişkisi. Cevat Elma, Kamile Demir (Ed.). *Yönetimde Çağdaş Yaklaşımlar içinde* (17-43). Ankara: Anı Yay.
- Ballou, R. H. (2007). The Evolution and Future of Logistics and Supply Chain Management. *European Business Review*. 19(4). 332-348.
- Bamyacı, M. (2008). *Modern Lojistik Yönetimi: Organize Lojistik Bölgeleri İçin Bir Yer Seçimi Modeli*. Doktora Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul Üniversitesi. İstanbul.
- Barthelemy, J. (2003). The Seven Deadly Sins of Outsourcing. *Academy of Management Perspectives*. 17(2). 87-100.
- Battal, T. (2016). *Tedarik Zinciri Yönetiminde Lojistik Merkezler ve Romanya’da Bir Lojistik Merkez İçin Yer Seçim Model Önerisi*. Doktora Tezi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.
- Bayar, F. Küreselleşme Kavramı ve Küreselleşme Sürecinde Türkiye. https://www.mfa.gov.tr/data/Kutuphane/yayinlar/EkonomikSorunlarDergisi/sayi32/firat_bayar.pdf Erişim Tarihi: 06.01.2021
- Bayles, D. (2001). *E-Commerce Logistics&Fullfilment Delivering The Goods*. Prentice Hall PTR.
- Bircan, H., Demir, G. ve DüNDAR, S. (2020). Personel Seçimine Yönelik VIKOR ve TOPSIS Uygulamaları. *Atlas Journal International Refereed Journal On Social Sciences*. 6(27). 331-344.
- Bolat, T. (2005). *Küreselleşme ve Çok Uluslu İşletmecilik*. Ankara: Nobel Yay.
- Bowersox, D.J. ve Closs, D.J. (1996). *Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process*. New York: McGraw-Hill Ed.

- Bowersox, D. J., Closs, D. J. ve Cooper, M. B., (2002). *Supply Chain Logistics Management*. Boston: McGraw-Hill Ed.
- Bowersox, D.J., Closs, D.J., Cooper M.B. ve Bowersox, J.C. (2013). *Supply Chain Logistics Management*. New York: McGraw-Hill Ed.
- Boztepe, H. R. (2018). *Yeşil Lojistikte Depo Yeri Seçimi*. Doktora Tezi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul Üniversitesi. İstanbul.
- Brans, J.P., Vincke, Ph. ve Mareschal, B. (1986). How to Select and How to Rank Projects: The PROMETHEE Method. *European Journal of Operational Research* 24(2). 228-238.
- Brans, J.P., Smet, Y.D., (2005). PROMETHEE Methods. Jose Figueira, Salvatore Greco, Matthias Ehrgott (Ed.). *Multiple Criteria Decision Analysis* içinde (187-221). New York: Springer Science.
- Bulgurcu, B. ve Nakiboglu, G. (2018). An Extent Analysis of 3PL Provider Selection Criteria: A Case on Turkey Cement Sector. *Universal Journal of Management*. 6(4). 105-116.
- Can, A. M., (2012). *Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Samsun Lojistik Köyü Yerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Erciyes Üniversitesi. Kayseri.
- Can, M. (2015). Karar Teorisi. Bahadır Fatih Yıldırım, Emrah Önder (Ed.). *İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* içinde (1-11). Bursa: Dora Yay.
- Cezayirlioglu, H. R. (2019). *Süreç Yönetimi ile Lojistik ve Ötesi*. İstanbul: Der Yay.
- Chan, F. T. S. ve Chan, H. K. (2005). The Future Trend on System-wide Modelling in Supply Chain Studies. *Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 25(7-8). 820-832.
- Chankong, V. ve Haimes, Y. Y. (1983). *Multiobjective Decision Making: Theory and Methodology*. New York: North-Holland.
- Chakraborty, S., Zavadskas, E. K. ve Antucheviciene, J. (2015). Applications of WASPAS Method As a Multi-Criteria Decision-Making Tool. *Academy of Economic Studies*. 49(1). 5-22.
- Cheng, Y. ve Lee, F., (2010). Outsourcing Reverse Logistics of High-Tech Manufacturing Firms by Using a Systematic Decision-Making Approach: TFT-LCD Sector in Taiwan. *Industrial Marketing Management*. 39(7). 1111-1119.
- Childerhouse, P. ve Towill, D. (2000). Engineering Supply Chains to Match Customer Requirements. *Logistics Information Management*. 13(6). 337-345.
- Chitta, S. (2017). Leveraging Big Data for Third Party Logistics. *Asian Journal of Research in Business Economics and Management*. 7(1). 1-14.
- Chopra, S. ve Meindl, P. (2013). *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation*. Pearson.
- Christopher, M. (1998). *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Cost and Improving Service*. London: Prentice Hall.
- Christopher, M. (2011). *Logistics and Supply Chain Management*. UK: Pearson.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M. ve Tone, K. (2007). *Data Envelopment Analysis A Comprehensive Text With Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. Springer Science.

- Cömert, H. G. (2018). *Akdeniz Ülkelerinin Turizm Performansının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Süleyman Demirel Üniversitesi. Isparta.
- Croxton, K. L., Garcia-Dastugue, S. J., Lambert, D. M. ve Rogers, D. S., (2001). The Supply Chain Management Processes. *The International Journal of Logistics Management*. 12(2). 13-36.
- Çağlıyan, V. ve Acar, Ö. E. (2019). *Sürdürülebilirlik Çerçevesinde Tedarik Zinciri Yönetimi ve Dış Kaynak Kullanımı*. Konya: Billur Yay.
- Çakır, S. ve Perçin, S. (2013). Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Lojistik Firmalarında Performans Ölçümü. *Ege Akademik Bakış*. 13(4). 449-459.
- Çekerol, G. S. (2015). Lojistik ve Tersine Lojistik. Mehmet Necdet Timur (Ed.). *Lojistik Yönetimi* içinde 2-34). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yay.
- Çelik, F. B., Aşar, B. ve Öz, S. (2019). Structural Investigation of Project Logistics and Transportation. *Journal of Industrial Policy and Technology Management*. 2(1). 13-22.
- Çelikten, M., Gılıç, F., Çelikten, Y. ve Yıldırım, A. (2019). Örgüt Yönetiminde Karar Verme Süreci: Bitmeyen Bir tartışma. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 15(2). 581-592.
- Dağdeviren, M. (2008). Decision Making in Equipment Selection: An Integrated Approach with AHP and PROMETHEE. *Journal of Intelligent Manufacturing*. 19(4). 397-406.
- Dağdeviren, M., Dönmez, N. ve Kurt, M., (2006). Bir İşletmede Tedarikçi Değerlendirme Süreci İçin Yeni Bir Model Tasarımı ve Uygulaması. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.* 21(2). 247-255.
- Dağdeviren, M. Yüksel, I. (2007). Personnel Selection Using Analytic Network Process. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 11(6). 99-118.
- Dan, W. ve Zan, Y. (2007). Supply Chain Risk Management in The International Logistics Environment. *Proceedings of The Eastern Asia Society for Transportation Studies*. 6. https://www.jstage.jst.go.jp/article/eastpro/2007/0/2007_0_156/_pdf
- Danacı, Ü. T. (2019). *Üçüncü Parti Lojistik İşletmelerinin Uluslararasılaşma Sürecini Etkileyen Faktörler*. Doktora Tezi. Yalova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yalova.
- Demirci, A. (2018). *Teori ve Uygulamalarla Veri Zarflama Analizi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Deran, A., Arslan, S. ve Köksal, A.G. (2014). *İşletmelerde Lojistik Maliyetlerinin Hesaplanması*. Konya: Eğitim Kitabevi.
- Dinçer, H. ve Görener, A. (2011). Performance Evaluation Using AHP-VIKOR and AHP-TOPSIS Approaches: The Case Of Service Sector. *Journal of Engineering and Natural Sciences*. 29. 244-260.
- Doğruer, İ. M. (2005). *Üretim Organizasyonu ve Yönetimi*. İstanbul: Alfa Yayınları.
- Dowlathshahi, S. (2000). Developing a Theory of ReverseLogistics. *Interfaces*. 30(3). 143-155.
- Dördüncü, H. (2018). *Transit Merkezlerin Çok Kriterli Karar Destek Sistemi İle Performans Değerlemesi: İstanbul 3. Havalimanı Örneği*. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.

- Durucasu, H., Aytakin, A., Saraç, B. ve Orakçı, E. (2017). Current Application Fields ELECTRE and PROMETHEE: A Literature Review. *The Journal of Operations Research, Statistics, Econometrics and Management Information Systems*. 5(2). 230-270.
- Ecer, F. (2020). *Çok Kriterli Karar Verme: Geçmişten Günümüze Kapsamlı Bir Yaklaşım*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Ersoy, Y. (2018). *Bulanık AHP/Bulanık VZA Yöntemleri Kullanılarak Tedarikçi Performansının Ölçülmesi: Tekstil Sektöründe Bir Uygulama*. Doktora Tezi. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Nevşehir.
- Ersöz, F., Kabak, M. (2010). Savunma Sanayi Uygulamalarında Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Literatür Araştırması. *Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Dergisi*. 9(1). 97-125.
- Fındık, H. ve Öztürk, Erkan. (2016). *Muhasebe Standartları ve Vergi Mevzuatı Çerçevesinde Lojistik İşletmeciliği Muhasebesi*. Bursa: Ekin Yay.
- Fill, C. ve Visser, E. (2000). The Outsourcing Dilemma: A Composite Approach to the Make or Buy Decision. *Management Decision*. 38(1). 43-50.
- Figueira, J. R., Greco, S., Roy, B., Slowinski, R. (2013). An Overview of ELECTRE Methods and Their Recent Extensions. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*. 20(1-2). 61-85.
- Fisher, M. L., (1997). What is The Right Supply Chain For Your Product?. *Harvard Business Review*. 75. (105-116).
http://mba.teipir.gr/files/Fisher_What_is_the_right_SC_for_your_product.pdf
- Galor, W. (2011). *Carriage and Securing of Oversize Cargo in Transport*. Maritime Szczecin: Akademia Morska.
- Genç, R. (2009). *Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetiminin Yöntem ve Kavramları*. Ankara: Detay Yay.
- Gigovic, L., Pamucar, D., Bajic Z. ve Milicevic, M. (2016). The Combination of Expert Judgment and GIS-MAIRCA Analysis for the Selection of Sites for Ammunition Depots. *Sustainability*. 8(4). 1-30.
- Gleissner, H. ve Femerling, J. C. (2013). *Logistics. Basics-Exercises-Case Studies*. Springer Texts in Business and Economics.
- Govindan, K. ve Grigore, M. C. (2010). Ranking of Third Party Logistics Provider Using Fuzzy ELECTRE II. *The 40th International Conference on Computers & Industrial Engineering*. 1-5.
- Govindan, K., Agarwal, V., Darbari, J. D., Jha, P. C. (2017). An Integrated Decision Making Model for Selection of Sustainable Forward and Reverse Logistic Providers. *Annals of Operations Research. Springer*. 273(1). 607-650.
- Gökçen, G. (2003). Lojistik Maliyetler. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*. 5(3). 63-74.
- Görçün, Ö. F., (2019). Ağır Treylerlerin Seçiminin AHP Yöntemi İle Değerlendirilmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 7(1). 383-398.
- Güçlü, A. (2013). *Dış Kaynak Kullanımı ve Vergilendirilmesi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Gül, M., Çelik, E., Gümüş, A. T. ve Güneri, A. F. (2018). A Fuzzy Logic Based PROMETHEE Method for Material Selection Problems. *Beni-Suef University of Basic and Applied Sciences* 7(1). 68-79.
- Gülen, K. G. (2011). *Lojistik Sektöründe Durum Analizi ve Rekabetçi Stratejiler*. Yurtiçi Sektörel Etütler ve Araştırmalar. İstanbul: İTO Yayınları.
- Güleş, H. K., Paksoy, T., Bülbül, H. ve Özceylan, E. (2019). *Tedarik Zinciri Yönetimi Stratejik Planlama, Modelleme ve Optimizasyon*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Güleş, H. K. ve Bülbül, H. (2004). *Yenilikçilik: İşletmeler İçin Stratejik Rekabet Aracı*. Ankara: Nobel Yay.
- Gültepe, M. (2019). *Tedarik Zinciri Yönetiminde AHP ve Matematik Programlama Modeli Kullanılarak Lojistik ve Dağıtım Ağının Etki Seviyelerinin Belirlenmesi ve Tedarikçi Seçimi Optimizasyonu*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.
- Gündüz, S., Ataş, H. ve Elkovan, C. G. (2020). *Çoklu Karar Verme Teknikleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Gümüş, Y. (2012). *Lojistik Faaliyetler ve Maliyetler*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Gürsakal, S. (2015). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri. Mustafa Aykaç, Necmi Gürsakal (Ed.). *Karar Verme içinde* (243-272). Bursa: Dora Yay.
- Halicka, K. (2020). Technology Selection Using the TOPSIS Method. *Foresight and Sti Governance*. 14(1). 85-96.
- Han, Y., Wang, Z., Lu, W. ve Hu, B. (2020). Application of AHP to Road Selection. *International Journal of Geo-Information*. 9(2). 1-21.
- Heizer, J. ve Render, B. (2017). *Üretim Yönetimi Sürdürülebilirlik ve Tedarik Zinciri Yönetimi*. (Çev.: Umut Rıfat Tuzkaya). Ankara: Palme Yay.
- Helms, M. M., Ettkin, L.P. ve Chapman, S. (2000). Supply Chain Forecasting-Collaborative Forecasting Supports Supply Chain Management. *Business Process Management Journal*. 6(5). 392-407.
- Hergüllü, İ. (2009). *Lojistik Fonksiyonlarda Dış Kaynak Kullanımı – 3PL Lojistik*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.
- Hilmola, O. ve Lorentz, H. (2011). Warehousing in Northern Europe: Longitudinal Survey Findings. *Industrial Management & Data Systems*. 111(3). 320-340.
- Ho, W., He, T., Lee, C.K.M. ve Emrouznejad, A., (2012). Strategic Logistics Outsourcing: An Integrated QFD and Fuzzy AHP Approach. *Expert Systems With Applications*. 39(12). 10841-10850.
- <https://eta.borusanlojistik.com/blog/stok-ve-stok-yonetimi> (08.04.2020)
- <https://cscmp.org/>(06.04.2020)
- <https://www.igeme.com.tr/gumruklemesureci-nedir-nasil-yonetilir/> (12.04.2020)
- <https://thegscf.com/> (22.04.2020)

- https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/105277/mod_resource/content/0/2.Karar%20Tipleri.pdf
- Hsu, C., Liou, J. J. ve Chuang, Y. (2012). Integrating DANP and Modified Grey Relation Theory for the Selection of an Outsourcing Provider. *Expert Systems With Applications*. 40(6). 2297-2304.
- Hwang, C. ve Yoon, K. (1981). *Methods for Multiple Attribute Decision Making*. In *Multiple Attribute Decision Making*. Berlin: Springer Berlin
- Industry Leaders' Guide to Success in Omni-Channel Order Management <https://www.ibm.com/downloads/cas/1KXEKBOXM> Erişim Tarihi:(08.04.2020).
- Ishizaka, A. ve Nemery, P. (2013). *Multi-Criteria Decision Analysis Methods and Software*. Wiley.
- Işıklar, G., Alptekin, E. ve Büyüközkan, G. (2007). Application of A Hybrid Intelligent Decision Support Model in Logistics Outsourcing. *Computers & Operations Research* 34(12). 3701-3714.
- İyigün, İ. (2019). Lojistik ve Tedarik Zinciri Süreçlerinde Büyük Veri Kullanımı ve Etkilerinin Analizi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 7. 96-105.
- Jain, V. ve Khan, S.A. (2016). Reverse Logistics Service Provider Selection: A TOPSIS-QFD Approach. *2016 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*. 1-4.
- James, C. J., Wood, D. F., Wardlow, D. L. ve Murphy, P. R. (1999). *Contemporary Logistics*. USA: Prentice-Hall. Inc
- Jarret, G. (1998). Logistics in The Health Care Industry. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. 28(9-10). 741-772.
- Jiang, J. J., Klein, G., Tesch, G. ve Chen, H.G. (2003). Closing The User and Provider Service Quality Gap. *Communications of The ACM*. 46(2). 72-76.
- Kaklauskas, A., Zavadskas, E. K. ve Raslanas, S. (2005). Multivariant Design and Multiple Criteria Analysis of Building Refurbishments. *Energy and Buildings*. 37(4). 361-372.
- Kannan, V. R. ve Choon, T. K. (2006). Buyer-Supplier Relationships: The Impact of Supplier Selection and Buyer-Supplier Engagement on Relationship and Firm Performance. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. 36(10). 755-775.
- Karakadılar, İ. S. (2005). Key Success Factors For Strategic Logistics And Supply Chain Management to Enhance Competitiveness. *Conference: Proceeding of the 3rd International Logistics and Supply Chain Congress*. 1. 93-99.
- Karakış, İ. (2007). Tedarikçi İlişkileri Yönetimi. İstanbul Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Karaman, M. F. (2014). *Lojistikten Dış Kaynak Kullanımı: Ege Bölgesi*. Yüksek Lisans Tezi. Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Kaynak, M. (2003). *Ulaştırma Yeni Eğilimler ve Türkiye'nin Bölgesel Lojistik Güç Olma Potansiyeli*. Ankara: Avrasya Etüdları

- Kazançoğlu, Y., (2008). *Lojistik Yönetimi Sürecinde Tedarikçi Seçimi ve Performans Değerlendirilmesinin Yöneylem Araştırması Teknikleri ile Gerçekleştirilmesi: AHP ve DEA*. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.
- Keršulienė, V., Zavadskas, E. K. ve Turskis, Z. (2010). Selection of Rational Dispute Resolution Method By Applying New Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA). *Journal of Business Economics and Management*. 11(2). 243-258.
- Keshavarz, E. ve Toloo, M. (2019). Selecting Third-Party Reverse Logistics Providers Under Uncertainty. *6th International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT'19)*. Paris/France
- Keskin, İ. (2020). ELECTRE Yöntemi. Murat Atan, Şenol Altan (Ed.). *Örnek Uygulamalarla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri içinde* (111-129). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Keskin, M. (2011). *Lojistik El Kitabı*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Keyser, W. D. ve Peeters, P. (1996). A Note on the Use of PROMETHEE Multicriteria Methods. *European Journal of Operational Research*. 89(3). 457-461.
- Kılıç, S. B. (2006). Türk Bankacılık Sistemi İçin Çok Kriterli Karar Alma Analizine Dayalı Bir Erken Uyarı Modelinin Tahmini. *ODTÜ Gelişme Dergisi*. 33(1). 117-154.
- Koban, E. Yıldırım Keser, H. (2011). *Dış Ticarete Lojistik*. Bursa: Ekin Yay.
- Koçel, T. (2001). *İşletme Yöneticiliği*. İstanbul: Beta Basım.
- Kotler, P. (1997). *Marketing Management*. New Jersey: Prentice Hall
- Köksalan, M. Wallenius, J. ve Zionts, S. (2016). An Early History of Multiple Criteria Decision Making. *Multiple Criteria Decision Analysis*. New York: Springer.
- Krajewski, L. J. ve Ritzman, L. P. (1998). *Operations Management: Strategy and Analysis*. Addison-Wesley.
- Kuru, A. (2011). *Entegre Yönetim Sistemlerinde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Kullanımına Yönelik Yaklaşımlar ve Uygulamaları*. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Küçük, O. (2018). *Stok Yönetimi Ampirik Bir Yaklaşım*. Ankara: Seçkin Yay.
- Küçük, O. (2019). *Lojistik İlkeleri ve Yönetimi*. Ankara: Seçkin Yay.
- Lambert, D. M., Cooper, M. C. (2000). Issues in Supply Chain Management. *Industrial Marketing Management*. 29(1). 65-83.
- Lambert, D. M., Stock, J. R. ve Ellram, L. M. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. Irwin McGraw-Hill Higher Education.
- Laudon, K. C. ve Laudon, J. P. (2012). *Management Information Systems*. Pearson Ed.
- Lezki, Ş. ve Er, F. (2010). Tatil Yeri Kararının Verilmesinde Karar Ağacı ve Etki Diyagramının Uygulanması. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*. 21(2). 233-242.
- Lin Y., Tsai, K., Shiang, W., Kuo, T. ve Tsai, C., (2009). Research on Using ANP to Establish a Performance Assessment Model For Business Intelligence Systems. *Expert Systems With Applications*. 36(2). 4135-4146.

- Lin, C. ve Lin, M. (2019). Application of Big Data in a Multicategory Product-Service System For Global Logistics Support. *IEEE Engineering Management Review*. 47(4). 1-25.
- Liu, H-T. ve Wang, W-K. (2009). An İntegrated Fuzzy Approach For Provider Evaluation and Selection in Third-Party Logistics. *Expert Systems With Applications*. 36(3). 4387-4398.
- Long, D. (2019). *Uluslararası Lojistik Küresel Tedarik Zinciri Yönetimi*. (Çev.: Mehmet Tanyaş.). Ankara: Nobel Yay.
- Lukashevich, V. (2017). Global Logistics: Definition of Main Concepts and Essences. *Technology Audit and Production Reserves*. 3/5 (35). 43-48.
- Lummus, R. R. ve Vokurka, R. J. (1999). Defining Supply Chain Management: A Historical Perspective and Practical Guidelines. *Industrial Management and Data Systems*. 99(1). 11-17.
- Makni, R., Benouda, O. ve Delhoumi, E. (2015). Large Scale Analysis of Islamic Equity Funds Using a Meta-Frontier Approach With Data Envelopment Analysis. *Research in International Business and Finance*. (34). 324-337.
- Manners-Bell, J. (2016). *Introduction to Global Logistics-Delivering the Goods*. KoganPage.
- Mavi, R. K., Goh, M. ve Zarbakhshnia, N. (2017). Sustainable Third-Party Reverse Logistic Provider Selection with Fuzzy SWARA and fuzzy MOORA in Plastic Industry. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 91(5-8). 2401-2418.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N.W., Smith, C. D., Zacharia, Z. G. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*. 22(2). 1-25.
- Meredith, J. Shafer, S. Turban, E. (2002). *Quantitative Business Modeling*. USA: South-Western Thomson Learning.
- Min, H. ve Zhou, G. (2002). Supply Chain Modeling: Past, Present and Future. *Computers&Industrial Engineering*. 43(1-2). 231-249.
- Min, H. ve Joo, S. (2009). Benchmarking Third-Party Logistics Providers Using Data Envelopment Analysis: An Update. *Benchmarking: An International Journal*. 16(5). 572-587.
- Momeni, E., Azadi, M. ve Saen, R.F. (2015). Measuring the Efficiency of Third Party Reverse Logistics Provider in Supply Chain By Multi Objective Additive Network DEA Model. *Int. J. Shipping and Transport Logistics*. 7(1). 21-41.
- Monczka, R. ve M., Morgan, J. P. (1996). Supplier Integration: A New level of Supply Chain Management. *Purchasing*. 120(1). 110-113.
- Muhammad, B. H., (2016). *Supply Chain Management, Case Importing Footballs from Pakistan*. Thesis. Centria University of Applied Sciences. Ylivieska Unit. Degree Program in Industrial Management. Thesis.
- Muravev, D., Hu, H., Zhou, H. ve Pamucar, D. (2020). Location Optimization of CR Express International Logistics Centers. *Symmetry*. 12(1). 1-25.
- Nalçakan, M. (2008). Üretim ve Tüketim Sektörlerindeki Değişimin Ulaştırma Sektörüne Etkileri. *2. Ulusal İktisat Kongresi*.
- Narkhede, B. E., Raut, R., Gardas, B., Luong, H. T. ve Jha, M. (2017). Selection and Evaluation of Third Party Logistics Service Provider (3PLSP) by Using an Interpretive Ranking Process (IRP). *Bencharmarking: An International Journal*. 24(6). 1597-1648.

- Niemiera, M. P., ve Saaty, T. L. (2004). An Analytic Network Process Model For Financial-Crisis Forecasting. *International Journal of Forecasting*. 20(4). 573-587.
- Opricovic, S. ve Tzeng, G. H. (2007), Extended VIKOR Method in Comparison With Other Outranking Methods. *European Journal of Operational Research*. 178(2). 514-529.
- Önder, G. ve Önder, E. (2015). Analitik Hiyerarşi Süreci. Bahadır Fatih Yıldırım, Emrah Önder (Ed.). *İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* içinde (21-75). Bursa: Dora Yay.
- Önder, M. (2015). Analitik Ağ Süreci. Bahadır Fatih Yıldırım, Emrah Önder (Ed.). *İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* içinde (75-113). Bursa: Dora Yay
- Örnek, A. (2009). *Lojistik Açısından Proje Taşımacılığı*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Özbay, T., (2004). *Sorularla Dış Kaynak Kullanımı*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yay.
- Özbek, A., (2012). Üçüncü Parti Lojistik Firma Seçiminin Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri İle Belirlenmesi. Doktora Tezi. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Kırıkkale.
- Özbek, A. (2019). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel ile Problem Çözümü*. Ankara: Seçkin Yay.
- Özcan, S. (2008). Küçük ve Ortak Büyüklükteki İşletmelerde Lojistik Yönetiminin Önemi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 5(10). 275-300.
- Özcan, A., İ. (2015). Dış Kaynak Kullanımı (DKK)'na (Outsourcing) Genel Bakış. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 4(1). 57-71.
- Özdemir, A. İ. (2005). Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçleri ve Yararları. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. (23). 87-96.
- Özdemir, M. (2015). TOPSIS. Bahadır Fatih Yıldırım, Emrah Önder (Ed.). *İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* içinde (133-146). Bursa: Dora Yay.
- Özesenli, Ö. N. (2011). *Tedarik Zinciri Yönetiminde Optimal Depo Yeri Seçimi*. Doktora Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Özkan, B. (2016). Lojistik Faaliyetlerde Dış Kaynak Kullanımı: Üçüncü ve Dördüncü Parti Lojistik. *Turkish Journal of Marketing*. 1(1). 1-11.
- Öztürk, D. (2016). Tedarik Zinciri Yönetimi Süreçlerini Etkileyen Faktörler. *Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi*. 6(1). 17-24.
- Öztürk, H. Pekel, E. ve Elevli, B. (2018). Using ANP and ELECTRE Methods for Supplier Selection: Cable Industry Application. *Sakarya University Journal of Science*. 22(5). 1190-1198.
- Pamucar, D. S., Tarle, S. P. ve Parezanovic, T. (2018). New Hybrid Multi-Criteria Decision-Making DEMATEL-MAIRCA Model: Sustainable Selection of a Location for the Development of Multimodal Logistics Centre. *Economic Research*. 31(1). 1641-1665.

- Pamucar, D., Chatterjee, K. ve Zavadskas, E. K. (2018). Assessment of Third-Party Logistics Provider Using Multi-Criteria Decision-Making Approach Based on Interval Rough Numbers. *Computers&Industrial Engineering*. (127). 383-407.
- Pang, J., Zhang, G. ve Chen, G. (2011). ELECTRE I Decision Model of Reliability Design Scheme for Computer Numerical Control Machine. *Journal of Software*. 6(5). 894-900.
- Parida, P. K. (2020). A General View of TOPSIS Method Involving Multi-Attribute Decision Making Problems. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. 9(2). 3205-3214.
- Pisz, I. ve Lapunka, I. (2016). *Transportation Services as Specific Logistics Projects for Oversized Cargo in Poland*. Switzerland: Springe.
- Puska, A., Stevic, Z. ve Stojanovic, I. (2020). Selection of Sustainable Suppliers Using the Fuzzy MARCOS Method. *Current Chinese Science*. 1(1). 1-12.
- Puska, A., Stojanovic, I., Maksimovic, A. ve Osmanovic, N. (2020). Project Management Software Evaluation By Using The Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS) Method. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*. 3(1). 89-102.
- Rajesh, R., Pugazhendhi, S. ve Ganesh, K. (2010). A Survey of Literature on Selection of Third Party Logistics Service Provider. *International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling*. 2(2). 140-170.
- Raut, R., Kharat, M., Kamble, S. ve Kumar, C. S. (2018). Sustainable Evaluation&Selection of Potential Third Party Logistics Providers (3PL): An Integrated MCDM Approach. *Benchmarking: An International Journal*. 25(2). 1-32.
- Ravi, V., Shankar, R., Tiwari, M.K. (2005). Analyzing Alternatives in Reverse Logistics For End-Of-Life Computers: ANP and Balanced Scorecard Approach. *Computers&Industrial Engineering*. 48(2). 327-356.
- Razzaque, M. A. ve Sheng, C. C., (1998). Outsourcing of Logistics Functions: A Literature Survey. *International Journal of Physical Distribution&Logistics Management*. 28(2). 89-107.
- Reilly, B. (2002). Social Choice in the South Seas: Electoral Innovation and the Borda Count in the Pacific Island Countries. *International Political Science Review*. 23(4). 355-372.
- Rinsler, S. (2014). Outsourcing: The Result of Global Supply Chains?. Donald Waters ve Stephen Rinsler, S. (Ed.). *Global Logistics: New Directions in Supply Chain Management* içinde (157-170). The Chartered Institute of Logistics and Transport. London Philadelphia New Delhi: KoganPage.
- Rogers, D. S. ve Lembke, R. (2001). An Examination of Reverse Logistics Practices. *Journal of Business Logistics*. 22(2). 129-148.
- Roy, J., Sharma, H. K., Kar, S., Kazimieras, E. ve Saparauskas, J. (2019). An Extended COPRAS Model For Multi-Criteria Decision-Making Problems and its Application in Web-Based Hotel Evaluation and Selection. *Economic Research*. 32(1). 219-253.
- Roy, B. (1991). The Outranking Approach and the Foundations of ELECTRE Methods. *Theory and Decision* 31. 49-73.

- Roy, J., Pamucar, D. ve Kar, S. (2019). Evaluation and Selection of Third Party Logistics Provider Under Sustainability Perspectives: An Interval Valued Fuzzy-Rough Approach. *Annals of Operations Research* 293. 669-714.
- Rubio, S., Jimenez-Parra, B., Chamorro-Mera, A. ve Miranda, F. (2019). Reverse Logistics and Urban Logistics: Making a Link. *Sustainability*. 11(20). 1-17.
- Rushton, A. ve Walker, S. (2007). *International Logistics and Supply Chain Outsourcing: From Local to Global*. London: KoganPage.
- Saaty, T. L. (1994). *Fundamentals of Decision-Making and Priority Theory with the AHP*. USA: RWS Publications.
- Saaty, T. L. (1999). Fundamentals of the Analytic Hierarchy Process. *International Symposium on the Analytic Hierarchy Process*. Kobe. Japan.
- Saaty, T. L. (2009). Applications of Analytic Network Process in Entertainment. *Iranian Journal of Operations Research*. 1(2). 41-55.
- Santonja, G.G., Beltran, P.A. ve Ferragut, J.N., (2012). The Application of the Analytic Network Process to the Assessment of Best Available Techniques. *Journal of Cleaner Production*. (25). 86-95.
- Sarı, A. (2016). Proje Yük Taşımacılığında Yol İzin Belgeleri ve Kuralları. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 30(3). 545-551.
- Sarkis, J. (1998). Evaluating Environmentally Conscious Business Practices. *European Journal of Operational Research*. 107(1). 159-174.
- Savaş, F. (2015). Veri Zarflama Analizi. Bahadır Fatih Yıldırım, Emrah Önder (Ed.). *İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri içinde* (201-229). Bursa: Dora Yay.
- Saygılı, M. S. ve Erdal, M. (2013). *Küresel Lojistik*. İstanbul: Utikad Yayınları.
- Shi, Y., Zhang, A., Arthanari, T., Liu, Y. ve Cheng, T.C.E. (2016). Third-Party Purchase: An Empirical Study of Third-Party Logistics Providers in China. *International Journal of Production Economics*. 171(3). 189-200.
- Si, S.L., You, X., Liu, H., Zhang, P. (2017). DEMATEL Technique: A Systematic Review of the State-of-the-Art Literature on Methodologies and Applications. *Mathematical Problems in Engineering*. 2018(1). 1-33.
- Sremac, S., Stevic, Z., Pamucar, D., Arsic, M. ve Matic, B. (2018). Evaluation of a Third-Party Logistics (3PL) Provider Using a Rough SWARA-WASPAS Model Based on a New Rough Dombi Aggregator. *Symmetry*. 10(8). 1-25.
- Spencer, M.S., Rogers, D.S. ve Daugherty, P.J. (1994). JIT Systems and External Logistics Suppliers. *International Journal of Operations&Production Management*. 14(6). 60-74.
- Stanujkic, D., Karabasevic, D. ve Zavadskas, E. K. (2015). A Framework for the Selection of a Packaging Design Based on the SWARA Method. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*. 26(2). 181-187.
- Stevic, Z., Pamucar, D., Puska, A., Chatterjee, P. (2019). Sustainable Supplier Selection in Healthcare Industries Using a New MCDM Method: Measurement Alternatives and

- Ranking According to COMpromise Solution (MARCOS). *Computers&Industrial Engineering*. (140). <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106231>
- Steyn, J., Lourens, D. (2017). An Introduction to Project Logistics Management. <https://www.ownerteamconsult.com/an-introduction-to-project-logistics-management/> (Erişim Tarihi: 27.10.2020).
- Stock, G. N., Greis, N. P. ve Kasarda, J. D. (2000). Enterprise Logistics and Supply Chain Structure: The Role of Fit. *Journal of Operations Management*. 18(5). 531-547.
- şen, İ. K. (2014). Lojistik Faaliyetlerin Yönetimi ve Maliyetleme Yaklaşımları. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 4(1). 83-106.
- Tanyaş, M. (2015). Tedarik Zinciri Yönetimi Ders Notları 1-2-3. <https://docplayer.biz.tr/2948974-Tedarik-zinciri-yonetimi-ders-notlari-hafta-1-2-3.html> (Erişim Tarihi: 16.11.2020).
- Tanyaş, M. (2013). Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi. <https://slideplayer.biz.tr/slide/2927432/> (Erişim Tarihi: 07.09.2020).
- Tanyeri, M. ve Fırat, A. (2005). Rekabet Değişkeni Olarak Dış Kaynak Kullanımı (Outsourcing). *Dokuz Eylöl Üniversitesi SBE Dergisi*. 7(3). 268-279.
- Taşlıyan, M., Çiçeklioğlu, H. ve Yılmaz, Ö. İ. (2016). Lojistik Yönetiminde Dış Kaynak Kullanımının Önemi. *International Journal of Academic Value Studies*. 2(5). 35-55.
- Tayauova, G. (2012). Advantages and Disadvantages of Outsourcing: Analysis of Outsourcing Practices of Kazakhstan Banks. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 41. 188-195.
- Tek. Ö. B. ve Özgöl, E. (2005). *Modern Pazarlama İlkeleri, Uygulamalı Yönetimsel Yaklaşım*. İzmir: Birleşik Matbaacılık.
- Timur, M. N. ve Çekerol, G. S. (2013). *Tedarik Zinciri Yönetimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yay.
- Tosun, O. K., Güngör, A., Topcu, Y. I. (2008). ANP Application for Evaluating Turkish Mobile Communication Operators. *Journal of Global Optimization*. 42(2). 313-324.
- Tunovie, A. (2003). *The Coordination of Inbound Logistics Flow*. Master Thesis. Gothenburg University Logistics and Transport Management.
- Turan, G. (2015). Çok Kriterli Karar Verme. Bahadır Fatih Yıldırım, Emrah Önder (Ed.). *İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* içinde (15-19). Bursa: Dora Yay.
- Uludağ, A. S. (2013). *Lojistik Yönetiminde Lojistik Ağların Kullanımı ve Bir İşletme İçin Lojistik Ağın Geliştirilmesi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Ungan, M. C. (2011). En İyi Tedarik Zinciri Uygulamaları ve Bir Saha Çalışması. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 16(2). 307-322.
- Uzair, K. ve Siddiqui, D. A., (2018). Factors Influencing Logistics Outsourcing in Pakistan. *Asian Business Review*. 8(1). 13-20.
- Üçüncü, T. (2019). Bütünleşik ANP, TOPSIS ve VIKOR Yöntemleriyle Tedarikçi Seçimi: Mobilya Endüstrisinde Bir Uygulama. Doktora Tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kastamonu.

- Vassilev, V., Genova, K. ve Vassileva, M. (2005). A Brief Survey of Multicriteria Decision Making Methods and Software Systems. *Bulgarian Academy of Sciences Cybernetics and Information Technologies*. 5(1). 3-13.
- Veselko, G. ve Bratkovic, T. (2009). Managing Risks and Threats in Global Logistics Chains. *Pomorstvo*. 23(1). 67-85.
- Wang, B. ve Hu, Po. (1998). The Assessment of The Ride Quality of a Truck-Full Trailer Combination. *International Journal of Vehicle Design*. 5(3/4). 208-235.
- Wang, Y. M., ve Elhag, T. M. S. (2006), Fuzzy TOPSIS Method Based on Alpha Level Sets with an Application to Bridge Risk Assessment. *Expert Systems with Applications*. 31(2). 309-319.
- 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.
- Weele, A. J. V. (2014). *Satın Alma ve Tedarik Zinciri Yönetimi (Analiz, Stareteji, Planlama ve Uygulama)*. (Çev.: Timuçin Binder). İstanbul: Literatür Kitabevi.
- Wen, Z., Yu, Y. ve Yan, J. (2016). Best Available Techniques Assessment for Coal Gasification to Promote Cleaner Production Based on the ELECTRE-II Method. *Journal of Cleaner Production*. 129. 12-22.
- Wong, J.T., (2012). DSS for 3PL Provider Selection in Global Supply Chain: Combining the Multi-Objective Optimization Model with Experts' Opinions. *Journal of Intelligent Manufacturing*. 21(4). 1-16.
- Wu, F., Li, H. Z., Chu, L. K. ve Sculli, D. (2005). An Outsourcing Decision Model For Sustaining Long-Term Performance. *International Journal of Production Research*. 43(12). 2513-2535.
- Xiangru, M. (2008). Study of Evaluation and Selection on Third Party Reverse Logistics Providers. *International Seminar on Business and Information Management*. 1. 518-521.
- Yang, C. C. ve Chen, B. S. (2006). Supplier Selection Using Combined Analytical Hierarchy Process and Grey Relational Analysis. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 17(7). 926-941.
- Yamak, O. (2001). *Üretim Yönetimi*. İstanbul: Sinerji Yay.
- Yerlikaya, M. A. ve Arıkan, F., (2017), AHP-Kritik TOPSIS Bütünleşik Yaklaşımı ile Akreditasyon-Temelli Tedarikçi Seçimi. *The International New Issues in Social Sciences*. 5(5). 627-635.
- Yeşilbaş, Z. Z. (2019). Proje Taşımacılığı Nedir?. <https://www.lojistikkulubu.ist/proje-tasimaciligi-nedir/> (Erişim Tarihi: 26.10.2020).
- Yıldırım, B. F. ve Önder, E. (2015). *İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Bursa: Dora Yay.
- Yıldıztekin, A. (2017). Taşımacılığın Az Bilinen Sayfası: “Proje Lojistiği”. <http://thelogistics.net/tasimaciligin-az-bilinen-sayfasi-proje-lojistigi> (Erişim Tarihi: 21.12.2020).

- Yürekli, H. (2008). *Taarruz Helikopterleri Seçiminde ELECTRE Yönteminin Kullanılması*. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Yüksel, H. (2002). Tedarik Zinciri Yönetiminde Bilgi Sistemlerinin Önemi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 4(3). 261-279.
- Zammori, F. (2010). The Analytic Hierarchy and Network Processes: Applications to the US Presidential Election and to the Market Share of Ski Equipment in Italy. *Applied Soft Computing*. 10(4). 1001-1012.
- Zarbakshnia, N., Soleimani, H. ve Ghaderi, H. (2018). Sustainable Third-Party Reverse Logistics Provider Evaluation and Selection Using Fuzzy SWARA and Developed Fuzzy COPRAS in the Presence of Risk Criteria. *Applied Soft Computing*. 65. 307-319.
- Zhang, H., Li, X. ve Liu, W. (2006). An AHP/DEA Methodology for 3PL Vendor Selection in 4PL. *Lecture Notes in Computer Science*. 3865. 646-655.
- Zhaoxu, S. ve Min, H. (2010). Multi-Criteria Decision Making Based on PROMETHEE Method. *2010 International Conference on Computing, Control and Industrial Engineering*. 416-418.
- Zolfani, S. H. ve Saparautas, J. (2013). New Application of SWARA Method in Prioritizing Sustainability Assessment Indicators of Energy System. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*. 24(5). 408-414.
- Zopounidis, C. (1999). Multicriteria Decision Aid in Financial Management. *European Journal of Operational Research*. 119. 404-415.
- Zulqarnain, R. M., Saeed, M., Ahmad, N., Dayan, F. ve Ahmad, B. (2020). Application of TOPSIS Method for Decision Making. *International Journal of Scientific Research in Mathematical and Statistical Sciences*. 7(2). 76-81.



EK
ANKET FORMU

Sayın Yetkili,

Proje Lojistiği kapsamında ağır tonajlı ürünlerin uluslararası ticaretini yapan bir firmanın en iyi Üçüncü Parti Lojistik firma seçim sürecini belirlemeye yönelik olarak hazırlanan bu anket formu, “BÜTÜNLEŞİK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE 3PL FİRMA SEÇİMİ – PROJE LOJİSTİĞİ KAPSAMINDA BİR UYGULAMA” konusunda yapılacak Doktora Tez Çalışması için kullanılacaktır. Hiçbir soru kişisel veya şirkete özel bilgi içermemektedir. Bu ankete vereceğiniz cevaplar için şimdiden çok teşekkür ederiz.

Saygılarımızla Prof. Dr. Selami ÖZCAN – Öğr. Gör. Nizamettin ÖZTÜRKÇÜ

Değerlendirme Örnekleri

Sol taraftaki A faktörü ile sağ taraftaki B faktörünün en uygun 3PL firma seçimine olan etkilerini karşılaştırınız.

1 = Eşit Önemli; 3 = Biraz Önemli; 5 = Fazla Önemli; 7 = Çok Fazla Önemli; 9 = Son Derece Önemli

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Örnek 1:

En uygun 3PL firması seçiminde **Firmanın Genel Özellikleri** ve **Yeterlilik** faktörlerinin önemlerinin eşit olduğunu düşünüyorsanız **1** rakamını işaretleyiniz.

1 = Eşit Önemli; 3 = Biraz Önemli; 5 = Fazla Önemli; 7 = Çok Fazla Önemli; 9 = Son Derece Önemli

Firmanın Gen. Özel.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeterlilik
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------

Örnek 2:

En uygun 3PL firması seçiminde **Firmanın Genel Özellikleri** faktörünün öneminin **Yeterlilik** faktörünün etkisine göre **çok fazla** olduğunu düşünüyorsanız sol taraftaki **7** rakamını işaretleyiniz.

1 = Eşit Önemli; 3 = Biraz Önemli; 5 = Fazla Önemli; 7 = Çok Fazla Önemli; 9 = Son Derece Önemli

Firmanın Gen. Özel.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeterlilik
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------

Örnek 3:

En uygun 3PL firması seçiminde **Firmanın Genel Özellikleri** faktörünün öneminin **Yeterlilik** faktörünün etkisine göre **fazla önemliden** biraz az ancak **biraz önemliden** çok olduğunu düşünüyorsanız sağ taraftaki **4** rakamını işaretleyiniz.

1 = Eşit Önemli; 3 = Biraz Önemli; 5 = Fazla Önemli; 7 = Çok Fazla Önemli; 9 = Son Derece Önemli

Firmanın Gen. Özel.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeterlilik
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------

1. En iyi 3PL Firması Seçiminde Etkili Olan Ana Kriterlerin Karşılaştırılması

Firmanın Gen. Özel.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeterlilik
Firmanın Gen. Özel.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maliyet
Firmanın Gen. Özel.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kalite
Firmanın Gen. Özel.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İlişki Faktörleri
Yeterlilik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maliyet
Yeterlilik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kalite
Yeterlilik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İlişki Faktörleri
Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kalite
Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İlişki Faktörleri
İlişki Faktörleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kalite

2. Firmalara Göre Alt Kriterlerin Karşılaştırılması

F1 Firmasına Göre “Firmanın Genel Özellikleri” Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması

Benzer Ürün. Deney.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Ünü
Benzer Ürün. Deney.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Konum
Benzer Ürün. Deney.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
Firmanın Ünü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Konum
Firmanın Ünü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
Coğrafi Konum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar

F1 Firmasına Göre “Yeterlilik” Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması

Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal Kapasite
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslar. Kapsam
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknoloji Kap.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sabit Var. Büyük.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tecr.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslar. Kapsam
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknoloji Kap.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sabit Var. Büyük.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tecr.
Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknoloji Kap.
Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sabit Var. Büyük.
Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tecr.
Teknoloji Kap.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sabit Var. Büyük.
Teknoloji Kapasitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.
Sabit Var. Büyüklüğü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.

F1 Firmasına Göre “Maliyet” Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması

Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İlave. Hiz. Mal.
Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sür. Düş. Mal.
Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnek.
İlave Hiz. Mal.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sür. Düş. Mal.
İlave Hiz. Mal.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnek.
Sür. Düş. Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnek.

F1 Firmasına Göre “Kalite/Hizmet” Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması

Müşteri Memnun.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hizmet Kalitesi
Müşteri Memnun.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kat. Değ. Ol. Hiz.
Müşteri Memnun.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleş. Hizmet
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kat. Değ. Ol. Hiz.
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleş. Hizmet
Kat. Değ. Ol. Hiz.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleş. Hizmet

F1 Firmasına Göre “İlişki Faktörleri” Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması

Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyum
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Pay. İstek.
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri ile İşbir.
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdürü. İlişki
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Pay. İstek.
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri ile İşbir.
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdürü. İlişki
Risk Pay. İstek.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri ile İşbir.
Risk Pay. İstek.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdürü. İlişki
Müşteri ile İşbirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdürü. İlişki

F2 Firmasına Göre “Firmanın Genel Özellikleri” Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması

Benzer Ürün. Deney.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Ünü
Benzer Ürün. Deney.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Konum
Benzer Ürün. Deney.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
Firmanın Ünü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Konum
Firmanın Ünü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
Coğrafi Konum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar

F2 Firmasına Göre “Yeterlilik” Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması

Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal Kapasite
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslar. Kapsam
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknoloji Kap.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sabit Var. Büyük.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tecd.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslar. Kapsam
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknoloji Kap.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sabit Var. Büyük.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tecd.
Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknoloji Kap.
Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sabit Var. Büyük.
Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tecd.
Teknoloji Kap.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sabit Var. Büyük.
Teknoloji Kapasitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.
Sabit Var. Büyüklüğü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.

F2 Firmasına Göre “Maliyet” Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması

Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İlave. Hiz. Mal.
Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sür. Düş. Mal.
Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnek.
İlave Hiz. Mal.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sür. Düş. Mal.
İlave Hiz. Mal.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnek.
Sür. Düş. Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnek.

F2 Firmasına Göre “Kalite/Hizmet” Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması

Müşteri Memnun.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hizmet Kalt.
Müşteri Memnun.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kat. Değ. Ol. Hiz.
Müşteri Memnun.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleş. Hizmet
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kat. Değ. Ol. Hiz.
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleş. Hizmet
Kat. Değ. Ol. Hiz.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleş. Hizmet

F2 Firmasına Göre “İlişki Faktörleri” Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması

Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyum
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Pay. İstek.
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri ile İşbir.
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdürü. İlişki
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Pay. İstek.
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri ile İşbir.
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdürü. İlişki
Risk Pay. İstek.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri ile İşbir.
Risk Pay. İstek.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdürü. İlişki
Müşteri ile İşbirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdürü. İlişki

F3 Firmasına Göre “Firmanın Genel Özellikleri” Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması

Benzer Ürün. Deney.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Ünü
Benzer Ürün. Deney.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Konum
Benzer Ürün. Deney.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
Firmanın Ünü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Konum
Firmanın Ünü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
Coğrafi Konum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar

F3 Firmasına Göre “Yeterlilik” Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması

Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal Kapasite
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslar. Kapsam
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknoloji Kap.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sabit Var. Büyük.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tecr.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslar. Kapsam
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknoloji Kap.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sabit Var. Büyük.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tecr.
Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknoloji Kap.
Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sabit Var. Büyük.
Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tecr.
Teknoloji Kap.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sabit Var. Büyük.
Teknoloji Kapasitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.
Sabit Var. Büyüklüğü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.

F3 Firmasına Göre “Maliyet” Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması

Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İlave. Hiz. Mal.
Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sür. Düş. Mal.
Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnek.
İlave Hiz. Mal.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sür. Düş. Mal.
İlave Hiz. Mal.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnek.
Sür. Düş. Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnek.

F3 Firmasına Göre “Kalite/Hizmet” Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması

Müşteri Memnun.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hizmet Kalt.
Müşteri Memnun.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kat. Değ. Ol. Hiz.
Müşteri Memnun.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleş. Hizmet
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kat. Değ. Ol. Hiz.
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleş. Hizmet
Kat. Değ. Ol. Hiz.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleş. Hizmet

F3 Firmasına Göre “İlişki Faktörleri” Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması

Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyum
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Pay. İstek.
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri ile İşbir.
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdürü. İlişki
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Pay. İstek.
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri ile İşbir.
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdürü. İlişki
Risk Pay. İstek.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri ile İşbir.
Risk Pay. İstek.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdürü. İlişki
Müşteri ile İşbirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdürü. İlişki

3. Alt Kriterlere Göre Firmaların Karşılaştırılması

Alternatif Firmaların “Benzer Ürünlerdeki Deneyim” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Firmanın Ünü” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Coğrafi Konum” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Finansal İstikrar” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Teknik Kapasite” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Finansal Kapasite” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Uluslararası Kapsam” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Teknoloji Kapasitesi” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Sabit Varlıkların Büyüklüğü” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Personel Tecrübesi” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Nakliye Fiyatı” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “İlave Hizmet Maliyetleri” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Sürdürülebilir Düşük Maliyet” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Ödeme Esnekliği” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Müşteri Memnuniyeti” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Hizmet Kalitesi” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Katma Değer Oluşturan Hizmetler” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Özelleştirilmiş Hizmet” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Bilgi Paylaşımı” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Uyum” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Risk Paylaşımında İsteklilik” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Müşteri ile İşbirliği” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

Alternatif Firmaların “Sürdürülebilir İlişki” kriterine göre karşılaştırılması

F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F2
F1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3
F2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F3

4. Kriterler Arası Etkileşimlere Yönelik Karşılaştırmalar

Yeterlilik yapısı kriterlerinin “benzer ürünlerdeki deneyim” üzerindeki etkileri

Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------

Firmanın Genel Özellikleri kriterlerinin “Firmanın Ünü” üzerindeki etkileri

Benzer Ürün. Den.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
-------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

Yeterlilik yapısı kriterlerinin “Firmanın Ünü” üzerindeki etkileri

Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal Kapasi.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslararası Kap.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Kap.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslararası Kap.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Kap.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.
Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Kap.
Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.
Teknolojik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.

Yeterlilik kriterlerinin “Finansal İstikrarı” üzerindeki etkileri

Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslararası Kap.
-------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

Firmanın Genel Özellikleri kriterlerinin “Teknik Kapasite” üzerindeki etkileri

Benzer Ürün. Deney.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4		5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	-------------------

Yeterlilik kriterlerinin “Teknik Kapasite” üzerindeki etkileri

Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2			1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslararası Kap.
-------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

Firmanın Genel Özellikleri kriterlerinin “Finansal Kapasite” üzerindeki etkileri

Firmanın Ünü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

Yeterlilik kriterlerinin “Finansal Kapasite” üzerindeki etkileri

Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Kap.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sabit Var. Büyük.
Teknolojik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sabit Var. Büyük.

Firmanın Genel Özellikleri kriterlerinin “Uluslararası Kapsam” üzerindeki etkileri

Benzer Ürün. Deney.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Ünü
Benzer Ürün. Deney.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
Firmanın Ünü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar

Yeterlilik kriterlerinin “Uluslararası Kapsam” üzerindeki etkileri

Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal Kapasite
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

Firmanın Genel Özellikleri kriterlerinin “Teknolojik Kapasite” üzerindeki etkileri

Firmanın Ünü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

Yeterlilik kriterlerinin “Teknolojik Kapasite” üzerindeki etkileri

Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslararası Kap.
-------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

Firmanın Genel Özellikleri kriterlerinin “Sabit Varlıkların Büyüklüğü” üzerindeki etkileri

Firmanın Ünü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

Yeterlilik kriterlerinin “Sabit Varlıkların Büyüklüğü” üzerindeki etkileri

Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslararası Kap.
-------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

Firmanın Genel Özellikleri kriterlerinin “Personel Tecrübesi” üzerindeki etkileri

Benzer Ürün. Dene.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Ünü
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------

Firmanın Genel Özellikleri kriterlerinin “Nakliye Fiyatı” üzerindeki etkileri

Benzer Ürün. Dene.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Ünü
Benzer Ürün. Dene.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Konum
Firmanın Ünü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Konum

Yeterlilik kriterlerinin “Nakliye Fiyatı” üzerindeki etkileri

Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal Kapasi.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Kap.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Kap.

Kalite kriterlerinin “Nakliye Fiyatı” üzerindeki etkileri

Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kat. Değ. Ol. Hiz.
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleştir. Hiz.
Kat. Değ. Ol. Hizmet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleştir. Hiz.

İlişki Faktörleri kriterlerinin “Nakliye Fiyatı” üzerindeki etkileri

Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdür. İlişki
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------

Firmanın Genel Özellikleri kriterlerinin “İlave Hizmet Maliyeti” üzerindeki etkileri

Benzer Ürün. Den.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Ünü
-------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------

Kalite kriterlerinin “İlave Hizmet Maliyeti” üzerindeki etkileri

Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kat. Değ. Ol. Hiz.
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleştir. Hiz.
Kat. Değ. Ol. Hizmet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleştir. Hiz.

İlişki Faktörleri kriterlerinin “İlave Hizmet Maliyeti” üzerindeki etkileri

Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdür. İlişki
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------

Yeterlilik kriterlerinin “Sürdürülebilir Düşük Maliyet” üzerindeki etkileri

Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal Kap.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Kap.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Kap.

Maliyet kriterlerinin “Sürdürülebilir Düşük Maliyet” üzerindeki etkileri

Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İlave Hiz. Mal.
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------

İlişki Faktörleri Kriterlerinin “Sürdürülebilir Düşük Maliyet” üzerindeki etkileri

Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri ile İşbir.
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdür. İlişki
Müşteri ile İşbirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdür. İlişki

Firmanın Genel Özellikleri kriterlerinin “Ödeme Esnekliği” üzerindeki etkileri

Firmanın Ünü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

Yeterlilik kriterlerinin “Ödeme Esnekliği” üzerindeki etkileri

Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslararası Kap.
-------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

İlişki Faktörleri Kriterlerinin “Ödeme Esnekliği” üzerindeki etkileri

Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri ile İşbir.
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdür. İlişki
Müşteri ile İşbirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdür. İlişki

Firmanın Genel Özellikleri kriterlerinin “Müşteri Memnuniyeti” üzerindeki etkileri

Benzer Ürün. Den.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Ünü
Benzer Ürün. Den.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
Firmanın Ünü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar

Yeterlilik kriterlerinin “Müşteri Memnuniyeti” üzerindeki etkileri

Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal Kapasite
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslararası Kap.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Kap.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslararası Kap.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Kap.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.
Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Kap.
Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.
Teknolojik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.

Maliyet kriterlerinin “Müşteri Memnuniyeti” üzerindeki etkileri

Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İlave Hiz. Mal.
Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sür. Düş. Mal.
Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnek.
İlave Hizmet. Mal.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sür. Düş. Mal.
İlave Hizmet Mal.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnek.
Sürdür. Düşük Mal.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnek.

Kalite kriterlerinin “Müşteri Memnuniyeti” üzerindeki etkileri

Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kat. Değ. Ol. Hiz.
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleş. Hizmet
Katma Değ. Ol. Hiz.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleş. Hizmet

İlişki Faktörleri kriterlerinin “Müşteri Memnuniyeti” üzerindeki etkileri

Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyum
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Pay. İstek.
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müş. İle İşbirliği
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sür. İlişki
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Pay. İstek.
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müş. İle İşbirliği
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sür. İlişki
Risk Paylaş. İstek.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müş. İle İşbirliği
Risk Paylaş. İstek.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sür. İlişki
Müşteri ile İşbirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sür. İlişki

Firmanın Genel Özellikleri kriterlerinin “Hizmet Kalitesi” üzerindeki etkileri

Benzer Ürün. Den.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Konum
Benzer Ürün. Den.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
Coğrafi Konum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar

Yeterlilik kriterlerinin “Hizmet Kalitesi” üzerindeki etkileri

Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal Kapasite
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslararası Kap.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Kap.
Teknik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tecrü.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslararası Kap.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Kap.
Finansal Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.
Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Kap.
Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.
Teknolojik Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tec.

İlişki Faktörleri kriterlerinin “Hizmet Kalitesi” üzerindeki etkileri

Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyum
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri ile İşbir.
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdür. İlişki
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri ile İşbir.
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdür. İlişki
Müşteri ile İşbirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdür. İlişki

İlişki Faktörleri kriterlerinin “Katma Değer Oluşturan Hizmetler” üzerindeki etkileri

Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyum
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdür. İlişki.
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdür. İlişki

İlişki Faktörleri kriterlerinin “Özelleştirilmiş Hizmet” üzerindeki etkileri

Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyum
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri ile İşbir.
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdür. İlişki
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri ile İşbir.
Uyum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdür. İlişki
Müşteri ile İşbirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdür. İlişki

Firmanın Genel Özellikleri kriterlerinin “Uyum” üzerindeki etkileri

Firmanın Ünü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Konum
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------

Yeterlilik kriterlerinin “Uyum” üzerindeki etkileri

Uluslararası Kapsam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Tecrü.
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------

Maliyet kriterlerinin “Uyum” üzerindeki etkileri

Sürdü. Düşük Mal.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnekliği
-------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------

Kalite kriterlerinin “Uyum” üzerindeki etkileri

Müşteri Memnun.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleştir. Hiz.
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------------

İlişki Faktörleri kriterlerinin “Uyum” üzerindeki etkileri

Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müş. İle İşbirliği
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------------

Kalite Faktörleri kriterlerinin “Müşteri ile İşbirliği” üzerindeki etkileri

Müşteri Memnu.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleş. Hizmet
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------

Firmanın Genel Özellikleri kriterlerinin “Sürdürülebilir İlişki” üzerindeki etkileri

Benzer Ürün. Den.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Konum
Benzer Ürün. Den.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar
Coğrafi Konum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal İstikrar

Maliyet kriterlerinin “Sürdürülebilir İlişki” üzerindeki etkileri

Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İlave Hizmet Mal.
Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sür. Düş. Maliyet
Nakliye Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnekliği
İlave Hizmet Mal.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sür. Düş. Maliyet
İlave Hizmet Mal.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnekliği
Sür. Düşük Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Esnekliği

Kalite kriterlerinin “Sürdürülebilir İlişki” üzerindeki etkileri

Müşteri Memnun.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hizmet Kalitesi
Müşteri Memnun.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kat. Değ. Ol. Hiz.
Müşteri Memnun.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleş. Hizmet
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kat. Değ. Ol. Hiz.
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleş. Hizmet
Kat. Değ. Ol. Hizmet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Özelleş. Hizmet

İlişki Faktörleri kriterlerinin “Sürdürülebilir İlişki” üzerindeki etkileri

Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Pay. İstek.
Bilgi Paylaşımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müş. İle İşbirliği
Risk Pay. İsteklilik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müş. İle İşbirliği

ÖZGEÇMİŞ

ÖZTÜRKÇÜ, ilköğretim ve lise öğrenimini Van'da tamamlamıştır. 2007 yılında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi İşletme bölümüne kaydolmuş ve 2011 yılında lisans eğitimini tamamlamıştır. Aynı yıl Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başlamış ve 2015 yılında yüksek lisans eğitimini tamamlamıştır. Yüksek lisans eğitiminin devam ettiği 2013 yılında Ticaret Bakanlığı'na atanan ÖZTÜRKÇÜ yüksek lisans eğitimini tamamladığı 2015 yılında Yalova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Finansman Ana Bilim Dalı doktora programına yerleşmiştir. 2019 yılına kadar Ticaret Bakanlığı'nda çalışmaya devam eden ÖZTÜRKÇÜ 2019 yılı Mayıs ayında Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Yönetim ve Organizasyon Bölümü Lojistik Programında Öğretim Görevlisi olarak çalışmaya başlamış ve burdaki görevine halen devam etmektedir.