



**BİR İŞLETMENİN LOJİSTİK HİZMET
SAĞLAYICILARININ FARKLI KİTALAR VE
PANDEMİNİN EKONOMİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ
AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Erdal AYDINER

Kütahya - 2020

T.C.
KÜTAHYA DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
Uluslararası Ticaret ve Finansman Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**BİR İŞLETMENİN LOJİSTİK HİZMET SAĞLAYICILARININ
FARKLI KİTALAR VE PANDEMİNİN EKONOMİ ÜZERİNDEKİ
ETKİSİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Danışman:
Doç. Dr. Habibe Yelda ŞENER

Hazırlayan:
Erdal AYDINER

Kütahya – 2020

Kabul ve Onay

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Uluslararası Ticaret ve Finansman Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ ÇALIŞMA RAPORU olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Habibe Yelda ŞENER (Danışman)

.....

Dr. Öğr. Üyesi İçlem ER

.....

Dr. Öğr. Üyesi Alkan ALKAYA

.....

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

İmza

Prof. Dr. Şahmurat ARIK

Enstitü Müdürü

Bilimsel Etik Bildirimi

Yüksek Lisans tezi olarak hazırladığım “Bir İşletmenin Lojistik Hizmet Sağlayıcılarının Farklı Kıtalar ve Pandeminin Ekonomi Üzerindeki Etkisi Açısından Değerlendirilmesi” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

...../...../2020

Erdal AYDINER

Özgeçmiş

1994 yılında Kocaeli’nde doğdu. İlköğretim, ortaöğretim, ve lise öğrenimini Kocaeli ilinde tamamladı. 2013-2017 yılları arasında Uşak Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Uluslararası Lojistik ve Taşımacılık bölümünde lisans öğrenimini tamamladı. 2017 yılından itibaren Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Finansman bölümünde yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.



ÖZET

BİR İŞLETMENİN LOJİSTİK HİZMET SAĞLAYICILARININ FARKLI KİTALAR VE PANDEMİNİN EKONOMİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

AYDINER, Erdal

Yüksek Lisans Tezi, Uluslararası Ticaret ve Finansman Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Habibe Yelda ŞENER

Temmuz, 2020, 173 sayfa

Küresel rekabet ortamında lojistik faaliyetlerde dış kaynak kullanımı, firmaların lojistik maliyetlerini azaltırken hizmet kalitesini artırması açısından önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmanın amacı Afrika, Avrupa ve Asya'da tehlikeli madde sektöründe faaliyet gösteren bir dış ticaret şirketinin lojistik operasyonları için en uygun lojistik hizmet sağlayıcısını seçmektir. Çalışmanın amacı doğrultusunda, farklı hedef kıtalara yönelik yapılan ticarete en uygun lojistik hizmet sağlayıcıların belirlenmesi için FS Dış Ticaret şirketinin ithalat ve ihracat operasyon uzmanı ile görüşülerek elde edilen veriler TOPSIS Yöntemi ile analiz edilmiştir. Analizler Microsoft Office Excel programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada farklı kıta pazarlarını değerlendirmek için 6 ana kriter, ana kriterlerle ilişkili 19 alt kriter, Afrika ve Asya kıtası için 4 alternatif, Avrupa kıtası için ise 5 alternatif yer almaktadır.

Bu çalışmanın önemi; literatürde yer alan lojistik hizmet sağlayıcı seçiminde kullanılan kriterlere günün koşullarına bağlı olarak iki yeni kriterin eklenmesinden kaynaklanmaktadır. Uzman ile yapılan görüşmeler sonrasında netleştirilen bu iki kriter; “Dünya’da Yaşanan Pandeminin Çalışma Düzenini Bozması” ve “Pandemi Sonrası Ülke Ekonomilerindeki Olumsuzluklar”dır. Böylelikle pandeminin lojistik hizmet sağlayıcı seçimindeki etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda FS Dış Ticaret şirketinin en uygun lojistik hizmet sağlayıcısı olarak; Afrika ve Avrupa için “B”; Asya kıtası için ise “A” tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tehlikeli Madde, Lojistik, Dış Kaynak Kullanımı, Uluslararası Pazar, Pandemi, TOPSIS.

ABSTRACT**EVALUATION OF AN ENTERPRISE'S LOGISTICS SERVICE PROVIDERS
IN TERMS OF THE IMPACT OF DIFFERENT CONTINENTS AND
PANDEMIC ON THE ECONOMY****AYDINER, Erdal****M. Sc. Thesis, Department of International Trade and Finance****Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Habibe Yelda SENER****July, 2020, 173 pages**

Outsourcing in logistics activities in the global competitive environment has an important place in terms of increasing the service quality while reducing the logistics costs of the companies. The aim of this study is to select the most suitable logistics service provider for the logistics operations of a foreign trade company operating in the hazardous materials sector in Africa, Europe and Asia.

In line with the aim of the study, the data obtained by consulting with FS Foreign Trade Company's import and export operations specialist was analyzed with TOPSIS method in order to determine the most suitable logistics service providers in the trade for different target continents. The analyzes were carried out with the help of Microsoft Office Excel program. The study includes 6 main criteria, 19 sub-criteria related to the main criteria for evaluating different continental markets, 4 alternatives for Africa and Asia and 5 alternatives for Europe. The importance of this study is due to the addition of two new criteria depending on the conditions of the day to the criteria used in the selection of logistics service providers in the literature. These two criteria, which were clarified after the interviews with the expert, are: 'the pandemic in the world disrupts the working order' and 'the negative events in the economies of the country after the pandemic'. Thus, the effect of the pandemic on logistics service provider selection was evaluated. As a result of the study, "B" for Africa and Europe and "A" for the Asian continent were identified as the most suitable logistics service provider of FS Foreign Trade Company.

Keywords: Hazardous Material, Logistics, Outsourcing, International Market, Pandemic, TOPSIS.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
KISALTMALAR	xvii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİK KAVRAMI VE DIŞ KAYNAK KULLANIMI

1.1. LOJİSTİK KAVRAMI.....	3
1.1.1. Lojistiğin Tarihsel Gelişimi	4
1.1.2. Türkiye’de Lojistik Sektörü	6
1.2. TEMEL LOJİSTİK FAALİYETLER	8
1.2.1. Müşteri Hizmetleri	9
1.2.2. Depolama	9
1.2.3. Ambalajlama/Paketleme	11
1.2.4. Elleçleme.....	12
1.2.5. Envater (Stok) Yönetimi	13
1.2.6. Satın Alma	14
1.2.7. Sipariş İşleme	14
1.2.8. Talep Tahmini	16
1.2.9. Taşıma	17
1.3. LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE TAŞIMA MODLARI	19
1.3.1. Karayolu Taşımacılığı.....	19
1.3.2. Demiryolu Taşımacılığı	21
1.3.3. Denizyolu Taşımacılığı	23
1.3.4. Havayolu Taşımacılığı	25
1.3.5. Boru Hattı.....	26
1.3.6. Taşımacılık Sistemlerinin Sınıflandırılması	29
1.3.6.1. Unimodal (Tekmodlu) Taşımacılık	29

1.3.6.2. Intermodal (Modlar Arası) Taşımacılık	29
1.3.6.3. Multimodal (Çok Modlu) Taşımacılık	29
1.3.6.4. Kombine Taşımacılık	30
1.4. LOJİSTİK SEKTÖRÜ VE DIŞ KAYNAK KULLANIMI	30
1.4.1. Dış Kaynak Kullanımı Kavramı, Tanımı ve Önemi	30
1.4.2. Dış Kaynak Kullanımının Avantajları ve Dezavantajları	32
1.4.3. Lojistik Sektöründe Dış Kaynak Kullanımı	34
1.4.4. Üçüncü Parti Lojistik	35

İKİNCİ BÖLÜM

TEHLİKELİ MADDE TAŞIMACILIĞI

2.1. TEHLİKELİ MADDE KAVRAMI	38
2.2. TEHLİKELİ MADDELERİN SINIFLANDIRILMASI	39
2.2.1. Sınıf 1: Patlayıcı Madde ve Nesneler	41
2.2.2. Sınıf 2: Gazlar	44
2.2.3. Sınıf 3: Yanıcı Sıvılar	47
2.2.4. Sınıf 4: Yanıcı Katı Maddeler	48
2.2.5. Sınıf 5: Oksitleyiciler	50
2.2.6. Sınıf 6: Zehirli ve Bulaşıcı Maddeler	52
2.2.7. Sınıf 7: Radyoaktif Maddeler	53
2.2.8. Sınıf 8: Aşındırıcı Maddeler	54
2.2.9. Sınıf 9: Muhtelif Tehlikeli Maddeler ve Nesneler	54
2.3. TEHLİKELİ MADDE TAŞIMACILIĞINDA ULUSLARARASI KONSANSİYONLAR	55
2.3.1. ADR- Tehlikeli Malların Karayolu İle Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması	56
2.3.2. IMDG CODE- Denizyoluyla Taşınan Tehlikeli Maddelere İlişkin Uluslararası Kod	57
2.3.3. RID- Tehlikeli Maddelerin Demiryolu ile Uluslararası Taşınmasına İlişkin Düzenlemeler	58

2.3.4.IATA, DGR- Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği, Tehlikeli Madde Düzenlemeleri.....	59
2.3.5.ADN- Tehlikeli Maddelerin İç Su Yollarında Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Sözleşmesi.....	60

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TEHLİKELİ MADDE İHRACATI YAPAN ŞİRKET İÇİN LOJİSTİK HİZMET SAĞLAYICI SEÇİMİNİN TOPSIS YÖNTEMİYLE ANALİZİ

3.1. ÇALIŞMANIN KONUSU	63
3.2. ÇALIŞMANIN AMACI VE ÖNEMİ	73
3.3. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ	73
3.3.1. Analitik Hiyerarşi Süreci-AHP (Analytic Hierarchy Process) Yöntemi	74
3.3.2.TOPSIS Yöntemi (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)	79
3.3.3.AHP-TOPSIS Yöntemlerinin Birlikte Uygulanması.....	81
3.4. BULGULAR	82
3.4.1.AHP Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	82
3.4.2.TOPSIS Yöntemi ile Alternatif Lojistik Hizmet Sağlayıcıların Belirlenmesi.....	129
SONUÇ.....	142
EKLER.....	146
KAYNAKÇA	160
DİZİN	173

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1: Lojistiğin Tarihsel Gelişimi	5
Tablo 1.1: (Devam) Lojistiğin Tarihsel Gelişimi.....	6
Tablo 1.2: Taşıma Modlarının İthalat ve İhracatta Yıllara Göre Dağılımı	18
Tablo 1.3: Dış Kaynak Kullanımının Fayda ve Zarar Kıyaslaması	34
Tablo 1.4: Hizmet Sağlayıcılar Tarafından Verilen Hizmetlerin Özeti	37
Tablo 2.1: Tehlikeli Maddelerin Sınıflandırılması.....	40
Tablo 2.2: Taşımacılık Modları için Uluslararası Konvansiyonlar.....	56
Tablo 3.1: Önem Skalası Tablosu	74
Tablo 3.2: Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi.....	76
Tablo 3.3: Rassallık Endeksi Tablosu (RI)	78
Tablo 3.4: Afrika Kıtası İçin Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi	83
Tablo 3.5: Avrupa Kıtası İçin Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi	83
Tablo 3.6: Asya Kıtası İçin Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi	84
Tablo 3.7: Afrika Kıtasına Ait Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	85
Tablo 3.8: Avrupa Kıtasına Ait Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi.....	85
Tablo 3.8: (Devam) Avrupa Kıtasına Ait Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi.....	86
Tablo 3.9: Asya Kıtasına Ait Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	86
Tablo 3.10: Afrika Kıtası İçin Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi	91

Tablo 3.11: Avrupa Kıtası İçin Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi	91
Tablo 3.12: Asya Kıtası İçin Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi	91
Tablo 3.13: Afrika Kıtası İçin Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	92
Tablo 3.14: Avrupa Kıtası İçin Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	93
Tablo 3.15: Asya Kıtası İçin Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	93
Tablo 3.16: Afrika Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi	97
Tablo 3.17: Avrupa Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi	97
Tablo 3.18: Asya Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi	98
Tablo 3.19: Afrika Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	98
Tablo 3.19: (Devam) Afrika Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi.....	99
Tablo 3.20: Avrupa Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	99
Tablo 3.21: Asya Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	99
Tablo 3.22: Afrika Kıtası İçin Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi.....	103
Tablo 3.23: Avrupa Kıtası İçin Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi.....	103

Tablo 3.24: Asya Kıtası İçin Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi.....	104
Tablo 3.25: Afrika Kıtası İçin Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi.....	104
Tablo 3.26: Avrupa Kıtası İçin Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi.....	105
Tablo 3.27: Asya Kıtası İçin Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi.....	105
Tablo 3.28: Afrika Kıtası İçin Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi	108
Tablo 3.29: Avrupa Kıtası İçin Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi	109
Tablo 3.30: Asya Kıtası İçin Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi	109
Tablo 3.31: Afrika Kıtası İçin Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	110
Tablo 3.32: Avrupa Kıtası İçin Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	110
Tablo 3.33: Asya Kıtası İçin Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	111
Tablo 3.34: Asya Kıtası İçin Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	114
Tablo 3.35: Avrupa Kıtası İçin Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi.....	115
Tablo 3.36: Asya Kıtası İçin Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi	115
Tablo 3.37: Afrika Kıtası İçin Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi.....	116

Tablo 3.38: Avrupa Kıtası İçin Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi.....	116
Tablo 3.38: (Devam) Avrupa Kıtası İçin Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	117
Tablo 3.39: Asya Kıtası İçin Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	117
Tablo 3.40: Afrika Kıtası İçin Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi	121
Tablo 3.41: Avrupa Kıtası İçin Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi	122
Tablo 3.42: Asya Kıtası İçin Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi	122
Tablo 3.43: Afrika Kıtası İçin Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	123
Tablo 3.44: Avrupa Kıtası İçin Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	123
Tablo 3.45: Asya Kıtası İçin Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi	123
Tablo 3.46: Afrika Kıtası Birleşik Görelî Önem Vektörü.....	127
Tablo 3.47: Avrupa Kıtası Birleşik Görelî Önem Vektörü	128
Tablo 3.48: Asya Kıtası Birleşik Görelî Önem Vektörü.....	128
Tablo 3.48: (Devam) Asya Kıtası Birleşik Görelî Önem Vektörü.....	129
Tablo 3.49: Afrika Kıtasına Ait Karar Matrisi (A)	130
Tablo 3.50: Avrupa Kıtasına Ait Karar Matrisi (A).....	130
Tablo 3.51: Asya Kıtasına Ait Karar Matrisi (A)	130
Tablo 3.52: Afrika Kıtasına Ait Normalize Edilmiş Karar Matrisi (R)	131

Tablo 3.53: Avrupa Kıtasına Ait Normalize Edilmiş Karar Matrisi (R).....	132
Tablo 3.54: Asya Kıtasına Ait Normalize Edilmiş Karar Matrisi (R)	133
Tablo 3.55: Afrika Kıtasına Ait Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi (V)	134
Tablo 3.56: Avrupa Kıtasına Ait Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi (V).....	134
Tablo 3.56: (Devam) Avrupa Kıtasına Ait Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi (V)	135
Tablo 3.57: Asya Kıtasına Ait Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi (V)	135
Tablo 3.58: Afrika Kıtasına Ait İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri ..	136
Tablo 3.59: Avrupa Kıtasına Ait İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri.	136
Tablo 3.60: Asya Kıtasına Ait İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri.....	137
Tablo 3.61: Afrika, Avrupa ve Afrika Kıtalarına Ait Alternatifler Arasındaki Mesafe Ölçüleri	138
Tablo 3.62: Afrika Kıtasına Ait C Değerleri.....	138
Tablo 3.62: (Devamı) Afrika Kıtasına Ait C Değerleri	139
Tablo 3.63: Avrupa Kıtasına Ait C Değerleri	139
Tablo 3.64: Asya Kıtasına Ait C Değerleri	139

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Sipariş İşleme Süreci	15
Şekil 1.2: 1856'dan 2019'a Demiryolları Haritası.....	22
Şekil 1.3: 2018 Yılında Ağırlık Bazında Dış Ticaretin Taşıma Modlarına Göre Yüzdesel Dağılımı	23
Şekil 1.4: Türkiye’de Doğal Gaz ve Petrol Boru Hatları.....	28
Şekil 1.5: Dış Kaynak Kullanımının Tarihsel Gelişimi.....	31
Şekil 2.1: Sınıf 1.1 Kütle Halinde Patlama Riski Olan Madde ve Nesneler	42
Şekil 2.2: Sınıf 1.2 Numaralandırılan Parça ve Şarapnel Etkisi Olan Maddeler	42
Şekil 2.3: Sınıf 1.3 Yangın Tehlikesi Olan Maddeler	43
Şekil 2.4: Sınıf 1.4 Düşük Derecede Patlama Tehlikesi Olan Maddeler	43
Şekil 2.5: Sınıf 1.5 Kütle Halinde Patlama Riski Olan Çok Duyarsız Maddeler	44
Şekil 2.6: Sınıf 1.6 Kütle Olarak Patlama Tehlikesi Olmayan, Aşırı Derecede Düşük Hassaslık Düzeyindeki Nesneler	44
Şekil 2.7: Sınıf 2.1 Yanıcı Gazlar	46
Şekil 2.8: Sınıf 2.2 Yanıcı Olmayan, Zehirli Olmayan Gazlar.....	46
Şekil 2.9: Sınıf 2.3 Zehirli Gazlar.....	47
Şekil 2.10: Sınıf 3 Yanıcı Sıvılar	48
Şekil 2.11: Sınıf 4.1 Yanıcı Katı Maddeler	49
Şekil 2.12: Sınıf 4.2 Kendiliğinden Tepkimeye Giren Yanıcı Katı Maddeler	49
Şekil 2.13: Sınıf 4.3 Islandığında Yanıcı Gaz Üreten Katı Maddeler	50
Şekil 2.14: Sınıf 5.1 Yükseltgen (Oksitleyici) Maddeler	51
Şekil 2.15: Sınıf 5.2 Organik Peroksitler.....	51
Şekil 2.16: Sınıf 6.1 Zehirli Maddeler	52
Şekil 2.17: Sınıf 6.2 Bulaşıcı Maddeler.....	53

Şekil 2.18: Sınıf 7 Radyoaktif Maddeler	53
Şekil 2.19: Sınıf 8 Aşındırıcı Maddeler	54
Şekil 2.20: Sınıf 9 Muhtelif Tehlikeli Maddeler ve Nesneler	55
Şekil 2.21: RID Üyesi Ülkeler	59
Şekil 3.1: 2000-2022 Yılları Arası Küresel Mal Ticaret Hacmi.....	72
Şekil 3.2: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması.....	75
Şekil 3.3: AHP-TOPSIS Yöntemlerinin Bütünleştirilmesi	81
Şekil 3.4: En Uygun Lojistik Hizmet Sağlayıcı Seçimine Yönelik Hiyerarşik Yapı	82
Şekil 3.5: Alternatiflerin Kıta Bazında Sıralanması	140
Şekil 3.6: İki Yeni Kriterin Kıta Bazında Ağırlıkları	141

KISALTMALAR

3PL	Third Party Logistics (Üçüncü Parti Lojistik)
AB	Avrupa Birliği
ADN	European agreement concerning the international carriage of dangerous goods by inland waterways (Tehlikeli Maddelerin İç Su Yollarında Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Sözleşmesi)
ADR	European Agreement Concerning The International Carriage Of Dangerous Goods By Road (Tehlikeli Malların Karayolu İle Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması)
AHP	Analytic Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşi Süreci)
AY	Atık Yönetimi
BOTAŞ	Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi
BÜD	Benzer Ürünlerdeki Deneyim
CEMT	European Conference of Ministers of Transport (Avrupa Ulaştırma Bakanları Konferansı)
CLM	Council of Logistics Management (Lojistik Yönetim Konseyi)
CSCMP	Council of Supply Chain Management Professionals (Tedarik Zinciri Yönetimi Uzmanları Konseyi)
ÇYS	Çevresel Yönetim Sistemi
DGR	Dangerous Goods Regulations (Tehlikeli Madde Düzenlemeleri)
DYPÇDB	Dünya’da Yaşanan Pandeminin Çalışma Düzenini Bozması
F	Fiyat
GCK	Geniş Coğrafi Kapasite
IATA	International Air Transport Association (Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği)

IMDG CODE	International Maritime Dangerous Goods Code (Denizyoluyla Taşınan Tehlikeli Maddelere İlişkin Uluslararası Kod)
IMO	International Maritime Organization (Uluslararası Denizcilik Örgütü)
KT	Kaynak Tüketimi
KTFİK	Kullanılan Teknolojinin Firma İhtiyaçlarını Karşılatabilmesi
L4Y	Lojistik 4.0 Yetkinliği
LDveTY	Lojistik Donanım ve Teknik Yeterlilik
MY	Müşterinin Yönlendirmesi
OP	Operasyonel Performans
ÖGM	Ön Görülmeyen Maliyetler
ÖK	Ödeme Koşulları
PSÜEO	Pandemi Sonrası Ülke Ekonomilerindeki Olumsuzluklar
RID	Règlement Concernant Le Transport International Ferroviaire Des Marchandises Dangereuses (Tehlikeli Maddelerin Demiryolu ile Uluslararası Taşınmasına İlişkin Düzenlemeler)
SÜBPUB	Süreç, Ürün ve Belirli Pazarlarda Uzmanlaşmış Bilgi
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit
TMY	Tehlikeli Madde Yönetimi
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (İdeal Çözüme Benzerlikle Tercih Düzeni Tekniği)
UE	Uzman Ekip
UNECE	United Nations European Economic Commission (Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu)
Yİ	Yeşil İmaj

GİRİŞ

Küreselleşen dünyanın getirdiği ağır rekabet ortamında firmalar ana faaliyetleri dışında kalan çalışma konularını maliyetlerini düşürmek ve asıl yeteneklerine odaklanabilmek adına dış kaynak kullanımı ile bu faaliyetlerde uzmanlaşmış firmalara devretmektedir. Böylelikle firmalar ana işlerine daha iyi konsantre olup geliştirme imkânı yaratırken yan faaliyetlerini ise uzman kişiler tarafından gerçekleştirebilmektedir.

Firmaların dış kaynak kullanımında en çok yararlandığı konulardan bir tanesi lojistik hizmetlerdir. Yoğun rekabet ortamında kritik öneme sahip olan lojistik faaliyetlerin daha kaliteli ve uygun maliyetle gerçekleştirilebilmesi için lojistik hizmet sağlayıcı firmalardan yararlanılmaktadır.

Lojistiği özel uzmanlık gerektiren sektörlerin başında tehlikeli madde taşımacılığı gelmektedir. Tehlikeli maddeler; üretimi, kullanımı, taşınması, elleçlenmesi, paketlenmesi ve depolanması sırasında uygun koşulların sağlanmaması ve gerekli prosedürlerin uygulanmaması sonucunda insan sağlığını ve çevre güvenliğini tehlikeye sokabilen katı, sıvı ve gaz halinde bulunan maddelerdir. Teknolojinin ve sanayinin gelişmesiyle kullanım alanı ve miktarı giderek artan tehlikeli maddelerin lojistiği önemli bir hal almıştır. Bu çalışmanın amacı; tehlikeli madde sektöründe faaliyet gösteren bir dış ticaret şirketinin Afrika, Avrupa ve Asya kıtalarına yönelik yaptığı ticarete, lojistik operasyonları için en uygun lojistik hizmet sağlayıcı seçiminin yapılmasıdır.

Yapılan tez çalışması üç bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ilk bölümünde lojistik kavramı detaylıca incelenmiş ve lojistik sektörde dış kaynak kullanımı ele alınmıştır. İkinci bölümde, tehlikeli madde kavramı ve tehlikeli madde taşımacılığında uluslararası konvansiyonlar konularına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde ise lojistik hizmet sağlayıcı seçiminde dikkat edilen kriterlere yönelik literatür araştırmasına, çalışmada kullanılacak kriterlere, çalışmanın yöntemi olan TOPSIS Yöntemine ve uygulama kısmına yer verilerek FS Dış Ticaret Şirketinin Afrika, Avrupa ve Asya kıtalarına yönelik yaptığı ticarete en uygun lojistik hizmet sağlayıcı seçiminin yapılmasına yönelik değerlendirme sonuçları yer almaktadır.



BİRİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİK KAVRAMI VE DIŞ KAYNAK KULLANIMI

Bu bölümde lojistik kavramı ve dış kaynak kullanımı kavramı detaylı bir şekilde anlatılmış, lojistik sektöründe dış kaynak kullanımı konusu ele alınmıştır.

1.1. LOJİSTİK KAVRAMI

Lojistik teriminin literatüre ilk kez girişi, 1963 yılında ABD’de Ulusal Fiziksel Dağıtım Komisyonu olarak kurulan ve daha sonra Lojistik Yönetim Konseyi (CLM) adını alan kuruluşun 1984 yılında yaptığı tanımlamayla olmuştur. Bu kuruluşun yaptığı tanıma göre Lojistik Yönetimi: *“Lojistik, müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürün, servis hizmeti ve bilgi akışının başlangıç noktasından (kaynağından), tüketildiği son noktaya (nihai tüketici) kadar olan tedarik zinciri içindeki hareketinin, etkili ve verimli bir biçimde planlanması, uygulanması, taşınması, depolanması ve kontrol altında tutulması hizmetidir”*. Yapılan bu tanım günümüzde lojistiğin kabul gören en geçerli tanımıdır. Kuruluş, 2005 yılında “Lojistik Yönetimi Konseyi” olan adını değiştirerek, “Tedarik Zinciri Yönetimi Uzmanları Konseyi” (Council of Supply Chain Management Professionals–CSCMP) adıyla faaliyetlerini sürdürmüştür (Onay Yıldırım, 2011: 5; Özbek,2012: 7).

Literatürde lojistiğin birçok tanımından bahsedilmektedir. Tanımlardan bazıları aşağıdaki gibidir;

Onay ve Kara’ya (2009: 595) göre; ürünün, hammaddenin, yarı mamülün ve diğer yardımcı malzemelerin ihtiyaç duyulduğu anda en uygun koşulda ve maliyette teslimatının sağlanmasıdır.

Golda, Guranowska ve Zak’a (2014: 193-194) göre lojistik; müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerine uygun yer ve zamanda, üreticilerin nihai müşterilerine mal sağlamasıdır.

Ali, Jaafar ve Mohamad’a (2008: 3) göre lojistik; malzemelerin, yarı mamullerin, bitmiş mamüllerin ve bilgi akışının organizasyonu, pazarlama kanalları üzerinden tedariki, depolanması ve her türlü hareketinin stratejik olarak yönetilmesidir.

Batuk’a (2013: 4) göre lojistik; mal, ürün ve parçaların tedarikçilerden müşterilerine ve satıcılara doğru hareketinin ve depolanmasının stratejik olarak yönetilmesidir.

Çekerol ve Kurnaz’a (2011: 49) göre lojistik; müşteri siparişlerinin iş yerinde veya müşterinin kapısında teslim edilmesi anlamına gelen ancak sadece teslimattan

ibaret olmayan, içerisinde birçok bilimsel süreç (stok yönetimi, sipariş işleme, depolama vs.) barındıran stratejik faaliyetlerdir.

1.1.1. Lojistiğin Tarihsel Gelişimi

Lojistik kelimesi yunanca “logisticos” kelimesinden türemiş olup, “hesap kitap yapma bilimi” ya da “hesapta beceri” anlamına gelmektedir. Aynı zamanda lojistik teriminin, Latince “Logic” (mantık) ve “Statics” (hesap, istatistik) kelimelerinin birleşmesiyle oluşan “mantıklı hesap” anlamına geldiği de belirtilmektedir (Çekerol ve Kurnaz, 2011: 49).

Lojistik kavramı ilk kez Yunanlılar tarafından askeri alanda kullanılmıştır. Tarih boyunca savaşların kazanılmasında askerlerin yiyecek, giyecek ve askeri malzeme ihtiyaçlarının karşılanması büyük öneme sahiptir (Serbest, 2013: 7). İsviçre, Fransız ve Rus ordularında komutanlık yapmış olan Baron Antoine Henri lojistiği “keşif, mühendislik ve karargâh işlerini içeren, orduları hareket ettirme sanatıdır” olarak tanımlamıştır (İnci, 2019: 8).

Lojistiğin askeri alandan sivil hayata geçmesi sanayi devriminin etkisiyle üretimde meydana gelen büyük artış sonucunda olmuştur. Hammaddelerin sanayileşmiş ülkelere taşınması ve üretim sürecinden geçirilip tekrar tüketim noktalarına götürülmesi lojistiğin giderek önem kazanmasını sağlamıştır. 1900’lü yıllarda tarım ürünlerinin uzak mesafelere taşınması ihtiyacının ortaya çıkmasıyla birlikte lojistik bir bilim olarak adından söz ettirmeye başlamıştır. II. Dünya savaşında askeri destek faaliyeti olarak kullanılmış ve çeşitli lojistik modeller geliştirilmiştir. Savaş esnasında başarıyla uygulanan bu modeller savaş sonrasında ise işletmelerin amaçları doğrultusunda sivil hayata uyarlanmıştır. Böylece lojistiğin gerçek değeri anlaşılmıştır (Çakırlar, 2009: 7).

1960’lı yıllara gelindiğinde, akademik çalışmalarda lojistikle ilgili atıflar görülmeye başlamıştır. 1966-1970 yılları arası ise lojistik ile ilgili ilk test dönemi olduğu söylenebilmektedir (Onay Yıldırım, 2011: 3). Bu yıllarda lojistik sektöründe fiziksel dağıtım kavramı ortaya çıkmış ve lojistik faaliyetler, her biri kendi alanında uzman kişiler tarafından yürütülmeye başlanmıştır (Yiğid, 2015: 9). 1970’li yıllarda ise modern lojistik kavramı ortaya çıkmış, lojistik süreçlerin daha az maliyetle daha verimli bir şekilde yürütülebilmesi için çalışmalara başlanmıştır. Böylelikle önceki yıllarda her

biri ayrı ayrı yürütülen lojistik faaliyetler (envanter takibi, sipariş işleme, taşıma, depolama, paketleme vb.) bir araya getirilmiştir (Çolak, 2019: 5).

1980’li yıllara gelindiğinde lojistik sektöründe önceki dönemlere kıyasla daha hızlı değişimler yaşanmıştır. Bilgi teknolojisiyle birlikte iletişimin kolaylaşması ve taşımada bağlayıcı kuralların azaltılması bu değişimler arasında en önemlileri olarak gösterilmektedir. 1980’li yılların sonunda ise tedarik zinciri kavramı ve lojistik yönetimi faaliyetleri önem kazanmıştır (Serbest, 2013: 8).

1990’lı yıllara gelindiğinde tedarik zinciri kavramının önemli olduğu görüşü yaygınlaşmış ve işletmeler, bilgi teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte tedarikçileri ve paydaşları ile veri ve bilgi paylaşımı yapmaya başlamışlardır (Danışman, 2019: 8). Yine bu yıllarda internet, kültürel ve ticari anlamda büyük yeniliklere yol açmış ve E-lojistik kavramının ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır (Çolak, 2019: 6). İşletmelerin lojistik faaliyetlerinde maliyetlerini azaltmak adına dış kaynak kullanılması fikri de yine bu yıllarda ortaya çıkmıştır (Hacıbektaşoğlu, 2020: 5).

2000’li yıllara gelindiğinde internet, lojistik süreçlerin her halkasında kullanılmaya başlandı ve teknolojik gelişmelerin de etkisiyle tedarik zinciri ve lojistik bambaşka boyutlara ulaşmıştır. 1990’lı yıllarda ortaya çıkan E-ticaret kavramı, 2000’li yıllara gelindiğinde ise işletmeler adına önemli bir rekabet unsuru olmaya başlamıştır (Balcı, 2020: 6). Bunun yanı sıra yük ve yolcu taşımacılığında karşılaşılan engeller minimum düzeye indirilmiştir. Bilgisayar ve mobil uygulamaların kullanımıyla ürünlerin anlık durumları hakkında bilgi almak kolaylaşmıştır (Çolak, 2019: 6). Kısaca belirtmek gerekirse 21. yüzyılda artık lojistik kavramı globalleşme, kaynak yönetimi, tedarik zinciri yönetimi gibi kavramlarla birlikte anılmaya başlamıştır (Serbest, 2013: 8).

Tablo 1.1: Lojistiğin Tarihsel Gelişimi

AŞAMALAR	YÖNETİM MERKEZİ	ÖRGÜTSEL TASARIM
1960’lı Yıllar		
Depolama ve Ulaştırma	Satış, Pazarlama, Depola, Stok Denetimi, Ulaştırma Etkinliği	Dağınık lojistik faaliyetler, Lojistik faaliyetler arasında zayıf bağlantı, Düşük lojistik yönetimi otoritesi işletme başarısını destekler

Tablo 1.1: (Devam) Lojistiğin Tarihsel Gelişimi

1980’li Yıllar		
Toplam Maliyet Yönetimi	Lojistiğin merkezileştirilmesi, Toplam maliyet yönetimi, Süreç optimizasyonu, Rekabetçi bir avantaj olarak lojistik	Merkezileşmiş lojistik faaliyetler, Büyüyen lojistik yönetimi otoritesi, Bilgisayar uygulamaları
1990’lı Yıllar		
Entegre Lojistik Yönetimi	Lojistik planlama, Tedarik zinciri stratejileri, İşletme faaliyetleri ile bütünleşme, Süreç kanalları ile bütünleşme	Lojistik faaliyetlerde genişleme, Tedarik zinciri planlama, Toplam kalite yönetimi için destek, Lojistik yönetim faaliyetleri
2000 Yılı		
Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY)	Stratejik tedarik zinciri görüşü, Extranet teknoloji kullanımı, Kanal güçlerini ortak bir kuvvet aracı kullanmak için tedarik zinciri, toplam kalite göstergelerinde işbirliği yapmak	Ticari ortaklık, Sanal örgüt, Talepteki değişimler, Benchmarking ve yeniden yapılanma
2000 Yılı Sonrası		
E-Tedarik Zinciri Yönetimi	E-Tedarik Zinciri Yönetimi	Tedarik zinciri ağı ile ticaret ortaklığı yapmak, “com” eklentisi vb. piyasa değişiklikleri, Örgütsel çeviklik ve ölçülebilirlik

Kaynak: Kaplan, 2018: 9.

1.1.2. Türkiye’de Lojistik Sektörü

Türkiye coğrafi konumu gereği Asya ve Avrupa kıtalarını birbirine bağlayan bir köprü vazifesi görmesi açısından önemli bir aktarma merkezi olarak görülmektedir. Türkiye’nin konum özelliklerinin yanı sıra genç bir nüfusa sahip olması ve lojistik stratejilerine verilen önemin artmasıyla birlikte ileride lojistik üs olabilecek potansiyele sahiptir (Çolak, 2019: 32).

Türkiye Cumhuriyeti kurulduğu ilk yıllarda savaşların etkilerinden kurtulmak ve yeni rejimin özümsemesini sağlamak amacıyla iyi bir ekonomik düzen oluşturmaya çalışmıştır. Bu düzen ile kendi kendine yetebilen bir ülke olup, sanayinin gelişmesini sağlamak, insanların ihtiyaç duyduğu ürünlerin ülke içinde yerli sermaye, iş gücü ve yerli teknolojiler ile üretilmesi hedeflenmiştir (Acar ve Gürol, 2013: 290-291).

1980’li yıllara gelindiğinde dünyadaki ihracata dayalı sisteme ayak uydurmak zorunda kalan Türkiye, 24 Ocak 1980 Kararları ile ihracata dayalı büyüme stratejilerine geçiş yapmıştır. 1980-1990 yılları arası karayolu, denizyolu, havayolu, demiryolu ve kombine taşımacılık üzerine alt yapı çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. Dünyadaki uygulamaları takip eden, hizmetlerini çeşitlendiren ve uzmanlaştıran Türkiye’de lojistik sektörü, 2000’li yıllara gelindiğinde daha hızlı ilerleme göstererek, uluslararası şirketlerle iş birliği kuran, yurt dışında bürolar açan, hizmet kalitesini sürekli arttıran bir sektör haline gelmiştir (A.g.e.: 291).

2000’li yıllar ülkemizde lojistik sektörü için yükselme dönemi olarak görülmektedir. Günümüzde lojistik sektöründe istihdam edilen insan sayısı 400.000’i aşmış durumdadır. Ülkemizin 2023 hedefleri arasında lojistik sektöründe çalıştırılabilecek 1,5 milyon kalifiyeli insanın istihdam edilmesi vardır. Bu doğrultuda 46 üniversitede lojistik üzerine eğitimler verilerek, lojistik sektörü için kalifiyeli insanlar yetiştirilmektedir (Kaplan, 2019: 4). Türkiye’nin lojistik sektöründeki 2023 hedeflerini aşağıdaki gibi özetlenebilmektedir (Terzi ve Bölükbaş, 2016: 212):

Karayolu için;

- Toplamda 32.000 km bölünmüş yol uzunluğuna ulaşmak,
- Toplamda 7.500 km otoyol uzunluğuna ulaşmak,
- Toplam 67.000 km karayolu uzunluğuna ulaşmak,
- Karayolu ağının tamamının Bitümlü Sıcak Karışık (BSK) asfalta dönüştürülmesini sağlamaktır.

Demiryolu için;

- Toplamda 30.000 km demiryolu uzunluğuna ulaşmak,
- 11.000 km hızlı tren işletmeciliği yapılan demiryolu ağına ulaşmak,
- Toplamda 8.000 yük vagonuna ulaşmak,
- Raylı taşıt sanayinin geliştirilmesi sağlamak,
- Hicaz, Kavkaz-Samsun-Basra, Kars-Tiflis-Bakü, Güneydoğu Asya, İstanbul-Basra, Kuzey Demiryolu Koridoru gibi ülkemizi demiryolu ile bu bölgedeki ülkelere bağlayacak yeni koridor ve bağlantıların oluşturulmasına yönelik bölgesel projelerin gerçekleştirilmesini sağlamaktır.

Havayolu için;

- Toplamda 350 milyon/yıl yolcu kapasiteli havaalanı ağı oluşturmak,
- Toplamda 750 uçaklık (en az 100 geniş gövde, 450 dar gövde, 200 bölgesel uçak) Türk Sivil Hava taşımacılık filosu oluşturmak,
- Toplamda 5.000 uçağa bakım verebilecek en az 2 adet uçak bakım ve eğitim merkezi niteliğinde havaalanı oluşturmak,
- Uluslararası tanınırlığı olan bir uçak fabrikası oluşturmaktır.

Denizyolu için;

- Limanlarımızda yaklaşık 850 milyon ton yük için elleçlenme faaliyet gerçekleştirmek,
- Limanlarımızda yaklaşık 32 milyon TEU (Twenty-foot Equivalent Unit) konteynerin elleçlenmesi,
- Türk ticaret yüklerinin en az %50'sinin Türklere ait gemilerle taşınması sağlamak,
- Türk tersanelerinin dünya genelinde toplam siparişte ilk 5 içinde yer almasını sağlamaktır.

1.2. TEMEL LOJİSTİK FAALİYETLER

Lojistik faaliyetlerin amaçları, işletmelerin üretim maliyetlerini azaltmak ve hizmet kalitelerini yükseltmek için koordineli fiziksel dağıtımı ve malzeme yönetimini kapsamaktadır. Lojistik faaliyetlerin amaçlarına ulaşabilmesi için bütünsel yaklaşım ele alınmalıdır. Bütünsel yaklaşım ürünlerin taşınması ve sınıflandırılmasıyla ilgili tüm süreçlerin ayrı ayrı değil, bir bütün halinde ele alınmasını ön görmektedir (Çolak, 2019: 20).

Tarihsel sürece baktığımızda lojistik ilk olarak taşıma ve depolama faaliyetlerini kapsamıştır (Gündem, 2019: 6). Ancak küreselleşmenin etkisiyle ürün ve hizmet ihtiyacında farklılık ve çeşitlilikler ortaya çıkmıştır. Her gün yeniden şekillenen rekabetçi pazarlarda, lojistik faaliyetlerin etkinliği ve verimliliği başarıyı doğrudan etkilemektedir (Serbest, 2019: 41). Bu nedenle firmalar, lojistik faaliyetleri rekabette öncelik olarak ele almalı ve lojistik faaliyetlerini geliştirmek için çaba göstermelidir (Kaplan, 2018: 14).

Küreselleşmenin ve bilişim teknolojilerinin etkisiyle lojistik; müşteri hizmetleri, depolama, paketleme, ambalajlama, elleçleme, envanter (stok) yönetimi, satın alma ve sipariş, taşıma gibi faaliyetleri içeren geniş bir kavram haline gelmiştir. Lojistik faaliyetler aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir (Gündem, 2019: 6).

1.2.1. Müşteri Hizmetleri

Lojistik faaliyetler ürünlerin hammadde kaynağından, nihaiyi tüketiciye ulaştırılmasına kadar geçen tüm süreçleri kapsamaktadır. Bu faaliyetlerin en önemli unsurlarından bir tanesi müşteri hizmetleridir (Çolak, 2019: 25). Çoğu işletme müşteri hizmetlerini, işletmelerinin önemli bir parçası olarak görmektedir. Müşteri hizmetlerini tanımlayacak olursak; müşterilerin isteği üzerine hazırlanan ürünlerin, hızlı ve güvenilir bir şekilde hazır hale getirilmesi işlemidir (Gündem, 2019: 6).

Bütün şirketler müşteri hizmetleri performansının mükemmel seviyede olmasını istemektedir. Bunun olması için öncelikle şirket çalışanlarının temel bir takım becerilere sahip olması gerekmektedir. Bu beceriler müşteri taleplerine cevap verme yeteneği, siparişlerin zamanında teslim edilmesi, siparişin tam ve eksiksiz teslim edilmesi olarak sıralanabilmektedir (A.g.e.: 6).

Lojistik sistemin bir çıktısı olan müşteri hizmetleri, yeni ürün tanıtımında, yedek parça sağlamada, ürünün iadesi ve işletmelerin tersine lojistiği aşamalarında önemli rol oynamaktadır. Firmaların küresel rekabette ayakta kalabilmeleri için müşteri hizmetlerinin gelişmiş olması gerekmektedir. Müşteri hizmetlerinin görevleri aşağıdaki gibi özetlenmektedir (Balcı, 2020: 59):

- Ürün siparişlerinin girilmesi,
- Siparişlerin hazırlanması ve sisteme işlenmesi,
- Ürünlerin veya malzemelerin faturalarının düzenlenmesi,
- Müşteri memnuniyet seviyelerini ölçmek,
- Tahsilat işlemlerini yürütme,
- Tüketici hizmet politikası geliştirmedir.

1.2.2. Depolama

Lojistik faaliyetlerin en önemli unsurlarından biri de depolama faaliyetleridir. Depolama faaliyetinin etkin kullanımı diğer lojistik faaliyetlerin kalitesini ve

verimliliğini arttırmaktadır (Kaplan, 2018: 17). Depo; hammadde, yarı mamül ve mamül stoklarının tedarik zinciri süresince tutuldukları yerdir (Erdem, 2018: 37) .

Depolama ise; ürünlerin geldikleri yerden teslim alınması, teslim alınan ürünlerin belli bir süre korunması ve ihtiyaç duyulan yere gönderilme vakti geldiğinde ise ürünlerin hazırlanması faaliyetini kapsamaktadır (Kaplan, 2018: 17). Daha basit bir ifadeyle ise herhangi bir sebeple sahip olunan malların, ihtiyaç duyuluncaya kadar saklanmasıdır (Ütücüler, 2015: 16).

Şirketler ürünlerinin bir kısmını depolayarak maliyetlerini azaltabilir ve müşterilerinin zaman zaman iniş ve çıkış gösteren isteklerine karşı kendilerini koruyabilmektedirler (A.g.e.: 17). Depolamanın kullanım amaçları şunlardır (Yaprak, 2010: 29):

- Ürünleri müşterinin talep ettiği zamanda ve talep ettiği miktarda hazır halde bulundurma,
- Ürünlerin tedarikçiden uygun koşullarda alınmasına imkân sağlama,
- Müşterilerin ön görülemeyen taleplerini karşılamada kolaylık sağlama,
- İş süreçlerinin aksamasını en az indirme,
- Stratejik stokların sürekli bulundurulmasını ve korunmasını sağlama (uzun dönemli yatırım planlarının gerçekleştirilebilmesi için gerekli malzemeler) şeklinde sıralanabilmektedir.

Depoların şirketlere sağladığı faydalar ise şu şekilde sıralanmaktadır (Gündem, 2019: 10):

- Müşteri şikâyetlerini en aza indirilmesini sağlar,
- Stoklama hatalarının azalmasını sağlar,
- Ürün tedarik hatalarının azalmasını sağlar,
- Envanter hatalarını en aza indirilmesini sağlar,
- Verimliliğin artmasını sağlar,
- Depo alanının etkin şekilde kullanılmasını sağlar,
- Optimum iş yükü dağılımını sağlamaktadır.

Depoları sahiplik durumuna ve işleyişlerine göre sınıflandırmak mümkündür. Sahiplik durumuna göre depolar; özel depolar ve genel depolar olarak

sınıflandırılmaktadır. İşleyişlerine göre depolar ise; klasik depolar, dağıtım merkezleri, aktarma merkezleri ve antrepolar olarak sınıflandırılmaktadır (A.g.e.: 10-11).

- Özel Depolar: Şirketlerin kendi mülkiyetine ait depolardır.
- Genel Depolar: Şirketlerin lojistik ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kiraladığı depolardır.
- Klasik Depolar: Hammadde ve tamamlanmış ürünlerin saklandığı depolardır.
- Dağıtım Merkezleri: Müşteri siparişlerinin hızlı bir şekilde karşılanması için sıklıkla kullanılan, büyük kapsamlı gönderilerin yapıldığı depo alanıdır.
- Aktarma Merkezleri: Gelen ürünlerin çok kısa süreli bekleme yeridir.
- Antrepolar: Gümrük vergilerinin ertelenmesi için kurulan depo alanlarıdır.

1.2.3. Ambalajlama/Paketleme

Ambalaj; içerisine konulan ürünü, fiziki durumuna ve özelliğine göre her türlü dış etkilere koruyan, kirlenmesini ve zarar görmesini engelleyen, ürünün yer değiştirmesini ve depolanmasını kolaylaştıran, aynı zamanda ürünün içeriği hakkında tüketicilere bilgi veren ve ürünün tanıtımını da yapan metal, cam, kâğıt, tahta, karton ve plastik gibi materyallerden üretilen malzemeler olarak tanımlanmaktadır (Kaplan, 2018: 18). Ambalajlama ise ürünlerin tedarikçilerden üreticilere ya da üreticilerden müşterilere doğru hareketinde hasar görmeden taşınmasını sağlayan önemli lojistik faaliyetlerden biridir (Dirik, 2012: 35). Ambalajın tanımından anlaşıldığı üzere, ürünlerin paketlenmesi pazarlama ve lojistik için iki ayrı öneme sahiptir. Pazarlama açısından baktığımızda ürünün tanıtımı, lojistik açısından baktığımızda ise ürünün hasar görmeden taşınması için çok önemlidir (Erdem, 2018: 38). Ambalajın temel özellikleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Taşlıyan, Çiçeklioğlu ve Yılmaz: 2016: 45):

- Fiziksel ve mekanik etkilere karşı koruma,
- Saklama, muhafaza etme ve çalınmalara karşı koruma,
- Gönderici ile müşteri arasında iletişim kurma,
- Ürüne uygunluk ve kolaylık sağlama,
- Yükleme ve boşaltma işlemlerinin daha kolay yapılabilmesini sağlama,
- Ürünü tanıtmaya ve ürün hakkında bilgilendirme,
- Ürünün tercih edilmesini sağlamadır.

Ambalajın amaçları ise şunlardır (Gündem, 2019: 9):

- Fiziksel Koruma: Ambalajın içerisindeki ürünün şok, sıcaklık, sarsıntı gibi dış etkilere korunmasıdır.
- Bariyer Amaçlı Korunma: Su, nem, toz, oksijen gibi dış faktörlerden korumak üzere ürün ile dış faktörler arasına bariyer görevi üstlenecek bir materyal konulmasıdır.
- Yer Tasarrufu: Küçük ve benzer cinsteki ürünlerin gruplandırıp, verimlilik adına birlikte ambalajlanmasıdır.
- Bilgilendirme: Ambalaj ve etiketler ile ürünün nasıl taşınacağı ve kullanılacağı hakkında bilgi vermesidir.
- Pazarlama: Potansiyel alıcılar için dikkat çekmek ve alım yönünde istek uyandırmak olarak sıralamamız mümkündür.

1.2.4. Elleçleme

Elleçleme; malların gerçek nitelikleri değiştirilmeden istiflenmesi, büyük kaplardan küçük kaplara konulması, kaplarının değiştirilmesi veya tamir edilmesi, yerlerinin değiştirilmesi, havalandırılması, karıştırılması, araçtan depoya indirilip boşaltılması gibi işlemlerin bütünüdür (Avcı, 2014: 96). Elleçleme işlemleri aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir (Yaprak, 2010: 34):

- Kapların onarılması veya sağlamlaştırılması,
- Kapların yenilenmesi,
- Yüklerin havalandırılması,
- Kalburlama,
- Yükleri büyük kaplardan daha küçük kaplara boşaltma ya da kapların birleştirilmesi işlemi,
- Karıştırma,
- Yüke özel yeni kap çeşitleri yapma,
- Kaplardan örnek veya numune alınmasıdır.

Elleçleme işleminde insan gücü önemli olsa da genellikle forkliftler, vinçler gibi özel kullanım belgesi gerektiren makinelerden yararlanılmaktadır (Hacıbektaşoğlu, 2020: 43). Ancak bu makinelerin kullanımıyla oluşan yakıt tüketimi ve artan petrol

fiyatları dikkate alındığında, elleçleme faaliyeti işletmeler için kayda değer bir maliyet artışı oluşturmaktadır (Köse, vd., 2018: 265).

Elleçleme faaliyeti depo ve antrepolarda sıklıkla yapılan bir işlemdir. Operasyonların verimliliği doğrudan etkilemesi, lojistik maliyetler için ekstra önem teşkil etmektedir. Elleçleme sürecinde tüm işlemler doğru ve etkin planlama ile yapılmalıdır. Aksi halde elleçleme esnasında yapılacak hatalar firmalar için lojistik maliyet oluşturmaktadır (Kaplan, 2018: 18). Bu süreçte depolama personeli ürünü iyi tanımalı, ürüne ve ambalajına zarar gelmemesi için çok titiz davranmalıdır. Personelin düzenli şekilde eğitilmesi sağlanmalıdır. Bu şekilde hata payını sıfıra indirmek mümkün olmasa bile en az seviyede tutmak mümkün olacaktır (Avcı, 2014: 97).

1.2.5. Envater (Stok) Yönetimi

Envanter yönetimi, lojistik faaliyetlerin içerdiği ana süreçlerden birini temsil etmektedir. Envanter yönetimi, depolarda tutulan stok seviyeleri ile ilgili kararların, stokların optimizasyonunun ve maliyetlerin kontrol altında tutulması amacıyla yapılan birçok analizin konusudur (Afrasinei-Zevoianu, 2017: 41). Daha açık bir ifadeyle envanter; gelecekte oluşabilecek talepleri karşılayabilmek amacıyla işletmenin elinde bulundurduğu ürünler ve bu ürünlerin üretilmesini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen varlıklarının bütünüdür (Taşlıyan, Çiçeklioğlu ve Yılmaz: 2016: 46).

Envanter yönetimi politikası, şirketin ihtiyaç duyduğu rekabet avantajına katkıda bulunabilmek için yeterince esnek olmalıdır. Şirketler kendi stok seviyesini en aza indirebilirler veya bunun tam aksine müşteri taleplerine daha hızlı tepki vermek için stok bulundurmaya karar verebilirler (Afrasinei-Zevoianu, 2017: 41). Ancak her ikisinin de maliyetleri vardır. Stok bulundurma; fırsat maliyeti, yıpranma maliyeti, depolama maliyeti gibi maliyetlerden oluşurken stoksuzluk maliyeti ise üretim kesintisi, satış kayıpları, talebe cevap verememe gibi maliyetleri içermektedir (Erdem, 2018: 39).

Envanter yönetiminin sağladığı yararlarını şu şekilde sıralanmaktadır (Taşlıyan, Çiçeklioğlu ve Yılmaz: 2016: 46):

- Mali kayıpların en aza indirilmesini sağlamakta,
- Müşteri istek ve ihtiyaçlarının en iyi şekilde karşılanmasına olanak sağlamakta,

- Envanter bilgilerinin kurum içinde hızlı ve sorunsuz akışı, müşteri memnuniyetinin artmasını sağlamakta,
- Malzeme yönetimi, planlama, tedarik ve depolama yönetim kabiliyetleri arasındaki yüksek düzeydeki uyum sayesinde, müşteriye üstün düzeyde kullanım sağlayan özellikler sunmaktadır.

1.2.6. Satın Alma

Temel lojistik faaliyetlerinden biri olan satın alma; hangi ürünün, hangi miktarda ve zamanda alınacağına karar verme, satın alınan ürünlerin istenilen kalite ve zamanda teslim alınmasını sağlama sürecidir (Dirik, 2012: 32). Bir başka ifadeyle ise; üretim sisteminin ihtiyacı olan mal ve hizmetlerin, en uygun kalite ve fiyatla güvenilir kaynaklardan alınması işlemidir. Satın alma süreci aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Yaprak, 2010: 31):

- Gerekli olan ürünün belirlenmesi,
- Ürün veya malzemenin, yapılacak işin ya da hizmetin tanımlanması,
- Tedarikçilerle görüşülmesi,
- Tedarikçilerden tekliflerin alınması ve incelenmesi,
- Sözleşme yapılmasıdır.

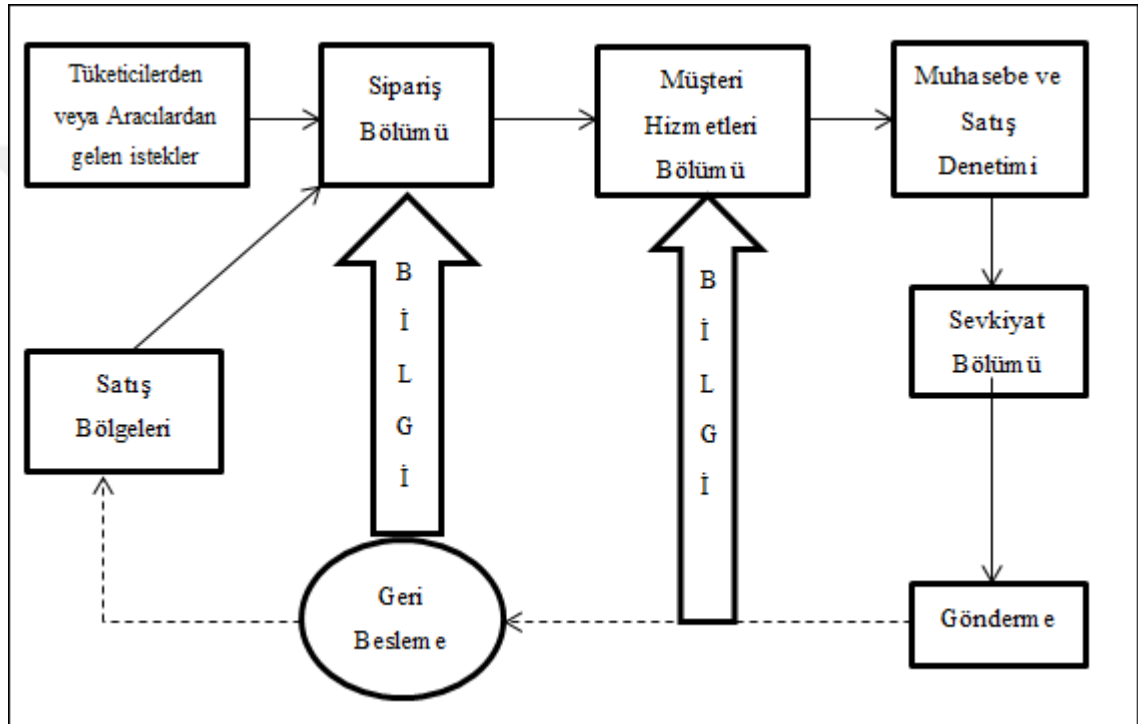
Satın alma çok geniş yelpazede ürünün satın alınmasından, temininden ve ürün akışının devamlılığından sorumludur. Bu özelliklerinden ötürü satın alma faaliyeti işletmeler için dönüm noktası konumundadır (Dirik, 2012: 32-33).

1.2.7. Sipariş İşleme

Sipariş işleme; müşteri istek ve ihtiyaçlarını karşılamak ve temel lojistik faaliyetlerin birbirleriyle uyumlu bir şekilde yürütülmesini sağlamak amacıyla müşterilerden işletmelere doğru bilgi akışının sağlanması için gerekli tüm işlemlerdir (Tekin, 2013: 23). Müşterinin siparişi ile lojistik süreç harekete geçmektedir. Bu nedenle sipariş işleme sistemi tarafından sağlanan bilginin hızı ve kalitesi, lojistik süreçlerin tamamının etkinliğini ve verimliliğini doğrudan etkilemektedir. Sipariş işleme süreci aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Taşlıyan, Çiçeklioğlu ve Yılmaz: 2016: 43):

- Sipariş emrinin hazırlanması ve gönderilmesi,
- Sipariş emrinin alınması ve kaydının yapılması,
- Siparişin sisteme işlenmesi,
- Siparişin depodan alınması ve paketlenmesi,
- Siparişin sevkiyatının gerçekleştirilmesi,
- Müşteriye teslim edilmesidir.

Şekil 1.1: Sipariş İşleme Süreci



Kaynak: Taşkın ve Durmaz, 2012: 86.

Yukarıdaki tablodan anlaşılabacağı üzere sipariş işleme sürecinde müşterilerden gelen istekler önce sipariş bölümüne gönderilmektedir. Sipariş bölümü gelen istekleri inceledikten sonra müşteri hizmetleri bölümüne göndermektedir. Eğer firmada müşteri hizmetleri bölümü yoksa istekler onaylanmak üzere muhasebe ve satış bölümüne gönderilir. Buradan da sevkiyat bölümüne gönderilen ürünlerin müşterilere gönderilmesinden sonra hem müşteri hizmetlerine hem de sipariş bölümüne bilgi verilmektedir (Taşkın ve Durmaz, 2012: 86).

1.2.8. Talep Tahmini

Talep tahmini; gelecekte müşterilerin ne kadar mal ve hizmet isteyeceğini ve bunların üretilmesinde ihtiyaç duyulacak tüm girdilerin önceden belirlenmesi sürecidir (İnci, 2019: 25). Lojistikte yapılan talep tahminleri ile ne kadar ürünün, nereye taşınacağı önceden hesaplanmakta ve iyi yapılmış talep tahminleri işletmelerin doğru yatırımlar yapmasını kolaylaştırmaktadır. Doğru yapılan talep tahmini işletmelerin hammadde tedarikinden, üretim sürecine, ürünlerin depolanmasından, dağıtımına kadar tüm süreçlerin etkinliğini artıracaktır (Yaprak, 2010: 13-14).

İşletmeler geleceğe yönelik planlamalar yaparken talep tahmini yönteminden faydalanmaktadır. İşletmelerin talep tahmini yapmalarının sebepleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Peker, 2013: 15):

- Müşteri memnuniyetinin artmasını sağlamak,
- Gereksiz stok yükünden kurtulmak,
- Üretim programlarının daha etkin hale getirilmesini sağlamak,
- Eldeki fazla ürünlerin eskimesinden kaynaklanan maliyetleri azaltmak,
- Nakliye işlemlerinin daha etkin yönetilmesi sağlamak,
- Tedarikçilerle yapılan görüşmelerde uzmanlık kazanma,
- Uzmanlaşmanın etkisiyle fiyatla ilgili alınan kararlarda avantaj sağlama.

Talep tahmini işletmelerin ticari faaliyetlerinde çok önemli bir yere sahiptir. Hatalı yapılan tahminler firmaların eksik ya da fazla stok ile çalışmasına neden olabilmektedir. Bunun yanında nakit akışında dengesizlik yaratarak firmaların ödeme güçlü problemiyle karşı karşıya kalmalarına yol açabilmektedir. Bu nedenle talep tahminleri çok dikkatli bir şekilde yapılmalıdır (Kaplan, 2018: 16).

Talep tahminleri genellikle dört ayrı döneme ayrılarak yapılmaktadır. Bu dönemler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Yazıcıoğlu, 2010: 3):

- Çok kısa süreli tahminler: Günlük ve haftalık yapılan tahminlerdir. Yedek parça ve stokların kontrolü, yeniden sipariş verme ve iş programının hazırlanması bu tahminlere örnek olarak verilmektedir.

- Kısa süreli tahminler: 1 haftadan 6 aya kadar yapılan tahminleri kapsamaktadır. Uygun siparişlerin belirlenmesi, makine ve iş gücü planlaması bu tahminlere örnek olarak verilmektedir.
- Orta süreli tahminler: 6 ay ile 5 yıl arasında yapılan tahminleri kapsamaktadır. Tedarik süresi belirsiz malzemelerin alımlarını planlama, sermaye ve bütçe planlaması bu tahminlere örnek olarak verilmektedir.
- Uzun süreli tahminler: 5 yıldan daha uzun süreyi kapsayan tahminlerdir. Tesis yatırımları bu tahminlere örnek olarak verilmektedir.

Talep tahmini yapılırken değişik yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler, istatistiksel olmayan yöntemler ve istatistiksel yöntemler olarak iki grupta incelenmektedir. İstatistiksel olmayan yöntemlerde; firmanın satış bölümünde çalışan elemanların görüşlerinden ya da firma yöneticilerinin pazardaki gözlemleri sonucu elde ettikleri subjektif düşüncelerinden yararlanılmaktadır. İstatistiksel yöntemlerden en çok kullanılanları sıralayacak olursak ise (Taşkın ve Durmaz, 2012: 87-88):

- Regresyon Analizi
- Zaman Serileri Analizi
- Kesit Verilerle Talep Tahmini
- Zincir Oran Yöntemi'dir.

1.2.9. Taşıma

Taşıma, lojistik faaliyetlerin birbirlerine bağlanmasını sağlayan bir zincir görevi üstlenmektedir. Bu nedenle taşıma, lojistik faaliyetler arasında çok önemli bir konuma sahiptir (Kaplan, 2018: 17). Taşıma; işletmelerin satın aldığı hammadde ve tamamlanmamış ürünlerin üretim noktasına, tamamlanmış ürünlerin ise depolara, dağıtıcılara ve müşterilere teslimatıdır. Daha açık bir ifadeyle taşıma faaliyeti, müşteri beklentilerini karşılamak amacıyla ürünlerin istenilen yerde ve zamanda teslimatının yapılmasıdır (Ok, 2016: 31).

Taşıma, tüm lojistik faaliyetlerin başarılı bir şekilde yürütülmesinde temel rol oynamaktadır. Taşımayla ilgili dikkat edilmesi gereken hususlar şu şekilde sıralanmaktadır (Kayabaşı, 2007: 64-65):

- Taşıma maliyetleri fabrikaların, depoların, satıcıların ve müşterilerin konumundan doğrudan etkilenmektedir,
- Kullanılan taşıma türüne göre envanter ihtiyaçları değişmektedir,
- Kullanılan taşıma türüne göre yüklerin ambalajlanması ve paketlenmesi değişmektedir,
- Gönderici tarafından seçilen taşıma türü, müşterinin servis amaçlarını etkilemektedir.

Yukarıdaki maddelerden gördüğümüz üzere, diğer faaliyetlerden farklı özellikleri olmasının yanı sıra, yapılan tüm faaliyetlerin sonucu konumunda olması, taşımanın önemini göstermektedir (A.g.e.: 65).

Taşımacılık türleri; karayolu taşımacılığı, denizyolu taşımacılığı, demiryolu taşımacılığı, havayolu taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı olarak sıralanmaktadır (Ütücüler, 2015: 12). Aşağıdaki tabloda Türkiye'nin 2009 ve 2019'un üçüncü çeyreği sonuna kadar yapmış olduğu uluslararası taşımacılık faaliyetlerinde kullandığı taşıma türlerinin yıllara göre yüzdesel payları verilmektedir (Utikad, 2019: 22).

Tablo 1.2: Taşıma Modlarının İthalat ve İhracatta Yıllara Göre Dağılımı

Yıl	İthalat ve İhracatta Taşıma Modlarının Yıllara Göre Yüzdesel Payları (Değer Bazında)							
	Karayolu		Havayolu		Denizyolu		Demiryolu	
	İthalat	İhracat	İthalat	İhracat	İthalat	İhracat	İthalat	İhracat
2009	27,75	42,30	9,57	9,74	61,25	47,05	1,43	0,91
2010	26,75	40,88	9,54	6,84	62,16	51,41	1,55	0,88
2011	21,97	37,60	10,62	6,42	65,85	55,05	1,57	0,93
2012	20,26	33,35	12,23	14,40	66,31	51,57	1,21	0,67
2013	18,69	35,66	15,21	8,61	65,28	55,10	0,83	0,64
2014	18,23	35,29	12,07	9,01	69,11	55,11	0,59	0,59
2015	19,09	32,70	11,11	12,10	69,14	54,64	0,65	0,56
2016	19,16	31,62	12,83	12,54	67,22	55,39	0,80	0,45
2017	18,01	29,59	16,33	10,98	65,10	58,99	0,56	0,44
2018	17,88	28,00	14,40	8,25	67,09	63,31	0,62	0,44
2019 (3. çeyrek)	19,01	28,59	15,33	8,41	64,87	62,42	0,80	0,58

Kaynak: TÜİK verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Kaynak: Utikad, 2019: 22.

1.3. LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE TAŞIMA MODLARI

Taşıma en anlaşılır ifadeyle; mal ve hizmetlerin iki nokta arasında bir yerden başka bir yere aktarılması işlemidir (Gündem, 2019: 13). Taşıma, lojistik faaliyetler arasında en önemli yere sahip ve maliyeti en fazla olan faaliyetlerdir. Firmalar küresel rekabette önde olmak adına bu maliyetleri en az seviyeye düşürebilmeyi hedeflemektedir. Firmalar uluslararası pazarda taşıma faaliyetlerinin başarılı ve minimum maliyetle gerçekleştirilmesini planlamaktadır. Bunu için etkin bir lojistik yönetimi ve lojistik faaliyetlerin doğru planlanması gerekmektedir (Kaplan, 2019: 22).

Dünya ticaretinin gelişmesiyle birlikte ürün çeşitliliğinin artması, bilgi teknolojilerinin gelişmesiyle ise müşterilerin ürünlerden haberdar olması uluslararası taşımacılığın önemini arttırmıştır. Taşımacılık sektörünün öneminin artmasıyla taşıma sistemleri ön plana çıkmıştır. Bu gelişmeler ile birlikte taşıma sistemlerine yapılan yatırımlarda artış meydana gelmiştir. Taşıma sistemleri arasında karayolu taşımacılığı, denizyolu taşımacılığı, demiryolu taşımacılığı, havayolu taşımacılığı, boru hattı ve çoklu taşımacılık sistemleri bulunmaktadır. Küreselleşen dünya pazarında birden fazla taşıma moduna ihtiyaç duyulmaktadır. Taşıma modu seçimi nakliyesi yapılacak olan ürünün cinsine, miktarına ve çeşidine göre değişiklik göstermektedir (Yaprak, 2010: 15).

1.3.1. Karayolu Taşımacılığı

Karayolu taşımacılığı; ticarete konu olan ürünlerin karayolu üzerinde, tır veya kamyonlarla bir yerden başka bir yere taşınması işlemidir. Karayolu taşımacılığı, malların çıkış noktasından varış noktasına hızlı, güvenli ve aktarmasız bir şekilde naklini sağlamaktadır. Dünyada en çok tercih edilen taşıma türlerinden biri olan karayolu taşımacılığı yolcu, kargo, kurye ve şehir içi, şehirlerarası, uluslararası olmak üzere iki ayrı grupta sınıflandırılmaktadır (Peker, 2013: 19).

Karayolu taşımacılığı günümüz dünyasında en çok kullanılan ve tercih edilen taşımacılık türüdür. Bunun başlıca nedeni tüm dünyada hızla yayılan transit yollar ve karayolu ağının çok geniş alanlara uzanmasıdır. Bunun yanında yükleme ve boşaltma işlemlerinin kolay bir biçimde gerçekleşmesi, adrese teslim hizmet olanağı, büyük miktardaki ürünlerin kısa sürede istenilen yere ulaştırmasına imkân vermesi karayolu taşımacılığının tercih edilmesinde önemli bir etkidir (Çolak, 2019: 13).

Villarreal, Garza-Reges ve Kumar'a (2016: 865) göre karayolu taşımacılığı, uluslararası ticaretin ve tedarik zincirinin performansının önemli bir unsurudur. Örneğin, ABD'de 2010 yılında taşınan toplam malların %68'i kamyonla, yine ABD'nin Meksika ve Kanada ile yapmış olduğu ticaretin %29'u karayolu ile. Ancak karayolu taşımacılığının Avrupa ve Meksika'da verimsiz olduğu ifade edilmektedir.

Karayolu taşımacılığının bazı avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır: (Yaprak, 2010: 18-19).

Avantajlar;

- Karayolu taşımacılığında kullanılacak olan araçların fiziki büyüklüğüne göre yapılacak olan taşımada esneklik sağlanabilmektedir. Örneğin küçük miktardaki malların dağıtımı daha kolay yapılmaktadır,
- Müşterilerin değişen taleplerine karşı uygun ve özel çözümler üretilebilmektedir,
- Diğer taşıma türlerini tamamlayıcı özelliktedir,
- Taşımanın aktarmasız bir şekilde yapılmasına bağlı olarak ürünlerin üzerinde daha az işlem yapılmasına ve mal kaybının veya firenin daha az olmasını sağlamaktadır,
- Diğer taşıma türlerine kıyasla hava koşullarından daha az etkilenmektedir,
- Yaygın ulaşım ağı sayesinde her noktaya ulaşmak mümkündür,
- Taşıma bedellerinin hesaplanması, diğer taşıma türlerine kıyasla daha kolaydır.

Dezavantajlar;

- Uluslararası yapılan taşımalarda transit ülke sayısının fazlalığı, her ülkenin uyulması gereken farklı yasal mevzuatları olması, gümrük bekleme süreleri taşımanın süresini uzatabilmektedir,
- Ağır tonajlı ve yüksek hacimli yüklerin taşınmasında yasal engellemelerle karşılaşılabilir,
- Yıpranmış karayolu ağları araçların bakım, onarım giderlerin artmasına neden olmaktadır,
- Bazı ülkelerin karayolu taşımacılığını sınırlama yönünde kota uygulamalarının olmasıdır.

1.3.2. Demiryolu Taşımacılığı

Demiryolu taşımacılığı; raylı sistemler üzerindeki lokomotif ve lokomotive bağlı vagonlar ile yapılan yük ve yolcu taşımacılığıdır. Demiryolu taşımacılığı, birim enerji miktarına oranla en çok yük ve yolcu taşınmasına imkân veren, enerji verimliliği yüksek, havayı kirletmeyen, taşıdığı yüke oranla daha gürültüsüz, kentler arası taşımacılıkta daha az alana ihtiyaç duyan taşıma şeklidir (Yaprak, 2010: 23).

Demiryolu taşımacılığı, yüksek hacimli yüklerin taşınmasında denizyoluyla beraber en iyi alternatiflerden biridir. Ancak yatırım ve bakım, onarım maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle dünyada az kullanılan taşıma şeklidir. Ülkemizde de demiryolu alt yapısının yetersiz olmasından dolayı, kapıdan kapıya hizmet veren karayolu taşımacılığı, demiryolu taşımacılığından daha çok tercih edilmektedir. AB ülkelerinde ise demiryolu taşımacılığına önem verilmesi ve alt yapının geliştirilmesiyle kullanımı sürekli artmaktadır. Günümüzde AB ülkeleri içerisinde yer alan sanayi bölgelerindeki demiryolu yatırımlarının etkisiyle, fabrikaların içine kadar uzanan demiryolu ağı oluşturulmaktadır. Bu sayede başka bir taşıma türüne ihtiyaç olmadan, tek bir taşıma türüyle lojistik işlemler yapılabilir (Kaplan, 2019: 23).

Demiryolu taşımacılığı; coğrafik, ekonomik ve nüfus bakımından küçük olan ülkeler için tercih edilmeye elverişli bir taşımacılık türü değildir. Özellikle ekonomik olarak gelişmiş büyük merkez ülkelerde yaygın şekilde kullanılmaktadır. Demiryolu kurulum maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle, kurulum girişimleri genellikle devlet tarafından yapılmaktadır (Çolak, 2019: 15).

Şekil 1.2: 1856'dan 2019'a Demiryolları Haritası



Kaynak: T.C Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2019: 230.

Demiryolu taşımacılığını kullanım yeri ve alanına göre bazı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu avantaj ve dezavantajlardan bazıları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Başlangınç, 2015: 13-14):

Avantajlar;

- Diğer taşıma türlerine oranla daha az enerjiye ihtiyaç duyar ve bu sayede çevrenin daha az kirlenmesini sağlamaktadır,
- Olumsuz hava koşullarından en az etkilenen taşıma türüdür,
- Büyük miktar ve hacimdeki yüklerin taşınması için uygundur,
- En güvenilir taşıma türüdür,
- Uluslararası geçişlerde geçiş sınırlaması yoktur.

Dezavantajlar;

- Ülkeler arası taşımacılıklarda alt yapı sorunlarıyla karşılaşılmaktadır,
- Her türlü yükün taşınması için uygun değildir,
- Esneklik oldukça azdır,
- Ulaşım imkânları sınırlıdır.

Demiryolu taşımacılığı düşük değerli, ağır yükler ve kombine taşımacılık için oldukça elverişlidir. Demiryolu taşımacılığın kurulum maliyetlerinin yüksek olmasının yanında faaliyet giderleri oldukça düşüktür. Kara araçları içinde en fazla taşıma kapasitesine sahip olması demiryolu taşımacılığının önemini göstermektedir (Kayabaşı, 2007: 69).

1.3.3. Denizyolu Taşımacılığı

Dünya üzerindeki kara parçaları incelendiğinde, etrafı sularla çevrilmiş büyük kıtalar olduğu görülmektedir. Kıtaların ve ülkelerin bu şekilde birbirlerinden sular ile ayrılması, doğal bir ulaşım ağı ortaya çıkarmıştır. Bu durum denizyolu taşımacılığının gelişmesine neden olmuştur (Tunalı ve Akarçay, 2018: 112).

Deniz yolu taşımacılığı; deniz üzerindeki araçlarla yolcu ve yüklerin bir yerden başka bir yere taşınması işlemidir. Uluslararası taşımacılıklarda denizyolu operasyonları diğer taşıma türlerine kıyasla daha basit ve güvenli bir şekilde yapılabilmektedir. Denizyolu taşımacılığı, uzun mesafelerde düşük maliyet avantajı sunmaktadır (Akalın ve Göktaş, 2019: 47).

Dünya’da ve Türkiye’de denizyolu taşımacılığı, taşınan yolcu ve yüklerin hem miktarı hem de değeri bakımından çok önemli bir yere sahiptir. Türkiye’nin ithalat ve ihracatında taşınan malların %90’a yakını denizyolu ile gerçekleştirilmektedir (Çolak, 2019: 16).

Şekil 1.3: 2018 Yılında Ağırlık Bazında Dış Ticaretin Taşıma Modlarına Göre Yüzdesel Dağılımı



Kaynak: Utikad, 2019.

Denizyolu taşımacılığı ile konteyner, dökme yük ve tankerler ile birlikte sıvı ya da gaz formunda yüklerin taşınması mümkündür. Ancak denizyolu taşımacılığı da diğer taşıma türlerine kıyasla bazı avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Demirci, 2017: 37):

Avantajlar;

- Kıtalararası ve denizaşırı taşımacılık için elverişlidir,
- Yük kapasitesi en fazla olan taşımacılıktır türüdür,
- Maliyet olarak en uygundur,
- Ülkeler arasındaki politik ve siyasi problemlerden en az etkilenen taşımacılık türüdür,
- Diğer lojistik türlerine kıyasla daha çok istihdam ve iş alanına olanak yaratarak ülkelerin ekonomilerine katkı sağlamaktadır.

Dezavantajlar (Taşkın ve Durmaz, 2012: 78);

- Limanlarda, antrepolarda yükleme ve boşaltma kolaylıklarının sağlanması gemi işletmelerinden çok, bu işleri bütçe yolu ile finanse eden devlete düşmektedir. Bu kolaylıkların olmadığı hallerde yükleme ve boşaltma işlemleri taşıma giderlerine göre pahalıya mal olabilmektedir,
- Diğer taşıma türlerine kıyasla çoğu zaman daha yavaştır,
- Kapıdan kapıya taşımacılık sistemlerinin özelliklerini taşımamakta ve bu konudaki beklentileri karşılayamamaktadır,
- Hava şartlarından çabuk etkilenebilmektedir.

Son 10 yıla baktığımızda küresel denizaşırı ticarete taşımacılığın %90'ı denizyolu taşımacılığıyla yapılmaktadır. Buna bağlı olarak da toplam sera gazı emisyonunun yaklaşık %5'ini üretmektedir. Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) yaptığı araştırmaya göre, herhangi bir önlem alınmaz ise 2050 yılında bu oranın %18'lere çıkabileceği ön görülmektedir. Bu durumun önlenmesi ve daha verimli bir denizyolu taşımacılığı için tamamen elektrikli gemilerle taşımacılığın yapılabilmesi önerilen fikirler arasındadır (Frang, vd., 2020: 207).

1.3.4. Havayolu Taşımacılığı

Havayolu taşımacılığı; önceliği hızlı sevkiyat olan, taşıma maliyetinin ise ön planda olmadığı küçük hacimli, yüksek değerli ürünlerin taşınması için en uygun taşıma şeklidir (Yalnız, 2019: 8). Hassas ve değerli eşyaların taşınmasında kullanılan, bu nedenle diğer taşıma türlerine kıyasla daha titiz bir çalışma gerektiren havayolu taşımacılığı, daha fazla kural ve detay içermektedir. İstihdam edilen her personelin belli bir eğitim ve sertifikaya sahip olması gerekmektedir (Demirci, 2017: 42).

Havayolu taşımacılığı çağdaş ekonomilerin ve küresel ulaşım sisteminin unsurlarından biridir. Genellikle işlevsellik, organizasyon ve teknoloji açısından en iyi şekilde yolcu ve yük taşınmasına imkân veren en genç, en gelişmiş ve en hızlı büyüyen taşımacılık faaliyeti olarak kabul edilmektedir. Havayolu taşımacılığının en önemli özelliği, kısa sürede çok uzun mesafelere taşımacılık yapılabilmesidir. Bu özelliğinden dolayı küresel işletmeler için son derece önemlidir (Wasowska ve Nowak, 2018: 113). Bunun yanı sıra verimli, güvenilir ve ekonomik bir havayolu taşımacılığı endüstrisi, istihdam yaratmaya, gelir seviyesini arttırmaya, yabancı yatırımları çekmeye, yaşam standartlarını yükseltmeye ve genel olarak ekonomik bir kalkınmaya imkân sağlamaktadır (Alkaabi ve Debbage, 2011: 1517).

Havayolu taşımacılığında yükler, sadece yük taşımacılığı için dizayn edilmiş kargo uçaklarının yanı sıra bir yolcu uçağının göbek bölmesinde de taşınabilmektedir. Örneğin Hong Kong'da hava kargolarının %55 ile %60'ı yolcu uçaklarının göbek bölmesinde taşınmaktadır.(Hong ve Zhang, 2010: 138).

Havayolu taşımacılığının bazı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Başlangıç, 2015: 15-16).

Avantajlar;

- Hızlı teslimat imkânı küreselleşen dünyada önemli bir rekabet avantajı sunmaktadır,
- Numune ve hassas ürünlerin taşınmasında daha çok tercih edilmektedir,
- Taşıma esnasında kayıp ve fire verme riski en azdır,
- Zaman konusunda kritik öneme sahip ürünlerin taşınmasında avantaj sağlamaktadır,

- Taşınan yükler üzerinde fazla elleçleme yapılmaması, ambalajlama ve paketleme maliyetlerini düşürmektedir,
- Değerli ürünlerin taşınmasında güvenilirdir,
- Çabuk bozulabilen ürünlerin taşınmasında tercih edilmektedir,
- Diğer taşıma türlerine oranla yeni gelişen bir taşıma modu olması ve yapılan yatırımlarla birlikte yüksek kalitede hizmet sunması, havayolu taşımacılığının tercih edilmesindeki önemli nitelikleridir.

Dezavantajlar;

- Hacmi veya ağırlığı yüksek ürünler için çok yüksek taşıma maliyetleri sunması en büyük dezavantajdır,
- Ulaşım ağının havalimanlarıyla sınırlı olması nedeniyle diğer lojistik modlarına ihtiyaç duymaktadır,
- Bazı havalimanlarının lojistik merkezlere uzak olması çeşitli sorunlara neden olmaktadır,
- Havalimanlarındaki depoların her yük için uygun olmaması gibi teknik yetersizliklerle karşılaşılmaktadır,
- Diğer taşıma modlarına kıyasla yüksek taşıma maliyetleri sunması, havayolu taşımacılığının tercih edilmesini azaltan niteliklerdir.

1.3.5. Boru Hattı

19. yüzyılın sonlarına doğru lojistik modları arasında kendine yer bulan boru hattı taşımacılığı, genellikle ham petrol, doğal gaz, su ve çeşitli kimyasallar gibi sıvı ve gaz formundaki maddelerin taşınmasında kullanılmaktadır. Yüksek hacimli malların düşük maliyetle taşınması ve bununla birlikte hava koşulları, trafik ve yol durumu gibi olumsuz durumlardan etkilenmemesi nedeniyle tercih edilmektedir (Başlangıç, 2015: 19).

Petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıt bazlı enerji kaynakları kullanan işletmeler, enerji alımında genellikle boru hattını kullanmaktadır. Bunun en önemli nedeni ihtiyaç duyulan yakıtın diğer taşıma modlarıyla taşınamayacak kadar yüksek hacimli olmasıdır (Kumar, Cameron ve Flynn, 2005: 819). Kısaca boru hattı, ekonominin ve toplumsal işleyişin en önemli unsurlarından biri olan enerjinin, ihtiyaç duyulan noktalara

ulaştırılmasını sağlayan en uygun taşıma şekli olarak kabul edilmektedir (Çolak, 2019: 18).

Ülkemizde petrol ve doğal gaz ile ilgili işlerin yürütülmesi adına Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi (BOTAS) kurulmuştur. Ülkemiz için gerekli enerji kaynağının ülke sınırları içerisindeki üretiminin yeterli olmaması, bu ihtiyacın Rusya, İran, Nijerya, Cezayir, Azerbaycan, Türkmenistan gibi ülkelerden karşılanmasını zorunlu kılmaktadır. Ülkemizde yapılan boru hattı projeleri aşağıdaki gibidir (Bakırcı, Karabacak ve Sarıgül: 2018: 614-618):

- Mavi Akım Gaz Boru Hattı Projesi
- Bakü-Tiflis-Erzurum Doğal Gaz Boru Hattı Projesi
- Rusya-Türkiye Batı Doğa Gaz Boru Hattı Projesi
- Doğu Anadolu Doğal Gaz Ana İletim Hattı (Türkiye-İran) Projesi
- Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Enterkonneksiyonu (ITG)
- Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı (TANAP) Projesi
- TürkAkım Gaz Boru Hattı Projesi
- Bakü-Tiflis-Ceyhan Ana İhraç Ham Petrol Boru Hattı Projesi
- Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı Projesi

Şekil 1.4: Türkiye’de Doğal Gaz ve Petrol Boru Hatları



Kaynak: Botaş, 2020.

Boru hattı taşımacılığı bazı avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Bunlardan bir kaçını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Demirci, 2017: 50-51).

Avantajlar;

- Yüksek hacimli yüklerin belirli bir program içerisinde, uzun mesafelere düzenli olarak sevkiyatını mümkün kılmaktadır,
- Diğer taşıma türlerine kıyasla daha az maliyetle taşıma imkânı sunmaktadır,
- İklim ve yol durumundan etkilenmediğinden güvenli, hızlı ve ekonomik taşıma imkânı sunmaktadır,
- Taşıma sürekliliği açısından rakipsizdir.

Dezavantajlar;

- Belirlenmiş iki nokta arasında sevkiyat yapması, hizmet ağını kısıtlamaktadır,
- Ürün çeşitliliği bakımında en kısıtlı taşıma modudur,

- İlk yatırım maliyeti ve sabit giderleri diğer taşıma türlerine kıyasla çok yüksektir,
- Politik sorunlarda kolay etkilenmektedir.

1.3.6. Taşımacılık Sistemlerinin Sınıflandırılması

Her taşıma modu kendine has özellikler taşımaktadır. Taşıma modlarından bazıları hızıyla ön plana çıkarken bazıları ise düşük maliyet avantajı sunabilmektedir. İşletmeler müşterilerine en iyi şekilde hizmet verebilmek ve her taşıma modunun kendine has özelliklerinden faydalanabilmek adına çoklu taşımacılık sistemlerini tercih etmektedir (Başlangıç, 2015: 21).

1.3.6.1.Unimodal (Tekmodlu) Taşımacılık

Ürünlerin bir veya birden fazla taşıyıcı ile tek bir taşıma türü kullanılarak yapılan taşıma şeklidir. Unimodal taşımacılık, kapıdan kapıya tek taşıma türü ile yapılan sevkiyatlarda tercih edilmektedir. Karayolu ile kapıdan kapıya yapılan teslimatlar unimodal taşımacılığa örnek olarak verilmektedir (Hacıbektaşoğlu, 2020: 32).

1.3.6.2.Intermodal (Modlar Arası) Taşımacılık

Intermodal taşımacılık; ürünlerin tüketicilere ulaştırılmasında birden fazla taşımacılık türünün birbirine uyumlu bir şekilde kullanılmasını ifade etmektedir. Intermodal taşımacılıkta birden fazla taşıma türü kullanılsa da taşınan ürünler sadece bir defa elleçleme işlemi görmektedir. Bu sayede ürünler yıpranmadan tüketiciye ulaştırılmaktadır (Kaplan, 2019: 27).

1.3.6.3.Multimodal (Çok Modlu) Taşımacılık

Multimodal taşımacılık; ürünlerin aynı taşıma kabı içerisinde herhangi bir değişikliğe maruz kalmadan, birden fazla taşıma türü kullanılarak sevkiyatının gerçekleştirilmesidir (Barbanova, 2016: 2). 1980 yılında Birleşmiş Milletler Multimodal Transport konvansiyonunda yapılan tanımda ise; bir ülkeden farklı bir taşıma moduna yüklenip, diğer ülkede ise farklı bir taşıma moduyla teslim edilmesi olarak belirtilmektedir (Vural, Gencer ve Karadoğan: 2014: 77).

Multimodal taşımacılık, intermodal taşımacılık kavramı ile çok karıştırılmaktadır. Belirgin ortak özelliklerinin olmasının yanı sıra aralarındaki en önemli fark, multimodal taşımacılıkta ürünün çıkış adresi ve varış adresi arasında

kullanılan her taşıma türü için tek bir taşıma sözleşmesi yapılmaktadır. Intermodal taşımacılıkta ise kullanılan her taşıma türü için birden çok taşıma sözleşmesi yapılmaktadır (Hacıbektaşoğlu, 2020: 33).

1.3.6.4. Kombine Taşımacılık

Kombine taşımacılık; ürünlerin tüketicilere ulaştırılmasında karayolu, denizyolu, demiryolu ve havayolu gibi taşıma türlerinden en az ikisinin birlikte kullanılarak taşınmasını ve gümrükleme, elleçleme, depolama gibi faaliyetlerin etkili ve verimli bir şekilde yapılmasını kapsamaktadır (Durusu, 2011: 37).

Avrupa Ulaştırma Bakanları Konferansı (CEMT) tarafından yapılan tanımda ise kombine taşımacılık: *“Türler arası taşımacılıktaki taşıma zincirinin asıl büyük kısmının demiryolu, denizyolu ya da iç su yolu ile gerçekleştirildiği, başlangıç ve bitiş ayaklarında karayolunun olabildiğince kısa olarak yer aldığı bir taşıma sistemidir”* olarak ifade edilmektedir. (Yaprak, 2010: 25). Bir başka ifadeyle kombine taşımacılık, enerji harcayan bir taşıma türü ile enerji harcamayan bir başka taşıma türünün birlikte kullanılmasıdır. Bu tanıma örnek olarak ise; Ro-Ro gemileriyle çekici römork ve kamyonların yükleriyle birlikte taşınması verilebilmektedir. (Çolak, 2019: 20).

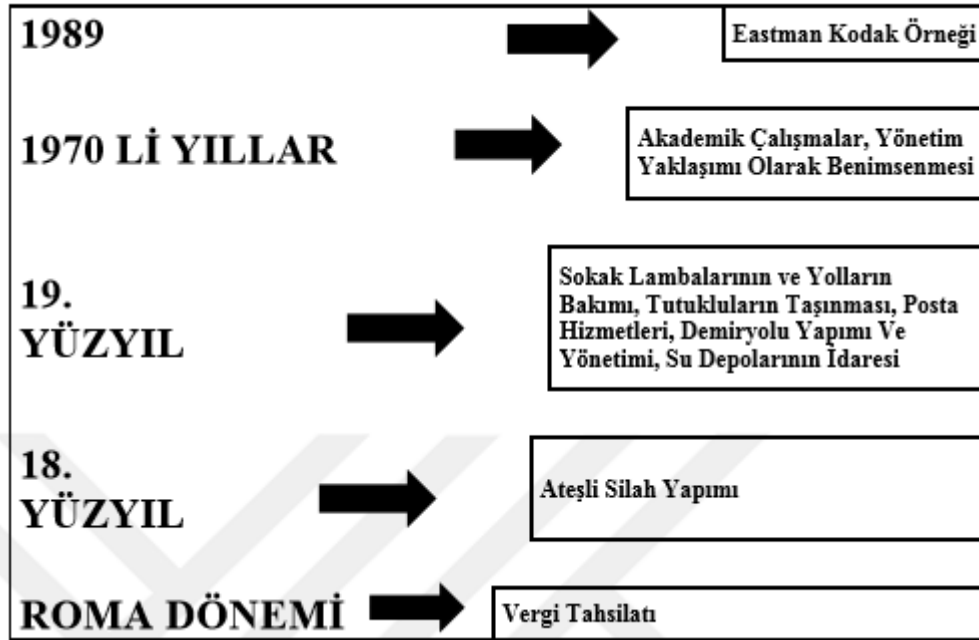
1.4. LOJİSTİK SEKTÖRÜ VE DIŞ KAYNAK KULLANIMI

Bu başlık altında dış kaynak kullanımı kavramından, öneminden, avantajlarından, dezavantajlarından ve lojistik sektörü ile ilişkisinden bahsedilecektir.

1.4.1. Dış Kaynak Kullanımı Kavramı, Tanımı ve Önemi

Dış kaynak kullanımının tarihsel süreci incelendiğinde 18. yüzyıla kadar uzandığı görülmektedir. Roma imparatorluğunda vergilerin verimli ve sistematik bir şekilde toplanması adına taşeronlardan yararlandığı bilinmektedir. 18. ve 19. yüzyıllarda ise İngiltere'nin, sokak lambalarının bakımı ve işletilmesi, hapishanelerin yönetimi, kamuya ait yolların bakımı, vergilerin toplanması ve endüstriyel atıkların toplanması gibi hizmetleri özel sektör aracılığıyla yaptırdığı bilinmektedir. Buna benzer olarak ABD ve Avustralya'nın 19. yüzyılda posta dağıtımını özel sektör aracılığı ile yaptırdığı bilinmektedir (Tetik ve Ören, 2007: 75).

Şekil 1.5: Dış Kaynak Kullanımının Tarihsel Gelişimi



Kaynak: Göbel, 2017: 15.

Dış kaynak kullanımının kavramsal gelişimine bakacak olursak 1980’li yıllara gidilmesi gerekmektedir. 1982 yılında ilk kez “outsourcing” ifadesiyle kullanılmaya başlanmış olup, 1988 yılında ise ilk kez resmi bir sözleşmede yer almaktadır (Göbel, 2017: 15).

Dış kaynak kullanımı 1980’li yıllarda, daha çok belirli bir problemin çözümüne yönelik dışarıdan destek hizmeti alma olarak görülmektedir. 1990’lara gelindiğinde ise firmalar dış kaynak kullanımına daha stratejik yaklaşmaktadır. Bu dönemle dışarıdan sağlanan hizmet çeşidinde ciddi artışlar yaşandığı görülmektedir. 2000’li yıllarda ise uzun vadeli stratejik ortaklıklar geliştirmek ön plana çıkmaktadır (Çelik, 2018: 5).

Dış kaynak kavramı orijinal ifadeyle “outsourcing”, American terminolojisinden ortaya çıkmış bir terimdir. Dıştan gelen kaynak, dışa dayalı anlamlarına gelen “outside resourcing” kelimesinin kısaltılmış halidir (Troaca ve Bodislav, 2012: 52). Dış kaynak kullanımının literatürde birçok tanımı vardır. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibidir;

Iqbal ve Dad' a (2013: 91) göre dış kaynak kullanımı; firmanın geleneksel olarak yaptığı faaliyetlerinin, ülke içindeki veya dışındaki üçüncü parti hizmet sağlayıcılara yaptırmasıdır.

Zhu, Hsu ve Lillie'ye (2001: 374) göre; firma içerisindeki grup tarafından yürütülen bir işletme faaliyetinin, firma dışındaki bir gruba aktarılmasıdır.

Grossman ve Helpman'a (2005: 136) göre dış kaynak kullanımı; firmanın özel ihtiyaçlarına uygun mal ve hizmet üretebilecek başka bir firmayla ilişkiler kurmasıdır.

Belcourt'a (2006: 270) göre ise dış kaynak kullanımı; İşletmenin geleneksel olarak yapmış olduğu önemli bir iş veya etkinliğin, dışarıdan bir başka uzman işletmeye yaptırılması için yapılan hizmet sözleşmesidir.

Küreselleşen dünya ve teknolojinin hızla gelişmesinin beraberinde getirdiği yoğun rekabet ortamında firmalar, varlıklarını devam ettirebilmek ve kârlılığını arttırabilmek adına mevcut yeteneklerini arttırmak zorunda kalmaktadır. Mevcut durumda firma faaliyetlerinin tek elden yürütülmesi, müşterilerin beklentilerini karşılamada firmaların zorluk yaşamasına neden olmaktadır. Bundan yola çıkarak firmalar, faaliyet alanlarının sınırlarını çizip temel yeteneklerine odaklanmaktadır. Ana faaliyetlerinin dışında kalan diğer faaliyetleri ise bu işlerde uzman diğer firmalara devretmektedirler. Böylelikle firmalar temel yeteneklerine daha iyi odaklanabilmektedir (Yalnız, 2019: 15).

1.4.2. Dış Kaynak Kullanımının Avantajları ve Dezavantajları

Dış kaynak kullanımı, firmaların faaliyetlerin bir kısmını dışarıdan başka bir firmaya yaptırmak amacıyla diğer firmalarla ikili ilişkiler geliştirmektir. Bu ilişkiler sonucunda geliştirilen faaliyetler, bazı avantaj ve dezavantajları da beraberinde getirmektedir. Dış kaynak kullanımının firmaya sağladığı avantajlardan bir kısmını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür: (Yalnız, 2019: 18-19; Göbel, 2017: 21; Özovacı, 2018: 9-10).

- Firmaların ana faaliyetlerine odaklanmasını sağlamaktadır,
- Pazar hareketlerine zamanında cevap verebilme esnekliği sağlamaktadır,
- İşletmelerin kapasite ve üretim planlamalarında esneklik sağlamaktadır,
- Maliyetleri azaltmaktadır,

- Verimliliğin artmasını sağlamaktadır,
- Riskler paylaşarak üzerine düşen riski azaltmış olur,
- Gelişen teknolojiye uyum sağlamayı kolaylaştırmaktadır,
- Sabit maliyetlerin değişken maliyetlere dönüşmesini sağlamaktadır,
- Değişen koşullara uyum sağlamada yardımcı olmaktadır,
- Süreçlerin daha profesyonel yürütülmesini sağlamaktadır,
- İşletmenin mevcut imajını arttırmaktadır,
- İşletmeye zaman tasarrufu sağlamaktadır.

Dış kaynak kullanımı birçok avantaja sahip olsa da bazı durumlarda dezavantajlar oluşturabilmektedir. Dış kaynak kullanımının dezavantaj oluşturduğu durumlarda firma performansı ve imajı olumsuz yönde etkilenmektedir. Dış kaynak kullanımının işletmeye sunduğu dezavantajlardan bir kısmını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür: (Yalnız, 2019: 18-19; Göbel, 2017: 22-23; Özovacı, 2018: 10-11).

- İşletmeler iş süreçlerinde, dışarıdan aldıkları hizmetler üzerindeki kontrolünü kaybedebilirler. Hizmet sağlayıcıları kontrol etmek, kendi bünyesindeki çalışanları kontrol etmekten daha zordur,
- Dış kaynak kullanımı, işletme çalışanlarını olumsuz yönde etkileyebilmekte ve var olan uyumun bozulmasına neden olabilmektedir,
- İşletmeye özel gizli bilgilerin başka firmalarca öğrenilmesine neden olabilmektedir,
- Hizmet sağlayıcı seçiminde hata yapılabilir,
- Hizmet sağlayıcıya uzun süre bağımlı kalınabilmektedir.

Dış kaynak kullanımının oluşturabileceği bazı avantaj ve dezavantajlar yukarıda sıralanmıştır. İşletmenin dış kaynak kullanımında yapacağı seçim çok önemlidir. Dış kaynak seçim sürecinde kapsamlı araştırmalar yapılmalı ve kararlar titizlikle verilmelidir. Aksi takdirde yapılan seçim firmaya avantajdan çok dezavantajlar sunabilmektedir (Göbel, 2017: 23).

Tablo 1.3: Dış Kaynak Kullanımının Fayda ve Zarar Kıyaslaması

Beklenen Faydalar	Olası Problemler
Maliyet Avantajı	• Alıcının ülkesinde işsizlik • Hizmet kalitesinde sorunlar • Yanlış hizmet sağlayıcı seçimi ve hizmet sağlayıcıya uzun süre bağlı kalınması
Kendi bünyesindeki personel sayısında küçülme	• Alıcının ülkesinde işsizlik
Hizmet sağlayıcının uzmanlığından yararlanma	• Hizmet sağlayıcının yüksek maliyet sunması • Yanlış firma seçimi
Uğraştırıcı işlerden kurtulma	• Firma çalışanlarının işsiz kalması
Finansal esneklik kazanma	• Hizmet sağlayıcıya uzun süre bağımlı kalma
Hizmet sağlayıcının teknolojisinden faydalanma	• Yanlış hizmet sağlayıcı seçimi • Hizmet maliyetinde artış
Hizmet kalitesinde artış	• Müşteri memnuniyetinde artış

Kaynak: Dolgui ve Proth, 2013: 6772.

Yukarıdaki tabloda dış kaynak kullanımından beklenen faydalar ve karşılaşılabilecek olası sorunlar gösterilmektedir. Tüm bunlar daha önceden belirttiğimiz dış kaynak kullanımının avantajları ve dezavantajlarını desteklemektedir. Dış kaynak kullanımının olumlu yönleri olduğu kadar olumsuz yönlerinin de olduğunu ve bazı riskler barındırdığını söylemek mümkündür (Göbel, 2017: 24).

1.4.3. Lojistik Sektöründe Dış Kaynak Kullanımı

Dünya pazarında yaşanan gelişmeler ve artan rekabet olgusu firmaları, pazara girme hızlarını ve maliyetlerini artırmak gibi konularda yeni arayışlar içine sokmaktadır. Operasyon kalitesinin arttırmak ve maliyetlerini minimuma indirmek isteyen firmalar öz faaliyetlerine odaklanma yolunu seçmektedir. Rekabet avantajını elinde bulundurmak ve müşteri hizmet kalitesini arttırmak isteyen firmalar, lojistik operasyonlarında dışardan hizmet sağlayıcılardan faydalanmaktadır. Bugün sanayi işletmelerinin yaklaşık %80'i lojistik faaliyetlerini dış kaynak yoluyla yürütmektedir (Wallenburg, 2009: 75-76).

Lojistik sektöründe dış kaynak kullanımı, bir işletmenin lojistik faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi için hizmet sağlayıcı firmaların uzmanlaşmış yeteneklerinden

faaydalanılmasıdır. Taşımacılık ve diğery lojistik faaliyetlerin dış kaynak kullanımıyla gerçekteştirilmesi, bu faaliyetlerin şirket içinde işletilmesinden daha mantıklı görölmektedir (Ogorelc, 2007: 372).

Lojistik sektöründe dış kaynak kullanımının en önemli sebeplerinden biri lojistik hizmet sağlayıcılarının müşteriilerine uzmanlık ve deneyim sunma yeteneğidir. Şirketlerin kendi imkânlarıyla uzmanlık ve deneyim kazanması zor ve maliyetli bir süreçtir. Bunun yanında dış kaynak kullanımı firmaların rekabet düzeyini arttırmaya, ürünlerine değery katmaya, yeni pazarlara girmeyi kolaylaştırmaya ve müşteri hizmet kalitesini arttırmaya yardımcı olmaktadır (Aydın, 2019: 47).

Lojistik sektöründe dış kaynak kullanımı, daha önceden sadece taşıma ve depolama gibi işletmelerin fiziksel performanslarını geliştirmeye yönelik faaliyetleri kapsamaktaydı. Ancak günümüzde fiziksel performansın yanı sıra bütünleşik lojistik süreçlerin de kontrolünü içeren, orta ve uzun süreli hedefleri kapsayan stratejik bir süreç haline gelmektedir. Firmaların lojistik faaliyetlerinde dış kaynak kullanımı nedenleri aşağıdaki gibi özetlenebilmektedir (Şahin ve Berberoğlu, 2011: 37):

- Öz yeteneklerine odaklanma ihtiyacı,
- Daha kapsamlı ve profesyonel taşıma çözümleri,
- Maliyetlerin düşürölüp, hizmet kalitesinin arttırılma arzusu,
- Hizmet sağlayıcının teknolojik alt yapısından yararlanma,
- Lojistik faaliyetlerin profesyonel ekipmanlarla yapılma ihtiyacı,
- Depo ve ekipman gibi sermaye gerektiren yatırımlardan kurtulmak,
- Üçüncü parti lojistik firmalarının uzmanlığından faydalanma,
- Potansiyel pazarlara girmenin kolaylaşması,
- Esneklik kazanma,
- Müşteri memnuniyetini arttırma.

1.4.4. Üçüncü Parti Lojistik

İşletmelerin lojistik faaliyetlerinde dış kaynak kullanımı, üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcılar (Third Party Logistics (3PL) Provider) tarafından gerçekteştirilmektedir. Günümüzde birçok işletme lojistik gereksinimlerinin tamamını veya bir bölümünü üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcılar tarafından karşılamaktadır.

Böylelikle lojistik faaliyetler daha kaliteli ve ekonomik şekilde yürütülebilmektedir (Sevim, Akdemir ve Vatansever: 2008: 6).

Üçüncü parti lojistik (3PL) hizmet sağlayıcılar; alanında uzman, süreç yönetimine önem veren, müşteri isteklerine cevap verebilen, sorunlar karşısında çözüm üreten, riskleri paylaşan ve uzun vadede hizmet sunan işletmelerdir. 3PL hizmetler arasında depolama faaliyetleri, satış sonrası destek, tedarik lojistiği ve dağıtım lojistiği gibi hizmetler bulunmaktadır (Özovacı, 2018: 13)

Üçüncü parti lojistik ile ilgili literatürde birçok tanım yapılmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibidir.

Aghazadeh (2003: 50) 3PL'yi; firmaların nakliye yönetimi, envanter yönetimi süreçlerine ve katma değerli hizmetler üretmesine yardımcı olmak olarak tanımlamıştır.

Hertz ve Alfredsson (2003: 140) 3PL'yi; bir işletmenin lojistik faaliyetlerinin yönetiminin ve kontrolünün, dışarıdan başka bir işletme tarafından yönetilmesi hizmeti olarak tanımlamıştır.

Marasco (2008: 128) 3PL'yi; şirketlerin geleneksel olarak yürüttükleri lojistik faaliyetlerinin bir kısmının veya tamamının dışarıdan başka şirketler tarafından gerçekleştirilmesi hizmeti olarak tanımlamıştır.

Zhu J., Lean ve Ying'e (2002: 89) göre ise 3PL; malların hızlı ve tam zamanında, güvenilir bir şekilde teslim edilmesini sağlayan hizmettir.

Tanımların içerisinde bulunun “üçüncü parti lojistik” kavramını daha iyi anlaşılabilir kılmak adına birinci, ikinci, dördüncü ve beşinci parti kavramlarını da açıklamak gerekmektedir (Şahin ve Berberoğlu, 2011: 38).

Birinci Parti Lojistik: Ürün için gerekli lojistik faaliyetlerin ürünün üreticisi, perakendecisi veya göndericisi tarafından kendi imkânları ile karşılanmasını kapsamaktadır (Özbek, 2012: 34).

İkinci Parti Lojistik: Geleneksel taşımacılık yapan, depolama hizmeti veren firmalardır. Birinci parti olarak tanımladığımız firmaların doğrudan müşterisi konumundadır. Göndericinin sadece taşıma ve depolama faaliyetleri için kullandığı firmalardır (Hacıbektaşoğlu, 2020: 14).

Dördüncü Parti Lojistik: Kapsamlı lojistik hizmetler sunabilmek amacıyla lojistik hizmetlerinin tümünün veya büyük bir kısmının organizasyonunu üstlenip, kendi yeteneklerini, kaynaklarını ve teknolojik imkânlarını 3. parti lojistik hizmet sağlayıcılarla birleştiren firmalardır (Özbek, 2012: 35).

Beşinci Parti Lojistik: Stratejik olarak tedarik zinciri süreçlerini yönetmek ve lojistik çözümler üretmek için uygun teknolojileri kullanarak lojistik çözümleri planlayan, düzenleyen ve uygulayan lojistik hizmet sağlayıcısıdır. Beşinci parti lojistik hizmet sağlayıcıların odak noktası teknolojidir ve fiziksel varlığı bulunmamaktadır (Özovacı, 2018: 15-16).

Tablo 1.4: Hizmet Sağlayıcılar Tarafından Verilen Hizmetlerin Özeti

Hizmet Sağlayıcılar	3PL	4PL	5PL
Hizmet Tipi	Taktiksel	Stratejik	Stratejik-Bilgi Teknolojisi Tedarik Zinciri
Temel Fikir	Müşteri adına fiziksel lojistik faaliyetlerin tümünü veya çoğunu gerçekleştirme.	Müşterinin tüm tedarik zinciri faaliyetlerini yerine getirme ve tedarik zinciri yönetimini geliştirme.	Müşterinin tedarik zinciri faaliyetlerini tamamen teknoloji ile yönetme.
Kaynaklar	Fiziksel varlıklara sahip olmak ya da olmamak, Gönderilerin takibi için gerekli teknolojiye sahip olmak.	Az sayıda fiziksel varlığa sahip olmak, Bilgi ve teknoloji kapsamlı varlıklara sahip olmak.	Az sayıda fiziksel varlığa sahip olmak, Bilgi ve teknoloji kapsamlı varlıklara sahip olmak.
Olası Faydalar	Yeterli kaynağı ve tedarik zinciri bilgisi olmayan işletmelere hizmet sunar.	Karmaşık tedarik zincirlere sahip işletmelere hizmet sunar.	Çok karmaşık tedarik zincirlere sahip büyük işletmelere hizmet sunar.
Olası Zararlar	Tedarik zincirinin yönetiminden ve verimli olmasından çok taşıma faaliyetlerine odaklanması.	Tedarik zinciri üyeleri ile ilişkilerin bozulması. Uzun vadeli ortaklıkların riskli olması.	Tedarik zinciri üyeleri ile ilişkilerin bozulması. Uzun vadeli ortaklıkların riskli olması.

Kaynak: Özovacı, 2018: 16.



İKİNCİ BÖLÜM
TEHLİKELİ MADDE TAŞIMACILIĞI

Bu bölümde tehlikeli madde kavramı, tehlikeli maddelerin sınıflandırılması ve tehlikeli maddelerin taşınmasında uyulması gereken kuralları düzenleyen uluslararası konvansiyonlardan bahsedilecektir.

2.1. TEHLİKELİ MADDE KAVRAMI

Tehlikeli maddeler; kullanımı, elleçlenmesi, depolanması veya taşınması sırasında yaşanan kazalar sonucunda, çevre ve insan sağlığı açısından ciddi tehditler doğurabilecek katı, sıvı, gaz formunda bulunan maddelerdir (Bali ve Göztepe, 2014: 672). Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE) tarafından düzenlenen ve Türkiye'nin de 2010 yılında taraf olduğu ADR (Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması)'nin yaptığını tanıma göre ise; *‘kimyasal ve fiziksel yapısı itibariyle elde edilmesi, işlenmesi, saklanması, paketlenmesi, kullanılması, atılması ve taşınması çevreye, insanlara ve doğal hayata zararlı olabilecek tüm maddelere tehlikeli maddeler denir’* olarak ifade edilmektedir (Danışman, 2019: 30-31).

Tehlikeli madde kavramı literatürde ‘Hazardous Material’ ve ‘Dangerous Goods’ olarak adlandırılmaktadır. Bu iki kavram genellikle aynı anlamda kullanılsa da lojistiği yapılan malzemenin ulusal ve uluslararası ticaretine göre farklı şekilde isimlendirilebilmektedir (Demirci, 2017: 2).

Günümüzde tehlikeli maddelerin kullanımı sanayileşmenin de etkisiyle hızla artmaktadır. Bunun yanı sıra küreselleşmenin etkisiyle ise bir pazardan başka bir pazara, bir kullanıcıdan başka bir kullanıcıya doğru sürekli bir hareket içerisinde (Kayhan, 2018: 3). Patlayıcı, parlayıcı, yanıcı, zehirli, radyoaktif, aşındırıcı, ısılandığında yanan gibi özellikleri bulunan tehlikeli maddeler bazı tüketiciler tarafından bilinçli bir şekilde kullanılırken bazı tüketiciler ise bu maddelerin özelliklerini bilmeden, oluşturacağı tehlikenin farkında olmadan kullanabilmektedir. (Kılavuzoğlu, 2011: 26). Oluşturacağı risklerin farkında olunmadan kullanılan deterjanlar, kozmetik ürünler, atık piller, deodorantlar, benzin gibi birçok ürün günlük hayatta kullanılan tehlikeli maddelere örnek olarak verilebilmektedir (Kayhan, 2018: 4).

Tehlikeli maddeler karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu ve botu hattı olmak üzere beş farklı taşıma türüyle taşınabilmektedir. Türkiye’de yük veya mal taşımacılığının büyük bir bölümü karayoluyla yapıldığı gibi tehlikeli maddelerin de

büyük bir bölümü karayoluyla taşınmaktadır. Karayolu ağı özellikle gelişmekte olan ülkelerde nüfusun fazla olduğu bölgelerden geçmektedir. Bu nedenle tehlikeli maddelerin karayolu ile taşınması çevre ve insan sağlığı açısından büyük riskler oluşturmaktadır (Bali ve Göztepe, 2014: 672).

Tehlikeli maddelerin depolanması, paketlenmesi ve ambalajlanması gibi lojistik faaliyetler, yasal düzenlemeler ve fiziksel şartlar itibariyle gerekli yükümlülüklerin yerine getirildiği tesislerde gerçekleştirilmektedir. Lojistik faaliyetlerin bu tesislerde gerçekleştirilmesi, tehlikeli maddelerin doğal çevre ve insan sağlığı açısından tehlike oluşturma durumunu düşürerek daha güvenli bir ortam sunmaktadır (Kayhan, 2018: 5).

2.2. TEHLİKELİ MADDELERİN SINIFLANDIRILMASI

Sanayileşmenin etkisiyle tehlikeli maddelerin kullanım alanı ve miktarında yaşanan ciddi artış, tehlikeli madde taşımacılığının daha önemli bir hal almasını sağlamıştır. Tehlikeli maddelerin taşınması, karmaşık taşıma sistemlerinin ve sürekli yeni tehlikeli maddelerin kullanımının etkisiyle zorlaşmakta, doğal ve beşeri çevre için tehditler oluşturmaktadır (A.g.e.: 16). Tehlikeli maddelerin güvenli bir şekilde taşınması, elleçlenmesi ve depolanma gibi lojistik faaliyetlerin güvenli bir şekilde yapılabilmesi için en önemli unsur lojistik süreçte katılan kişilerin bu maddeleri tanınması ve içerdiği riskler hakkında en doğru bilgiye sahip olmasıdır. Dünya üzerinde hareket halinde olan binlerce farklı çeşitte kimyasal ürün bulunmaktadır. Lojistik süreçte yer alan kişilerin tüm bu kimyasal ürünleri tek tek adıyla bilmesinin ve oluşturacağı risklerden haberdar olmasının olanağı yoktur (Akçetin, 2012: 121). Bu nedenle lojistiği yapılan bu ürünlerin daha güvenli taşınabilmesi için sınıflandırma yapma ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu sınıflandırma Birleşmiş Milletler Uzmanlar Kurulu tarafından 1957 yılında ‘Turuncu Kitap’ olarak bilinen (ADR) Tehlikeli Madde Taşımacılığı Kitabıyla yayınlanmaktadır (Kayhan, 2018: 16). Yapılan bu sınıflandırmada maddelerin fiziksel özellikleri, taşıdığı riskler, tehlike grupları, kimyasal reaksiyona girme yatkınlığı, reaksiyon sonuçları ve radyoaktif özellikleri baz alınmaktadır (Demirci, 2017: 4).

Tablo 2.1: Tehlikeli Maddelerin Sınıflandırılması

Sınıfı	Tehlikeli Madde Türü	Alt Sınıfı	Sınıf İsmi
1	Patlayıcı Maddeler ve Nesneler	1.1-1.6 arasında alt sınıfa ayrılmıştır	1.1 Kütle olarak patlama tehlikesi olan maddeler ve nesneler 1.2 Parça tesirli patlama özellikli maddeler 1.3 Yangın çıkarma riski olan maddeler 1.4 Düşük derecede patlama tehlikesi olanlar maddeler 1.5 Kütle haline patlama riski olan çok duyarlı maddeler 1.6 Kütle olarak patlama tehlikesi olmayan, aşırı derecede düşük hassaslık düzeyindeki nesneler.
2	Gazlar	2.1-2.3 arasında alt sınıfa ayrılmıştır	2.1 Yanıcı gazlar 2.2 Yanıcı ve zehirli olmayan gazlar 2.3 Zehirli gazlar
3	Alevlenebilir (Yanıcı) Sıvılar		
4	Alevlenebilir (Yanıcı) Katılar	4.1-4.3 arasında alt sınıfa ayrılmıştır	4.1 Yanıcı katı maddeler 4.2 Kendiliğinden tepkimeye giren yanıcı katı maddeler 4.3 Islandığında yanıcı gaz üreten katı maddeler
5	Yükseltgen (Oksitleyici) Maddeler	5.1-5.2 arasında alt sınıfa ayrılmıştır	5.1 Oksitleyici maddeler 5.2 Organik peroksitler
6	Zehirli Maddeler	6.1-6.2 arasında alt sınıfa ayrılmıştır	6.1 Zehirli maddeler 6.2 Bulaşıcı maddeler
7	Radyoaktif Malzemeler		
8	Aşındırıcı Maddeler		
9	Muhtelif Tehlikeli Maddeler ve Nesneler		

Kaynak: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2018: 107-243.

2.2.1. Sınıf 1: Patlayıcı Madde ve Nesneler

İçerdikleri kimyasal maddelere bağlı olarak ısı, basınç ve diğer faktörlerin etkisiyle patlama, yanma ve yangın çıkarma özelliğine sahip olan maddelerdir. Patlayıcı madde ve nesneler, patlama özelliği ve patlamanın ortaya çıkış şekline bağlı olarak kendi aralarında altı sınıfa ayrılmaktadır. Alt sınıflandırmada her patlayıcı madde ve nesne, bağlı bulunduğu bölüm ve sınıf numarası ile gösterilmektedir (Danışman, 2019: 34).

Sınıf 1 Patlayıcı Madde ve Nesnelerin alt sınıflandırması aşağıdaki gibidir (Özkul, 2018: 12):

- Sınıf 1.1 – Kütlesel patlama riski olan maddeler
- Sınıf 1.2 – Parça ve şarapnel etkisi olan maddeler
- Sınıf 1.3 – Az parça ve şarapnel özellikli maddeler
- Sınıf 1.4 – Patlama etkisi fazla olmayan maddeler
- Sınıf 1.5 – Düşük düzeyde hassaslığı olan maddeler
- Sınıf 1.6 – Aşırı derecede düşük hassaslık düzeyindeki maddeler

Patlayıcı madde ve nesneler için alınması gereken bazı tedbirler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Tırpan, 2018: 16):

- Uyarı levhaları ve yangın söndürme sistemi olmalıdır,
- Yangın esnasında patlayıcı bir madde varsa koruyucu perde arkasına alınmalıdır,
- Kıvılcım oluşturacak ekipman ve malzeme kullanılmamalıdır,
- Koruyucu malzeme ve yangın önleyici malzemeler kullanılmalıdır,
- Patlayıcı atıklar ayrıştırma yapıldıktan sonra diğer atıklardan farklı bir alanda depolanmalıdır.

Tehlikeli madde ve nesneler sınıflandırmasında sınıf 1.1 olarak numaralandırılan kütle halinde patlama tehlikesi olan madde ve nesneler, bir anda ve tüm yükü etkileyebilecek patlamaları temsil etmektedir. Bu gruptaki maddelere TNT ve dinamitler örnek olarak verilmektedir. Uluslararası taşımacılıkta kütle halinde patlama riski olan madde ve nesneler aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir (Danışman, 2019: 34).

Şekil 2.1: Sınıf 1.1 Kütle Halinde Patlama Riski Olan Madde ve Nesneler



Kaynak: Dursun, 2016: 28.

Tehlikeli madde ve nesneler sınıflandırmasında sınıf 1.2 olarak numaralandırılan parça ve şarapnel etkisi olan maddeler; patlama esnasında bütün yükü etkilemeyen, parça fırlatma etkisi olan maddeleri temsil etmektedir. Uluslararası taşımacılıkta parça ve şarapnel etkisi olan maddeler aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir (Tırpan, 2018: 17).

Şekil 2.2: Sınıf 1.2 Numaralandırılan Parça ve Şarapnel Etkisi Olan Maddeler



Kaynak: Dursun, 2016: 28.

Tehlikeli madde ve nesneler sınıflandırmasında sınıf 1.3 olarak numaralandırılan yangın tehlikesi olan maddeler; patlama esnasında ve sonrasında yangın çıkarma riski olan, parça tesirli patlama özelliğine sahip maddeleri temsil etmektedir. Uluslararası taşımacılıkta yangın tehlikesi olan maddeler aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir (Danışman, 2019: 35).

Şekil 2.3: Sınıf 1.3 Yangın Tehlikesi Olan Maddeler



Kaynak: Dursun, 2016: 29.

Tehlikeli madde ve nesneler sınıflandırmasında sınıf 1.4 olarak numaralandırılan düşük derecede patlama tehlikesi olan maddeler; tutuşma veya reaksiyon esnasında ortaya çıkan tehlikenin çevreyi riske etmeyecek ölçüde patlama riski olan madde ve nesneleri temsil etmektedir. Uluslararası taşımacılıkta düşük derecede patlama tehlikesi olan maddeler aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir (Özmen, 2018: 6).

Şekil 2.4: Sınıf 1.4 Düşük Derecede Patlama Tehlikesi Olan Maddeler



Kaynak: Dursun, 2016: 29.

Tehlikeli madde ve nesneler sınıflandırmasında sınıf 1.5 olarak numaralandırılan kütle halinde patlama riski olan çok duyarsız maddeler; kütleli olarak patlayan ancak dış etkenlere karşı duyarlılığı çok az olan maddeleri temsil etmektedir. Uluslararası taşımacılıkta kütle halinde patlama riski olan çok duyarsız maddeler aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir (Demirci, 2017: 7).

Şekil 2.5: Sınıf 1.5 Kütle Halinde Patlama Riski Olan Çok Duyarsız Maddeler



Kaynak: Dursun, 2016: 30.

Tehlikeli madde ve nesneler sınıflandırmasında sınıf 1.6 olarak numaralandırılan kütle olarak patlama tehlikesi olmayan, aşırı derecede düşük hassaslık düzeyindeki nesneler; patlaması zor olan ve patladığında ise diğer patlayıcı maddeleri etkilemeyen maddeleri temsil etmektedir. Uluslararası taşımacılıkta kütle olarak patlama tehlikesi olmayan, aşırı derecede düşük hassaslık düzeyindeki nesneler aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir (Tırpan, 2018: 18).

Şekil 2.6: Sınıf 1.6 Kütle Olarak Patlama Tehlikesi Olmayan, Aşırı Derecede Düşük Hassaslık Düzeyindeki Nesneler



Kaynak: Dursun, 2016: 30.

2.2.2. Sınıf 2: Gazlar

Gaz; 50 °C'de buhar basıncı 300 kPa'dan (3 bar) büyük olan veya 101,3 kPa standart basıncında 20 °C'de tamamen gaz hâlde olan maddelere denir (Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2018: 133). Gazlar taşınma sırasında sıkıştırılmış, sıvılaştırılmış, soğutulmuş sıvılaştırılmış ve çözünmüş gaz formatında taşınmaktadır. Gazlar oluşturdukları tehlikeye göre üç alt sınıfa ayrılmaktadır.

Sınıf 2 Gazların alt sınıflandırmaları aşağıdaki gibidir (Küçükçapraz, 2019: 24).

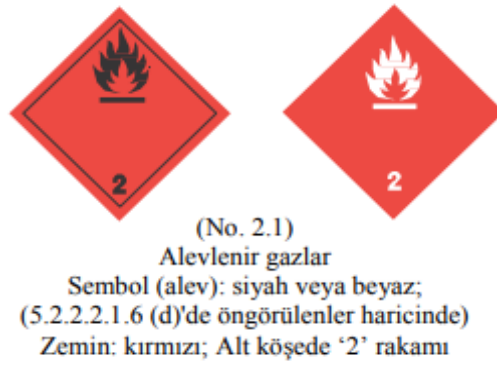
- Sınıf 2.1- Yanıcı gazlar
- Sınıf 2.2- Yanıcı olmayan, zehirli olmayan gazlar
- Sınıf 2.3- Zehirli gazlar olarak sayılabilmektedir.

Gazlar için alınması gereken tedbirlerden bazıları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Tırpan, 2018: 18):

- Uyarı levhaları ve yangın söndürme sistemleri olmalıdır,
- Yangın sırasında konteynerler soğutulmalıdır,
- Yangın esnasında soğutulan konteyner yine de patlama riskine sahiptir. Bu nedenle gerekli önlemler alınmalıdır,
- Konteynerlerde sızıntı olduğu takdirde uzaklaşılmalı ve uzman kişilere haber verilmelidir,
- KKT, CO₂ ve Halon gibi zehirli gazların bulunduğu yerlere solunum cihazı takmadan girilmemelidir,
- Kapalı alanda depolama faaliyeti yapılıyor ise havalandırma sistemi mutlaka olmalıdır ve sürekli kontrolü yapılmalıdır,
- Açık alanda yapılan depolama faaliyetinde ise hava akışının olması nedeniyle diğer malzemelerden uzak tutulmalı ve güneş ışınlarına direkt maruz bırakılmamalıdır.

Gazların sınıflandırılmasında sınıf 2.1 olarak numaralandırılan yanıcı gazlar; hava ile temas ettiklerinde (en az %12 hava karışımında) veya 1.01 bar basınç altında yanma özelliğine sahip maddeleri temsil etmektedir (Danışman, 2019: 38). Yanıcı gazlar, her türlü ısı kaynağından ve personelin çevresinden uzağa istiflenmelidir (Küçük, 2015: 5). Uluslararası taşımacılıkta yanıcı gazlar aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir.

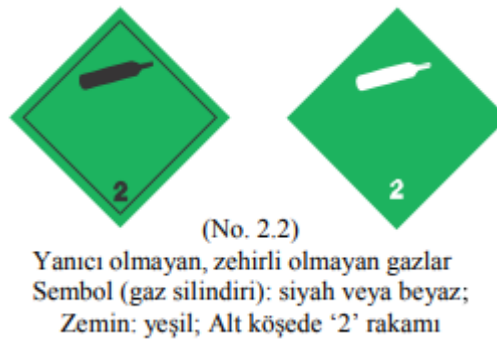
Şekil 2.7: Sınıf 2.1 Yanıcı Gazlar



Kaynak: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2014: 225.

Gazların sınıflandırılmasında sınıf 2.2 olarak numaralandırılan yanıcı olmayan, zehirli olmayan gazlar; 20°C (68°F) sıcaklıkta 280 kPa (40.6 psia) basınç içeren 2.1 ve 2.3 sınıfına girmeyen gazları temsil etmektedir. Basıncılı gazlar, sıvılaştırılmış gazlar, basınçlı soğutularak sıvılaştırılmış gazlar, çözelti içinde bulunan sıvılaştırılmış gazlar ve okside edici gazlar bu sınıf içinde yer alan gazlardır (Dursun, 2016: 32). Uluslararası taşımacılıkta yanıcı olmayan, zehirli olmayan gazlar aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir.

Şekil 2.8: Sınıf 2.2 Yanıcı Olmayan, Zehirli Olmayan Gazlar



Kaynak: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2014: 225.

Gazların sınıflandırılmasında sınıf 2.3 olarak numaralandırılan zehirli gazlar; 101.3 kPa basınçta 20°C ve altındaki sıcaklıkta kaynayabilen insan ve canlılar üzerinde olumsuz etkisi olan gazları temsil etmektedir (Tırpan, 2018: 20). Bu gazlar yaşam alanlarından, ısı kaynaklarından ve gıda maddelerinden uzak yerlere istiflenmelidir

(Özkul, 2018: 14). Uluslararası taşımacılıkta zehirli gazlar aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir.

Şekil 2.9: Sınıf 2.3 Zehirli Gazlar



(No. 2.3) Zehirli gazlar
Sembol (kafatası ve çapraz kemikler): siyah;
Zemin: beyaz; Alt köşede '2' rakamı

Kaynak: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2014: 225.

2.2.3. Sınıf 3: Yanıcı Sıvılar

Yanıcı sıvılar; parlama derecesi 60 °C (141°F)'den fazla olmayan veya sıvı halde olup taşıma için ısıtılmış durumda bulundurulmuş parlama derecesi 37.8 °C (100°F) ve üzeri olan maddeleri temsil etmektedir (Dursun, 2016:33). Gazolin, mürekkep, alkol, boya, parfüm ve yapıştırıcılar yanıcı sıvılara örnek olarak verilebilmektedir (Danışman, 2019: 40). Yanıcı sıvı maddelerin alt grupları aşağıdaki gibi düzenlenmektedir (Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2018: 143):

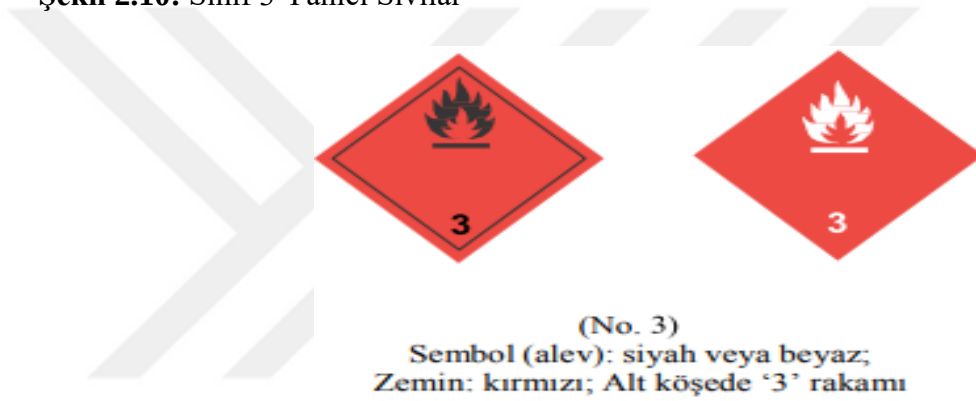
- F: Alevlenebilir sıvılar ve ikincil tehlikesi olmayan maddeler
- F1: Parlama noktası 60 °C ve altında olan
- F2: Parlama noktası 60 °C'den fazla olan
- F3: Alevlenebilir sıvıları içeren nesneler
- FT: Alevlenebilir zehirli sıvılar
- FT1: Alevlenebilir zehirli sıvılar
- FT2: Pestisitler
- FC: Alevlenebilir aşındırıcı sıvılar
- FTC: Alevlenebilir zehirli ve aşındırıcı sıvılar
- D: Duyarlılığı azaltılmış patlayıcı sıvılar

Yanıcı sıvılar için alınması gereken tedbirlerden bazıları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Tırpan, 2018: 21; Kayhan, 2018: 18-19).

- Yangın çıkması durumunda su kullanılmamalıdır, yangın söndürücüler (köpük, kuru kimyevi toz, CO2 ve Halon) kullanılmalıdır,
- Bu maddelerin bulunduğu konteynerler temiz tutulmalıdır,
- Konteynerde sızıntı olması durumunda emici ekipmanlar ile temizlenmelidir,
- Yanıcı sıvıların yükleme ve boşaltma gibi lojistik operasyonlarını havaya karışma riskinden dolayı açık alanda ya da yeterince havalandırılmış ortamlarda yapılmalıdır,
- Isı kaynağından uzak tutulmalıdır.

Uluslararası taşımacılıkta yanıcı sıvılar aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir.

Şekil 2.10: Sınıf 3 Yanıcı Sıvılar



Kaynak: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2014: 225.

2.2.4. Sınıf 4: Yanıcı Katı Maddeler

Tehlikeli madde sınıflandırmasının 4. sırasında bulunan yanıcı katı maddeler; sınıf 4.1 yanıcı katı maddeler, sınıf 4.2 kendiliğinden tepkimeye giren yanıcı katı maddeler ve sınıf 4.3 ıslandığında yanıcı gaz üreten katı maddeler olmak üzere sıralanmaktadır. Sınıf 4.1 yanıcı katı maddeler; sürtünme ile yanabilen, dışarıya ısı veren tepkimelerde kendiliğinde reaksiyona girebilen ve yeterince etkisi azaltılmamış, hassasiyeti azaltılmış patlayıcı maddeleri temsil etmektedir (Danışman, 2019: 40). Uluslararası taşımacılıkta sınıf 4.1 yanıcı katı maddeler aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir.

Şekil 2.11:Sınıf 4.1 Yanıcı Katı Maddeler



(No. 4.1)
Sembol (alev): siyah;
Zemin: yedi dikey
kırmızı şerit ile beyaz;
Alt köşede '4' rakamı

Kaynak: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2014: 226.

Sınıf 4.2 kendiliğinden tepkimeye giren yanıcı katı maddeler; ortam koşullarına bağlı olarak kendiliğinden ısınabilen ve hava ile temas ettiği takdirde ısınıp ateşlenen maddeleri temsil etmektedir (Danışman, 2019: 41). Sodyum sülfat, balık unu, mangal kömürü ve metal katalizörler bu sınıf 4.2'ye örnek olarak verilebilmektedir (Kayhan, 2018: 19). Uluslararası taşımacılıkta sınıf 4.2 kendiliğinden tepkimeye giren yanıcı katı maddeler aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir.

Şekil 2.12: Sınıf 4.2 Kendiliğinden Tepkimeye Giren Yanıcı Katı Maddeler



(No. 4.2)
Sembol (alev): siyah;
Zemin: üst yarısı beyaz,
alt yarısı kırmızı;
Alt köşede '4' rakamı

Kaynak: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2014: 226.

Sınıf 4.3 ıslandığında yanıcı gaz üreten katı maddeler; su ile tepkimeye girdiğinde aniden ateşlenebilen ve tehlikeli miktarda yanabilir gazlar ortaya çıkaran maddeleri temsil etmektedir (Küçükçapraz, 2019: 26). Karpit, baryum, ferro silisyum, natriyum, magnezyum gibi maddeler sınıf 4.3' e örnek olarak verilebilmektedir (Kayhan, 2018: 19). Uluslararası taşımacılıkta sınıf 4.3 ıslandığında yanıcı gaz üreten katı maddeler aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir.

Şekil 2.13: Sınıf 4.3 Islandığında Yanıcı Gaz Üreten Katı Maddeler



(No. 4.3)

Sembol (alev): siyah veya Beyaz;
Zemin:mavi; Alt köşede '4' rakamı

Kaynak: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2014: 226.

Sınıf 4.1, 4.2, 4.3 maddeler için alınabilecek tedbirlerden bazıları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Tırpan, 2018: 23):

- Yangın durumunda uyarı etiketi kırmızı beyaz olanlara su ile müdahale edilmelidir,
- Yangın durumunda uyarı etiketi yarısı kırmızı yarısı beyaz olanlara kuru tozlu söndürücü ile müdahale edilmelidir,
- Yangın durumunda uyarı etiketi mavi olanlara kuru tozlu yangın söndürücülerle müdahale edilmelidir. Su ile kesinlikle müdahale edilmemelidir.

2.2.5. Sınıf 5: Oksitleyiciler

Tehlikeli madde sınıflandırmasının 5. sırasında bulunan oksitleyiciler; sınıf 5.1 yükseltgen (oksitleyici) maddeler ve sınıf 5.2 organik peroksitler olmak üzere sıralanmaktadır. Sınıf 5.1 yükseltgen (oksitleyici) maddeler; kendi içinde yanıcılığı olmayan ancak içerdiği oksijenin açığa çıkmasıyla başka maddelerin daha kolay yanmasını sağlayan maddelerdir. Nitrat, amonyum sülfat, suni gübre ve baryum klorat gibi maddeler sınıf 5.1 yükseltgen (oksitleyici) maddelere örnek olarak verilebilmektedir (Danışman, 2019: 42). Uluslararası taşımacılıkta sınıf 5.1 yükseltgen (oksitleyici) maddeler aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir.

Şekil 2.14: Sınıf 5.1 Yükseltgen (Oksitleyici) Maddeler



(No. 5.1)
Sembol (daire üzerinde alev):
siyah; Zemin: sarı; Alt köşede
'5.1' rakamı

Kaynak: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2014: 226.

Sınıf 5.2 organik peroksitler; oksijen, karbon ve hidrojen içeren kendi kendine oksitlenme ihtimali olan sentetik maddelerdir. Oldukça tehlikeli bir sınıf olan organik peroksitler, kendi kendine tepkimeye girmesiyle ortaya çıkan ısıнын etkisiyle ateşlenme ve patlamalara neden olabilmektedir (Akçetin, 2012: 138). Uluslararası taşımacılıkta sınıf 5.2 organik peroksitler aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir.

Şekil 2.15: Sınıf 5.2 Organik Peroksitler



(No. 5.2)
Sembol (alev): siyah veya beyaz; Zemin: üst
yarısı kırmızı, alt yarısı sarı; Alt köşede '5.2'
rakamı

Kaynak: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2014: 226.

Sınıf 5.1 ve sınıf 5.2 maddeler için alınabilecek tedbirlerden bazıları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Tırpan, 2018: 25):

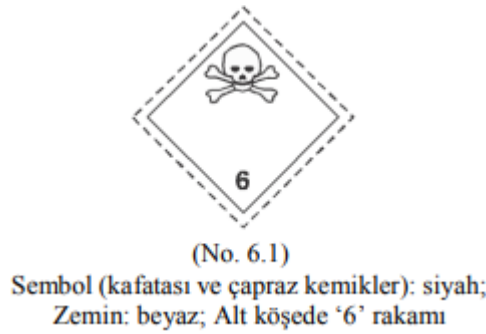
- Yangın oluşması durumunda kuru toz içeren yangın söndürücüler kullanılmalıdır.
- Yangına müdahale esnasında mutlaka koruyucu kıyafetler giyilmelidir ve vücuda temas engellenmelidir,

- Bu maddeler ısı kaynağında uzak tutulmalı, serin yerlerde muhafaza edilmelidir,
- Depolandıkları yerler kuru ve havalandırma sistemi olmalıdır,
- Diğer ürünlerden ayrı yerde depolanmalıdır,
- Konteynerde sızıntı oluşması durumunda gerekli kimyasallar ile temizlenmelidir,
- Bu maddelerden sorumlu olan personele gerekli eğitimler verilmelidir,
- Bu maddelerin oluşturduğu atıklar kural ve prosedürler dikkate alınarak yok edilmelidir.

2.2.6. Sınıf 6: Zehirli ve Bulaşıcı Maddeler

Tehlikeli madde sınıflandırmasının 6. sırasında bulunan zehirli ve bulaşıcı maddeler; sınıf 6.1 zehirli maddeler ve sınıf 6.2 bulaşıcı maddeler olmak üzere iki ayrı başlıkta sıralanmaktadır. Sınıf 6.1 zehirli maddeler; çok az miktarının bile sindirim, solunum ya da deri yoluyla insanlara temas etmesiyle ölümcül sonuçlar doğurabilecek ve kısa süre içinde insan sağlığına zararlı etkileri olabilecek maddeleri temsil etmektedir (Özmen, 2018: 23). Uluslararası taşımacılıkta sınıf 6.1 zehirli maddeler aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir.

Şekil 2.16: Sınıf 6.1 Zehirli Maddeler



Kaynak: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2014: 226.

Sınıf 6.2 bulaşıcı maddeler; patojen içeren veya patojen içerdiği düşünülen maddeleri temsil etmektedir. Patojenler, insan ve hayvan sağlığı açısından tehditler içeren parazit, mantar, virüs, bakteri ve riketsiya gibi mikroorganizmaları ve prionlar barındırmaktadır (Demirci, 2017: 12). Uluslararası taşımacılıkta sınıf 6.2 bulaşıcı maddeler aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir.

Şekil 2.17: Sınıf 6.2 Bulaşıcı Maddeler



(No. 6.2)

Etiket alt yarısı şu ibareleri taşıyabilir: 'BULAŞICI MADDE' (INFECTIOUS SUBSTANCE) ve 'Hasar veya sızıntı durumunda derhal Sağlık Yetkililerine haber verin' (In the case of damage or leakage immediately notify Public Health Authority). Şu ibareler de yer alacaktır: siyah; Zemin: beyaz; Alt köşede '6' rakamı

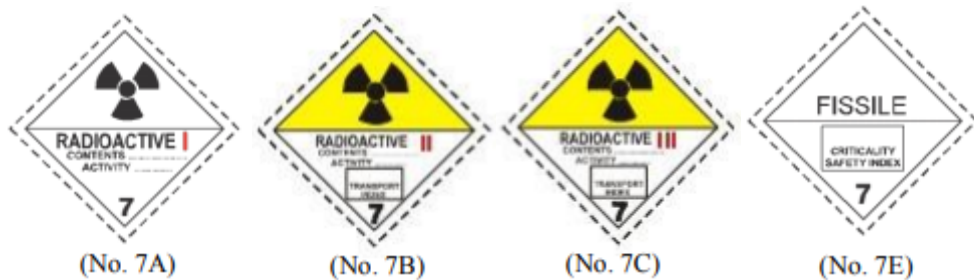
Kaynak: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2014: 226.

2.2.7. Sınıf 7: Radyoaktif Maddeler

Sınıf 7 radyo aktif maddeler; alfa, beta, gama ve X ışını yayan maddeleri temsil etmektedir. Bu maddeler atom çekirdeğinin, tanecikler ve elektromanyetik ışınlar yayarak kendiliğinden parçalanmasıyla ortaya çıkan enerji türü olarak nitelendirilmektedir (Dursun, 2016: 38).

Radyoaktif maddeler canlı dokuya ciddi zararlar verirken cansız nesneleri ise kirlenmektedir. Radyasyon geçirimsiz maddelerin sayısının oldukça az olması nedeniyle bu maddelerin muhafaza edilmesi teknik uzmanlık gerektiren bir durumdur (Akçetin, 2012: 143). Uluslararası taşımacılıkta sınıf 7 radyoaktif maddeler aşağıdaki etiketler ile gösterilmektedir.

Şekil 2.18: Sınıf 7 Radyoaktif Maddeler



Kaynak: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2014: 227.

Sınıf 7 radyoaktif maddeler için alınabilecek tedbirlerden bazıları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Küçükçapraz, 2019: 28):

- Özel kaplarda taşınan bu maddeler kaplarda sızıntı olmaması adına her türlü darbeden korunmalıdır,
- İnsanlardan, gıdalardan, ilaç ve kimyasal maddelerden uzak alanda istif edilmelidir,
- Güvertede istiflenmesi, herhangi bir patlama durumunda en az zararlarla atlatılmasını sağlayacaktır.

2.2.8. Sınıf 8: Aşındırıcı Maddeler

Sınıf 8 aşındırıcı maddeler; temas ettikleri canlı dokuya kimyasal etki ile zarar veren, sızıntı oluşması durumunda diğer mallara ve taşıma aracına zarar veren maddeleri temsil etmektedir (Özyağcı, 2008: 36). Sulu piller, sülfürik asit, hidroklorik asit, asetik asit gibi maddeler sınıf 8 aşındırıcı maddelere örnek olarak gösterilebilmektedir. Bu maddelerin depolanması, saklanması ve taşınması sırasında kullanılan ambalaj ve paketler, bu maddelerin aşındırıcı etkilerine karşı dayanıklı yapıda olmalıdır (Kayhan, 2018: 22). Uluslararası taşımacılıkta sınıf 8 aşındırıcı maddeler aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir.

Şekil 2.19: Sınıf 8 Aşındırıcı Maddeler



(No. 8)

Sembol (iki cam kaptan dökülen, bir el ile birmetale zarar veren sıvı): siyah;
Zemin: Üst yarısı beyaz, alt yarısı beyaz sınırlara sahip siyah; Alt köşede '8' rakamı

Kaynak: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2014: 227.

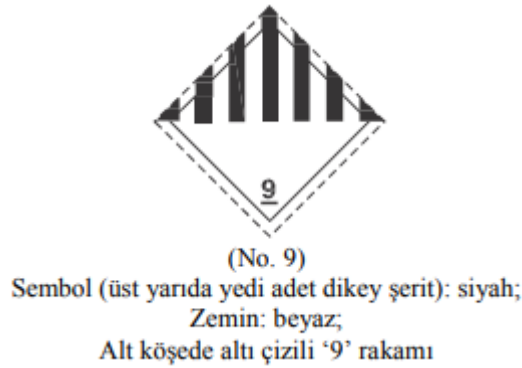
2.2.9. Sınıf 9: Muhtelif Tehlikeli Maddeler ve Nesneler

Sınıf 9 muhtelif tehlikeli maddeler ve nesneler; diğer tehlikeli madde sınıflarına girmeyen, onlardan daha farklı tehlikeler arz eden maddeleri temsil etmektedir. Muhtelif tehlikeli madde ve nesneler aşağıdaki gibi alt gruplara ayrılmaktadır (Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2018: 243).

- M1: İnce toz şeklinde olup, bulunduğunda sağlık için tehlike oluşturan maddeler,
- M2: Yangın esnasında dioksinler oluşturabilen maddeler,
- M3: Ateşlenebilir buhar yayan maddeler,
- M4: Lityum piller,
- M5: Can kurtarıcı araç ve gereçler,
- M6: Su ortamında çevreyi kirleten sıvı maddeler
- M7: Su ortamında çevreyi kirleten katı maddeler
- M8: Genetiği değiştirilmiş mikroorganizmalar
- M9: Yüksek ısıya sahip sıvı maddeler,
- M10: Yüksek ısıya sahip katı maddeler,
- M11: Diğer sınıftaki tanımlamalara uymayan, taşıma sırasında tehlike oluşturan diğer madde ve nesnelerdir.

Uluslararası taşımacılıkta sınıf 9 muhtelif tehlikeli maddeler ve nesneler aşağıdaki etiket ile gösterilmektedir.

Şekil 2.20: Sınıf 9 Muhtelif Tehlikeli Maddeler ve Nesneler



Kaynak: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), 2014: 227.

2.3.TEHLİKELİ MADDE TAŞIMACILIĞINDA ULUSLARARASI KONVANSİYONLAR

Gelişen teknoloji ve sanayileşmenin etkisiyle tehlikeli maddelerin çeşitlerinde ve kullanım alanlarında artış meydana gelmektedir. Tehlikeli maddelerin dünya ticaretinde önemli bir yer tutması, bu maddelerin güvenli bir şekilde taşınması problemini ortaya çıkarmaktadır. Tehlikeli maddeler bir noktadan başka bir noktaya taşınırken tehlikeli madde kazaları yaşanabilmektedir ve bu kazalar tüm canlı hayatı

açısından tehditler oluşturabilmektedir. Tehlikeli maddelerin taşınmasında ortaya çıkabilecek olumsuz durumları en aza indirebilmek adına devletler ortak kurallar oluşturmak zorunda kalmaktadır. Uluslararası alanda düzenlenen bu kurallar konvansiyon olarak adlandırılmaktadır. Her taşıma moduna göre oluşturulan bu konvansiyonlar tehlikeli maddelerin taşınması, depolanması, sınıflandırılması ve ambalajlanması gibi tüm süreçlerin nasıl gerçekleşmesi gerektiğini açıkça belirtmektedir (Kayhan, 2018: 10).

Tablo 2.2: Taşımacılık Modları için Uluslararası Konvansiyonlar

ANLAŞMA ADI	TAŞIMA TÜRÜ	ORGANİZASYON
Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması (ADR)	Karayolu	Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE)
Tehlikeli Maddelerin Demiryoluyla Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Düzenlemeler (RID)	Demiryolu	Uluslararası Demiryolu Taşımacılığı Hükümetlerarası Örgütü (OTIF)
Denizyoluyla Taşınan Tehlikeli Maddelere İlişkin Uluslararası Kod (IMDG CODE)	Denizyolu	Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO)
IATA Tehlikeli Madde Düzenlemeleri (DGR)	Havayolu	Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA)
Tehlikeli Maddelerin İç Su Yollarında Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması (ADN)	İç Su Yolu	Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE)

Kaynak: Teke, 2019: 18.

2.3.1. ADR- Tehlikeli Malların Karayolu İle Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması

Tehlikeli Malların Karayolu İle Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması (European Agreement Concerning The International Carriage Of Dangerous Goods By Road) ‘ADR’ olarak isimlendirilmektedir. Bu anlaşma Birleşmiş Milletler

Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE) tarafından 1957 yılında yayınlanmakta ve 1968 yılında yürürlüğe girmektedir. Türkiye bu konvansiyona 22 Mart 2010 tarihinde üye olmaktadır (Tırpan, 2018: 6).

ADR'nin amaçları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Küçük, 2015: 13).

- Karayolu ile uluslararası yapılan taşımacılıklarda güvenliğin artırılmasını sağlamak,
- Birleşmiş Milletlerin tavsiyelerine göre tehlikeli maddelerin sınıflandırılmasına, paketlenmesine, etiketlenmesine, test edilmesine ilişkin hükümlerin belirlenmesi ve bu hükümlerin diğer taşıma türleriyle uyumunu sağlamak,
- Tehlikeli maddelerin karayolunda taşınması için üretilen araçların yapımı, donanımı ve işleyişine yönelik kuralların belirlenmesi sağlamak şeklindedir.

ADR'nin genel özellikleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Özkul, 2018: 9).

- Yanıcı ve patlayıcı özellikleri bulunan tehlikeli maddelerin yüklenmesi, taşınması ve boşaltılmasına yönelik kuralları belirlemektedir,
- Sürücülerin alması gereken belgeleri ve eğitim sürelerini belirlemektedir,
- Tehlikeli maddelerin taşınmasında araçlarda görülebilir olarak bulunması gereken uyarı levhaları ve işaretlerini belirlemektedir,
- Araçların tehlikeli madde taşımacılığı yapabilmesi için sahip olması gereken teknik özellikleri belirlemektedir,
- Tehlikeli maddelerin taşınması sırasında bulundurulması gereken belgeleri belirlemektedir,
- Kaza ve acil durumlarda alınması gereken önlemleri belirlemektedir,
- Araçta bulundurulması gereken teçhizatları ve sürücü için gerekli teçhizatları belirlemektedir.

2.3.2. IMDG CODE- Denizyoluyla Taşınan Tehlikeli Maddelere İlişkin Uluslararası Kod

IMDG kodu (International Maritime Dangerous Goods Code), 1960 yılında yapılan Uluslararası Deniz Emniyeti Konferansı'nda tehlikeli maddelerin gemilerle taşınmasına ilişkin bir yönetmeliğin oluşturulması gerekliliği kararı ile IMO (International Maritime Organization - Uluslararası Denizcilik Örgütü) tarafından

geliştirilmektedir. Oluşturulan IMDG kodu, IMO'nun dördüncü toplantısının yapıldığı 1965 yılında kabul edilmektedir. İlk olarak denizciler için geliştirilmekte olan IMDG kod daha sonra ise üreticiden tüketiciye olan akış içerisinde tehlikeli malların taşınması, elleçlenmesi ve depolanması gibi konularda birçok endüstriyi etkilemektedir (İnanır, 2012: 50).

IMDG kodun amacı; tehlikeli maddeleri taşıyan gemiler ile bu maddeleri elleçleyen kıyı tesislerinden malların tüketiciye güvenli, hasarsız ve en kısa süre içerisinde ulaşımını sağlayabilecek alt yapının oluşturulmasıyla denizde ve kıyı tesislerinde can ve mal kaybını önlemek, insan ve çevre güvenliğini sağlamaktır. (Küçük, 2015: 14-15).

2.3.3. RID- Tehlikeli Maddelerin Demiryolu ile Uluslararası Taşınmasına İlişkin Düzenlemeler

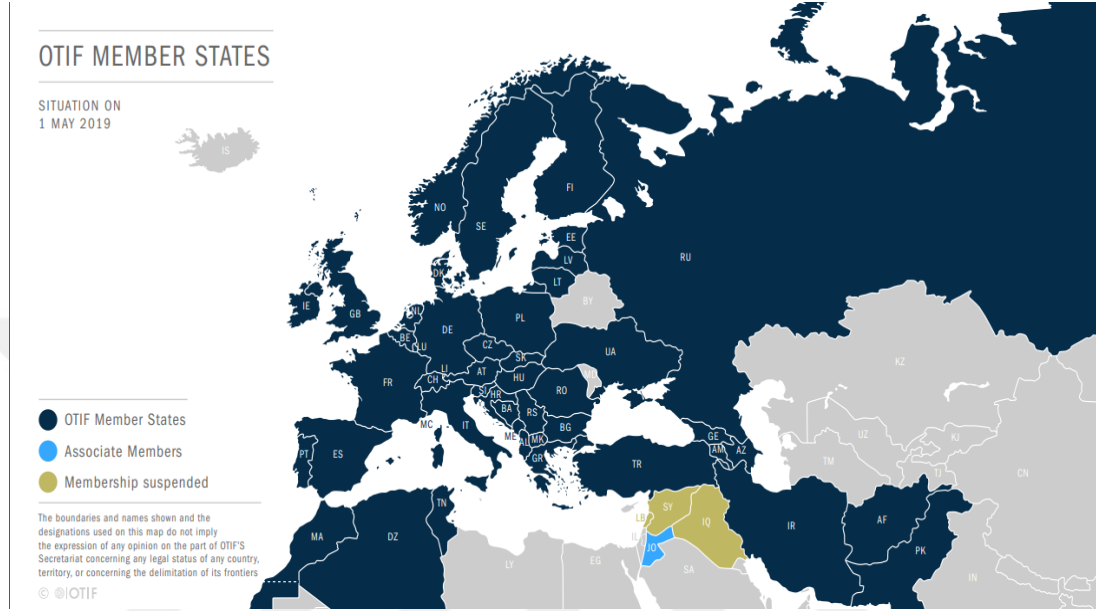
RID (Règlement Concernant Le Transport International Ferroviaire Des Marchandises Dangereuses), Uluslararası Demiryolu Taşımacılığı Hükümetlerarası Örgütü (OTIF) tarafından Uluslararası Demiryolu Taşımacılığına İlişkin Sözleşme'nin (COTIF) C eki olarak 1980 yılında yürürlüğe girmektedir. RID, yapı olarak ADR anlaşması ile benzer niteliktedir ve ADR'de olduğu gibi her iki yılda bir güncellenmektedir (Teke, 2019: 19). RID' in amacı; tehlikeli maddelerin can, mal ve çevre güvenliği dikkate alınarak demiryolu ile güvenli bir şekilde taşınmasını sağlamaktır (Kayhan, 2018: 13).

RID, taşıyıcıların yerine getirmesi gereken tüm şartları içermektedir ve düzenli olarak güncellenmektedir. RID'e göre katılımcılar bu kuralları uyguladığı sürece insan sağlığını ve doğal çevreyi tehdit eden kazalar büyük ölçüde azalacaktır. RID kapsamında tehlikeli maddelerin uluslararası taşımacılığına ilişkin yasal çerçeve aşağıdaki gibidir (Solc ve Hovanec, 2015: 182).

- Sınıflandırma kriterleri ve gerekli test yöntemleri dâhil olmak üzere malların sınıflandırılması,
- Karışık paketleme de dâhil olmak üzere ambalaj kullanımı,
- Dolumu dâhil olmak üzere tankların kullanımı,
- Sevk işlemleri (taşıma için gerekli belgeler, ambalajların ve taşıma araçlarının etiketlenmesi vs.)

- Tankların ve ambalajların yapımına, testine ve onayına yönelik gereklilikler,
- Yükleme, karışık yükleme ve boşaltma dâhil olmak üzere taşıma araçlarının kullanımı.

Şekil 2.21: RID Üyesi Ülkeler



Kaynak: Otif, 2019.

2.3.4. IATA, DGR- Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği, Tehlikeli Madde Düzenlemeleri

Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA), sadece havayolu şirketlerinin üye olabildiği ve DGR (Tehlikeli Madde Düzenlemeleri) kurallarının olduğu uluslararası bir kuruluştur (Küçük, 2015: 15). 1959 yılında uygulanmaya başlanan DGR'nin genel çerçevesi aşağıdaki gibidir (Teke, 2019: 20).

- Tehlikeli malların taşınma limitleri ve kısıtlamalar,
- Tehlikeli malların taşınmasında görev alan kişilerin eğitimlerine dair bilgilendirmeler,
- Tehlikeli malların emniyetine ilişkin gerekli kurallar,
- Oluşan kazaların raporlanma usulleri,
- Tehlikeli maddelerin sınıflandırılması,
- Tehlikeli malların paketlenmesi, etiketlenmesi ve işaretlenmesine ilişkin kurallar,

- Havayolu taşınmasında yer alan taraflarla ilgili yükümlülükler.

2.3.5. ADN- Tehlikeli Maddelerin İç Su Yollarında Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Sözleşmesi

ADN (European agreement concerning the international carriage of dangerous goods by inland waterways), nehirlerde ve diğer iç su yollarında tehlikeli malların taşınmasına ilişkin düzenlemelerdir. İç su yollarında tehlikeli maddelerin taşınmasına ilişkin düzenlemeler ilk olarak UNECE tarafından 26 Mayıs 2000 tarihinde gündeme gelmekte ve bu tarihten itibaren yürütülen çalışmalar sonucunda 29 Şubat 2008 tarihinde ADN olarak yürürlüğe girmektedir (Özkul, 2018: 8).

ADN sözleşmesinin amaçları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Kayhan, 2018: 14).

- Tehlikeli maddelerin iç su yollarında taşınmasında güvenliğin yüksek düzeyde sağlanması,
- Tehlikeli maddelerin taşınmasında yaşanabilecek kaza durumunda çevre kirliliğini önleme ve çevrenin korunmasına katkı sağlama,
- Tehlikeli malların taşınmasını kolaylaştırmak ve uluslararası ticaretinin yapılmasını teşvik etmek.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

**TEHLİKELİ MADDE İHRACATI YAPAN ŞİRKET İÇİN LOJİSTİK HİZMET
SAĞLAYICI SEÇİMİNİN TOPSIS YÖNTEMİYLE ANALİZİ**

3.1. ÇALIŞMANIN KONUSU

Lojistik sektöründe dış kaynak kullanımı işletmelerin taşıma, elleçleme, depolama gibi faaliyetlerinden; gümrükleme, vergi, dış ticaret gibi mevzuatlarla ilgili süreçlerde danışmanlık hizmeti alınmasına varıncaya kadar tüm bu hizmetlerin alanında uzman üçüncü parti lojistik (3PL) hizmet sağlayıcılar tarafından karşılanmasını ifade etmektedir. Dış kaynak kullanımı işletmelerin öz yeteneklerine odaklanmasını, yoğun rekabet ortamında rakiplerine karşı avantaj sağlayacak iş alanlarına daha fazla kaynak ayırmasını, var olan kaynaklarından en üst seviyede yararlanılmasını ve yeni pazarlara girme gibi faydalar sunmaktadır (Serbest, 2013: 120)

Lojistik faaliyetlerinin etkili ve verimli bir şekilde yürütülmesini isteyen işletmeler üç seçeneği gözden geçirmelidir. Bunlar:

1. Lojistik operasyonların firmanın kendi imkânlarıyla gerçekleştirilmesi,
2. Lojistik firma kurmak veya lojistik firması satın almak,
3. Lojistik hizmet sağlayıcılardan yararlanılmasıdır.

Konuyla ilgili literatür incelendiğinde üçüncü seçenek ön plana çıkmaktadır (Razzaque ve Sheng, 1998: 89).

İşletmelerin lojistik faaliyetlerinde 3PL hizmet sağlayıcılardan yararlanması, işletmeler için en uygun 3PL lojistik hizmet sağlayıcıların seçilmesi ve 3PL hizmet sağlayıcı seçerken dikkat edilen kriterler ile ilgili literatürde bahsedilen çalışmalardan bazıları aşağıdaki gibidir.

Yalnız (2019: 1-95) çalışmasında; farklı sektörlerde, ulusal ve uluslararası pazarlarda faaliyet gösteren firmaların, 3 PL hizmet sağlayıcı seçiminde dikkat ettiği kriterler ve bu kriterlerin önem sıralamasını incelemektedir. Bu çalışmada; finansal yapı, hizmet seviyesi, ilişki düzeyi, yönetim yapısı, altyapı imkânları, uyum, itibar ve güven olmak üzere 8 kriterden bahsetmektedir.

Çelik (2018: 1-99) çalışmasında; yerel, ulusal ve uluslararası pazarlarda olmak üzere gıda sektöründe faaliyet gösteren firmaların, lojistik faaliyetlerinin yürütülmesi için dış kaynak sağlayıcı firma seçiminde hangi kriterlere daha fazla önem verdiklerini incelemektedir. Bu çalışmada kalite, sektörel uzmanlık, ödeme kolaylığı, hız, ikili ilişkiler, maliyet ve firma itibarı kriterlerinin önem sıralaması incelenmektedir.

Toksoy (2016: 1-55) çalışmasında; ulusal ve uluslararası pazarlarda kozmetik sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın, uzun vadede lojistik operasyonlarında riski en aza indirmek amacıyla en uygun üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcı seçimini ele almaktadır. Çalışmada finansal pozisyon, maliyet, teknolojik yetenek, geçmiş performans ve deneyim, sosyal ve çevresel hususlar, teslim süresi, teslimat kalitesi, müşteri ilişkileri ve yer olmak üzere 10 kriterden bahsedilmektedir.

Karaağaçlı (2014: 1-79) çalışmasında; ambalaj sektöründe faaliyet gösteren üretici bir firma için üçüncü parti tersine lojistik hizmet sağlayıcı firma seçimini ele almaktadır. Bu çalışmada esneklik, maliyet, bilişim teknolojisi, güvenilirlik olmak üzere 4 ana kriterden; kapasite esnekliği, teslimat esnekliği, taşıma maliyeti, depolama maliyeti, bilgi sistemleri, takip sistemleri, faaliyet deneyimi ve teslimat doğruluğu olmak üzere 8 alt kriterden bahsedilmektedir.

Boakai (2016: 1-98) çalışmasında; Avrupa pazarında tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın için üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcı seçimini ele almaktadır. Bu çalışmada hizmet maliyeti, şirket itibarı, hizmet kalitesi, risk yönetimi, teslimat performansı, sabit varlıkların büyüklüğü ve kalitesi, benzer ürünlerdeki deneyim, çalışan memnuniyeti düzeyi, yönetim kalitesi, finansal istikrar, bilgi teknolojisi yetenekleri, coğrafi dağılım ve sunulan hizmetler, faturalandırma ve ödeme esnekliği, bilgi paylaşımı ve karşılıklı güven, uzun süreli ilişkiler olmak üzere toplamda 15 kriter değerlendirilmektedir.

Karaman (2014: 1-120) çalışmasında; ulusal ve uluslararası pazarlarda faaliyet gösteren farklı sektördeki firmaların, lojistik hizmet sağlayıcı seçiminde dikkat ettiği kriterler ve bu kriterlerin önem sıralamasını incelemektedir. Çalışmada hizmet kalitesi, fiyat, esneklik, bilişim sistemleri ve teknolojik altyapı, yaygın hizmet ağı, işletmeye özel sorun çözme becerisi, faaliyet alanı, firma yöneticilerine kolaylıkla ulaşılabilirlik, marka olarak tanınırlık, teknoloji sistem çözümleri, iş kolunuzda beğenilen bir firma oluşu, rakiplerin tercih ettiği bir firma oluşu, lojistik firma ile iş yapan işletmelerin tavsiyesi, firma özelliği (kuruluş yılı, sektörel deneyim vb.), güçlü sermaye- donanımlı filo ve ekipman, sertifikalar olmak üzere toplamda 16 kriterden bahsedilmektedir.

Dönmez (2014: 1-103) çalışmasında; otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın lojistik hizmet sağlayıcı seçiminde dikkat ettiği kriterler ve bu kriterlerin önem

sıralamaları incelemektedir. Çalışmada maliyet, teslimat, kalite, yönetim olmak üzere 4 ana kriterden; yıllık toplam maliyet, maliyet performansı, sevkiyat süresi, yükleme süresi, araç sayısı, sertifikalar, hasar oranı, filo yaşı, filo bakımı, sevkiyat performansı, iletişim, lojistik firma yerleşimi, esneklik, raporlama, aksiyonlar olmak üzere 15 alt kriterden bahsedilmektedir.

Batuk (2013: 1-124) çalışmasında; yerel, ulusal ve uluslararası pazarlarda çeşitli sektörlerde faaliyet gösteren firmaların, lojistik faaliyetlerinde dış kaynak kullanımını değerlendirmektedir. Çalışmada lojistik hizmet sağlayıcının (LHS) büyüme yeteneği, LHS' nın değişime açık ve yenilikçi olması, şirket uyumu, uygunluk ve kullanılabilirlik, müşterinin yönlendirmesi, güvenilirlik, mali güç, operasyonda esneklik, coğrafi yakınlık/küresel cevap verebilme, geçmiş performansı, iş ilişkileri ve istikrar, gelişmiş teknoloji ve ekipman kullanımı, politika ve prosedürler, yönetim/çalışan uzmanlığı ve etkinliği, karşılıklı anlayış ve güven, fiyat, süreç yenileme çözümler ve öneriler, taahhüt edilen hizmet düzeyi, güven ve emniyet, örgütsel büyüklük olmak üzere 20 kriterden bahsedilmektedir.

Serbest (2013: 1-207) çalışmasında; yerel, ulusal ve uluslararası alanda farklı sektörlerde faaliyet gösteren firmaların dış kaynak kullanımını farklı boyutlardan değerlendirilmesini ele almaktadır. Bu çalışmada performans ve lojistik ekipman desteği, iş geliştirme, lojistik sektöründe tecrübe ve yönetim gücü, ihtiyaçlara cevap verebilme yeteneği ve hizmet çeşitliliği, geniş coğrafi kapasite ve uzman ekip, kullanılan teknolojinin firma gereksinimlerini karşılayabilmesi, finansal istikrar, yüksek ve gelişen standartlar, konum, yönetim yapısı, uzun dönemli iş birliklerine elverişlilik, fiyat, güvenilirlik, itibar, hizmet kalitesi, hız, sertifikalar, destek hizmetleri, sistem esnekliği ve kapasitesi olmak üzere toplam 19 kriterden bahsedilmektedir.

Özbek (2012: 1-274) çalışmasında; en uygun 3PL firma seçiminde işletme yöneticilerinin kolayca uygulayabileceği bilimsel bir karar modeli ortaya koymaktadır. Bu çalışmada kalite, firma imajı, maliyet olmak üzere 3 ana kriterden; mali performans, uzun süreli ilişki, operasyonel performans, coğrafi dağılım ve perakendeciye erişim, faturalandırma ve ödeme esnekliği, finansal istikrar, pazar bilgisi, pazar payı, verilen hizmetin boyutu, bilgi paylaşımı ve karşılıklı güven, iletişim, performans ölçümü, risk yönetimi, sürekli iyileşme, uyumluluk, veri güvenliği, yönetim kalitesi, bilgi teknolojisi

yeteneği, çalışan memnuniyeti düzeyi, lojistik donanım, benzer ürünlerdeki deneyim, operasyonlardaki ve teslimattaki esneklik, sabit varlıkların büyüklüğü, teknik yeterlilik, teslimat performansı olmak üzere 22 alt kriterden bahsedilmektedir.

Amin (2018: 1-111) alışmasında; üçüncü taraf lojistik hizmetler açısından Türkiye ve Afganistan kıyaslamasını ele almaktadır. Bu çalışmada hizmet kalitesi, isteklere karşı duyarlılık, esneklik ve güvenilirlik, finansal istikrar, tedarikçinin itibarı, müşteri referansları ve bilgi taleplerine verilecek cevaplar, st yönetim desteği, müşterinin tedarik ihtiyaçlarını anlama, ortak hedefler, örgüt kültürünün ve rutinlerin uyumluluğu, müşteri odaklılık, süreç, ürün ve belirli pazarlarda uzmanlaşmış bilgi, 3pl ilişkilerinin yönetimi, sözleşme tarafları arasında g dengesi, anlaşmazlıklar için çözüm mekanizmaları, yeni teknolojilere ayak uydurma, risk, ikramiye ve ödül paylaşımı olmak üzere 17 kriterden bahsedilmektedir.

Ahıskalı (2018: 1-83) alışmasında; büyük ölçüde Orta Doğu ve Kuzey Amerika pazarında ve test ekipmanları sektöründe faaliyet gösteren bir dış ticaret firmasını için en uygun üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcı seçimi problemini ele almaktadır. Bu çalışmada; teklif istediğine cevap verme hızı, operasyonel performans, yetkili kişilere ulaşılabilirlik, firma imajı, kalite, rekabetçi fiyatlarla sevkiyat yapabilme kolaylığı, uzun süreli ilişki olmak üzere 7 kriterden bahsedilmektedir.

Aydın (2018: 1-128) alışmasında; farklı sektörlerde faaliyet gösteren firmaların dış kaynak kullanımını ve 3PL hizmet sağlayıcılardan beklentileri üzerine bir inceleme yapmaktadır. Bu çalışmada; sunduğu çözümler ve hizmetler için sabit fiyat garantisi bulunması, işletmenin bulunduğu endüstri hakkında deneyim sahibi olması, iş süreçlerinin etkin ve hızlı yönetilmesi için gerekli ileri teknoloji yeteneklerine sahip olması, sektörde iyi bilinen ve saygın bir konumda olması, işletme ile hlihazırda tesis edilmiş olan ilişki, yer itibarıyla konumu ve kaynakları ile ilgili yeterlilikleri, sürekli gelişme sağlaması ve faaliyetlerin ihtiyacına göre KPI oluşturma yeteneği, merkezi tedarik departmanı tarafından onay almış olması olmak üzere 8 kriterden bahsedilmektedir.

İnci (2019: 1-120) alışmasında; gıda sektöründe yerel, ulusal ve uluslararası pazarlarda faaliyet gösteren firmaların lojistik faaliyetlerinde dış kaynak kullanımını değerlendirmektedir. Çalışmada; yetenek, vizyon uyumu, maliyet ve hizmet düzeyi,

finansal veriler, sistem ve teknoloji, insan kaynakları, referanslar olmak üzere 7 kriterden bahsedilmektedir.

Erol (2018: 1-56) çalışmasında; yeşil tedarikçi seçimine yönelik bir uygulama yapmaktadır. Bu çalışmada işletme faktörleri ve çevresel faktörler olmak üzere 2 ana kriterden; maliyet, kalite, servis, çevresel yönetim sistemi, tehlikeli madde yönetimi, atık yönetimi, kaynak tüketimi, yeşil imaj olmak üzere 8 alt kriterden bahsedilmektedir.

Aydın (2019: 1-118) çalışmasında; gıda sektöründe faaliyet gösteren firmaların lojistik servis sağlayıcısı seçerken dikkate aldığı kriterlerin belirlenmesini ele almaktadır. Bu çalışmada müşteri ilişkileri, hizmet kalitesi, maliyetler, teknoloji seviyesi olmak üzere 4 ana kriterden; iyi iletişim, güvenilirlik, uzun süreli ilişkiler, sorun çözme yeteneği, firma itibarı, hizmetin zamanında gerçekleşmesi, operasyonel yetkinlik, operasyonel esneklik, taşıma maliyeti, depolama maliyeti, dokümantasyon maliyeti, ödeme esnekliği, bilgi teknolojisi, depolama teknolojisi, taşıma teknolojisi olmak üzere 15 alt kriterden bahsedilmektedir.

Erdem (2018: 1-125) çalışmasında; gıda sektöründe faaliyet gösteren bir firma için en uygun 3PL firma seçimi ele almaktadır. Çalışmada maliyet, kalite, teknoloji, teslimat performansı, tedarikçi ilişkileri, firma imajı olmak üzere 6 ana kriterden; taşıma maliyeti, ödeme koşulları, hamaliye bedeli, teslimat kalitesi, kalite belgeleri, hijyen, lojistik bilgi teknolojisi, kapasite, teknoloji seviyesi, zamanında teslimat, esneklik, araç tedarik yeteneği, güven, bilgi paylaşımı, uyum, tecrübe, firmanın ünü, özel uzmanlık olmak üzere 18 alt kriterden bahsedilmektedir.

Ayçin (2018: 277-292) yaptığı çalışmada; lojistik hizmetlerini zaten dış kaynak kullanan firmaların bakış açısıyla 3PL hizmet sağlayıcılarının seçim kriterlerini ve aralarındaki ilişkileri belirleyebilmeyi ele almaktadır. Bu çalışmada; teknolojik yeterlilik, esneklik, hizmet kalitesi, zamanında dağıtım performansı, müşteri ilişkileri, finansal istikrar, firma imajı, firma konumu olmak üzere 8 kriterden bahsedilmektedir.

Eren ve Gür (2017: 819-834) yaptıkları çalışmada; bir online alışveriş sitesi için en uygun 3PL hizmet sağlayıcı firma seçimini ele almaktadır. Bu çalışmada; esneklik, güvenilirlik, teknoloji kullanımı, maliyet, kapasite yeterliliği, teslimat hızı, yerleşim, yönetim, tecrübe olmak üzere 9 kriterden bahsedilmektedir.

Çalık ve Paksoy (2017: 52-67) yaptıkları çalışmada; üçüncü parti tersine lojistik firma seçimini ele almaktadır. Bu çalışmada; kalite, teslim edilebilirlik, tersine lojistik maliyeti, iade oranı, teknik/mühendislik yeteneği, talep karşılama yetersizliği, isteklilik ve tutum olmak üzere 7 kriterden bahsedilmektedir.

Korucuk (2018: 341-365) yaptığı çalışmada; soğuk zincir taşımacılığı yapan işletmeler için en uygun 3PL firma seçimini ele almaktadır. Çalışmada maliyet, işletme performansı, 3PL sağlayıcının saygınlığı, uzun dönem ilişkiler olmak üzere 4 ana kriterden; nakliye fiyatı ödeme koşulları, ödeme esnekliği, finansal istikrar, diğer masraflar, hizmet kalitesi ve hızı, ekipman ve iletişim alt yapısı, dağıtım performansı, çalışan memnuniyeti, süreç esnekliği, pazar payı ve bilgisi, coğrafi büyüklük, tecrübe, kalifiye iş gücü, imaj, bilgi paylaşımı, risk yönetimi, yönetim kalitesi ve esnekliği, uyumluluk ilişki düzeyi olmak üzere 20 alt kriterden bahsedilmektedir.

Özçifçi ve Arsu (2013: 524-536) yaptıkları çalışmada; bir üretim işletmesi için en uygun lojistik servis sağlayıcı seçimi problemini ele almaktadır. Bu çalışmada maliyet, kalite, teslimat, yetenekler olmak üzere 4 ana kriterden; taşıma maliyeti, iş gücü maliyeti, sigorta maliyeti, ön görülmeyen maliyetler, taşıma kalitesi, teslimat kalitesi, müşteri memnuniyeti, teslimat süresi, teslimat hızı, teslimat güvenilirliği, sigorta olanakları, araç kapasiteleri, taşıma donanımı, araç yaşları olmak üzere 14 alt kriterden bahsedilmektedir.

Tüzemen, Yaprak ve Güzel (2016: 743-756) yaptıkları çalışmada; farklı sektörlerde ihracat yapan firmaların lojistikte dış kaynak kullanırken 3PL hizmet sağlayıcılarını hangi kriterlere göre seçtiklerini ele almaktadır. Bu çalışma finans, hizmet seviyesi, ilişkiler, yönetim, altyapı olmak üzere 5 ana kriterden; lojistik maliyetleri, finansal istikrar, güvenilirlik ve zamanlama, hizmet kalitesi, esneklik ve cevap verme yeterliliği, uygunluk, güven ve adalet, fayda ve risk paylaşımı, performans yönetimi, güvenlik, bilinirlik ve deneyim, IT/IS yeterliliği, personel yeterliliği olmak üzere 13 alt kriterden bahsedilmektedir.

Konuyla ilgili yapılan literatür taraması sonucunda tedarikçi seçimi ve 3PL hizmet sağlayıcı seçiminde dikkate alınan birçok kriter tespit edilmektedir. Bu çalışmada hizmet kalitesi, firma imajı, teknolojik yetenek, maliyet, çevresel faktörler ve

risk ortamı (salgın hastalıklar) olmak üzere 6 ana kriter ve ana kriterlere bağlı toplam 19 alt kriter kullanılmaktadır. Kullanılan bu kriterler ve tanımlamaları aşağıdaki gibidir.

Hizmet Kalitesi (HK)

- *Operasyonel Performans (OP)*: 3PL hizmet sağlayıcının gümrükleme, taşıma, paketleme, depolama gibi lojistik süreçlere hakim olması, taleplere hızlı cevap verebilmesi gibi unsurları temsil etmektedir (Aydın, 2019: 83).
- *Lojistik donanım ve teknik yeterlilik (LDveTY)*: Ürünlerin özelliklerine göre en uygun taşıma koşulları oluşturabilen taşıma araçlarına sahip olunması ve araç takip sistemleri ile malların istenildiği her an izlenebilmesi gibi unsurları temsil etmektedir (Aydın, 2019: 84).
- *Geniş coğrafi kapasite (GCK)*: Hizmet sağlayıcı tarafından sunulan hizmetlerin (yerel, ulusal, uluslararası) geniş coğrafi dağılımını temsil etmektedir (Ayçin, 2018: 285).
- *Uzman ekip (UE)*: İyi eğitim almış nitelikli iş gücüne sahip firmalar, kalitenin ve verimliliğin artmasını sağlamaktadır. Bu kriter teknolojik yenilikleri takip eden, yeniliklere uyum sağlayan, yeni fikirler üreten, mesleki ve sosyal açıdan donanımlı iş gücünü ifade etmektedir (Yaprak, 2010: 65).

Firma İmajı (Fİ)

- *Süreç, ürün ve belirli pazarlarda uzmanlaşmış bilgi (SÜBPUB)*: Tedarikçinin rekabetçi özelliği, geçmiş üretim performansı, pazara tepkisi, ticari ilişkiler ve ticari referanslar yapma kabiliyetinin göz önünde bulundurulması gibi unsurları temsil etmektedir (Erdem, 2018: 57).
- *Benzer ürünlerdeki deneyim (BÜD)*: 3PL hizmet sağlayıcının, müşteri firmanın ürün ve faaliyetlerine benzer alanlarda olan tecrübesini temsil etmektedir (Erdem, 2018: 57).
- *Müşterinin yönlendirmesi (Referans) (MY)*: Hizmet sağlayıcının benzer sektördeki faaliyetlerinin olmasını ve müşteriler tarafından tavsiye edilmesi gibi unsurları temsil etmektedir (İnci, 2019: 54).

Teknolojik Yetenek (TY)

- *Kullanılan teknolojinin firma ihtiyaçlarını karşılayabilmesi (KTFİK):* Hizmet sağlayıcının operasyonları başarılı, etkin ve istenen hizmet düzeyinde gerçekleştirebilmesi için olması gereken teknolojik ve bilgi işlem altyapısına sahip olması, kullanılan yazılımların yeterli esnekliğe sahip olması ve kullanılan sistemler müşterinin sahip olduğu sistem ile uyumlu olması gibi unsurları temsil etmektedir (İnci, 2019: 54).
- *Lojistik 4.0 yetkinliği (LAY):* Sanayi 4.0'ı oluşturan dijital bilişim teknolojilerinin (Siber –Fiziksel Sistemler ve RFID, Nesnelerin İnterneti, Katmanlı/Eklemeli Üretim, Simülasyon, Arttırılmış Sanal Gerçeklik, Otonom/Akıllı Robotlar ve Yapay Zeka, Büyük Veri, Bulut Bilişim, Siber Güvenlik) lojistik sektöründe tam otomasyonlu ve entegre bir şekilde kullanılmasını ifade etmektedir (Çiçekli, 2020: 35).

Maliyet (M)

- *Fiyat (F):* Rakiplerden daha iyi müşteri hizmetini veya aynı hizmet düzeyini daha düşük ücretle gerçekleştirerek sürdürülebilir bir rekabetçi üstünlük sağlamadaki stratejik değeri ifade etmektedir (Batuk, 2013: 11).
- *Ödeme koşulları (ÖK):* Sipariş öncesi istenen ödeme miktarını, vade sürelerini ve ödeme araçlarını ifade etmektedir (Çelik, 2018: 48).
- *Ön görülmeyen maliyetler (ÖGM):* Hizmet sağlayıcının süreç esnasında fiyat artışına gitmesi, iş ortaklığının bozulmasından kaynaklı katlanılan maliyetler, hizmet sağlayıcı performansı nedeniyle yaşanan müşteri kaybı gibi ön görülmesi mümkün olmayan maliyetleri ifade etmektedir (Çelik, 2018: 17).

Çevresel Faktörler (ÇF)

- *Çevresel yönetim sistemi (ÇYS):* ISO 14001 Sertifikası olması, çevresel politikalar, çevresel faaliyetlerin kontrolü gibi unsurları temsil etmektedir (Erol, 2018: 55).
- *Tehlikeli madde yönetimi (TMY):* İnsan sağlığı ve çevre için tehlike oluşturan maddelerin kullanımındaki sınırlamalara uymayı ifade etmektedir (Erol, 2018: 55).

- *Atık yönetimi (AY)*: Atıkların öncelikle kaynaktan önlenmesi ve ayrıştırılmasını, geri dönüşebilir atıkların kullanılmasını, depolanacak atık miktarının azaltılmasını ve geri dönüştürülemeyen atıkların ise çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde uygun koşullarda depolanmasının sağlanmasını ifade etmektedir (Erol, 2018: 55).
- *Kaynak Tüketimi (KT)*: Su, fosil yakıtlar, enerji kaynakları ve endüstriyel ürün tüketimi gibi unsurları ifade etmektedir (Erol, 2018: 55).
- *Yeşil imaj (Yİ)*: Çevreyi korumadaki gayret ve başarı ölçüsü, çevreyle ilgili sosyal sorumluluk projelerine katılım, yeşil müşteri oranı, çevreci pazar payı gibi unsurları ifade etmektedir (Erol, 2018: 55).

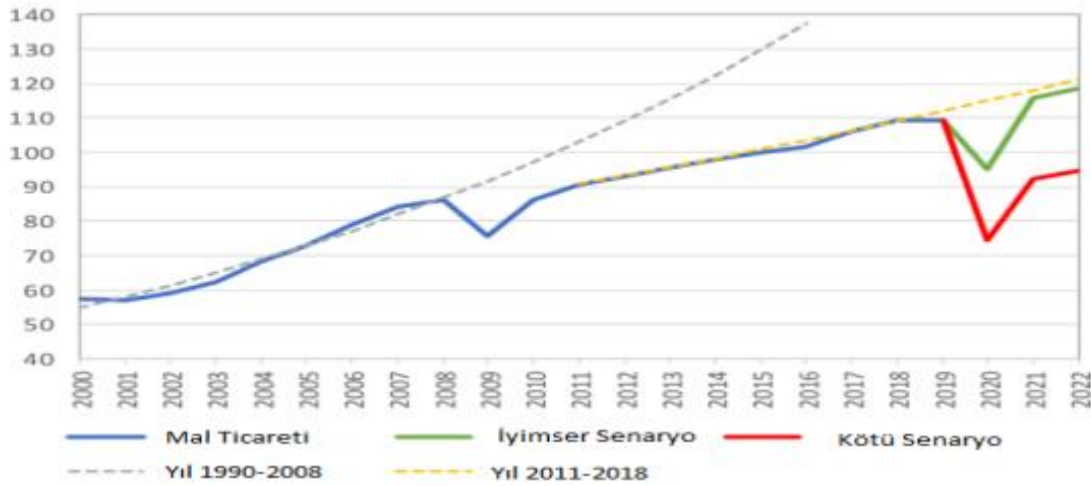
Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar) (RO) :

Pandemi; dünyada birden fazla ülkede ve kıtada, çok geniş bir alanda yayılan ve etkisini gösteren salgın hastalıklara verilen genel bir ad olarak tanımlanmaktadır (www.medipol.com.tr, 2020). 2019 yılının sonlarında Çin'in Hubei bölgesinin Wuhan kentinde ortaya çıkan Covid-19 isimli yeni koronavirüs, 2020 Ocak ayı itibariyle İran'da, ardından İtalya, İspanya, Almanya, Belçika olmak üzere tüm Avrupa kıtasında, 20 Ocak'ta ise ABD'de ilk vakaya rastlanmasıyla birlikte kıtalar arası salgın durumuna gelmiştir. Koronavirüsün yayılma hızını ve sebep olduğu ölüm sayılarını dikkate alan Dünya Sağlık Örgütü, 11 Mart 2020 tarihinde koronavirüsü pandemi olarak ilan etmiştir (Şanlı, 2020: 598).

Pandemi, birçok ülkenin Covid-19 tedbirleri doğrultusunda sınırlarında kısıtlamalar uygulamasına ve küresel nüfusun büyük bir bölümünün ise karantina uygulamasına maruz kalmasına sebep olmuştur. Pandeminin, insan sağlığına olumsuz etkisinin yanı sıra birçok fabrikanın üretim faaliyetlerini durdurması, hizmet ve eğlence sektörlerinin de işleyemez hale gelmesi gibi ekonomik etkilerinin olduğu da görülmektedir. Tüm bunların sonucunda; tüketici harcamaları, yatırımlar ve uluslararası ticaret gibi birçok alanın etkilendiği görülmektedir. Pandeminin küresel ölçekte bu denli etkili olmasının sebeplerinden biri de Çin'in birçok sektörde katma değerli üretim gerçekleştirmesi, endüstriyel ürünlerin alıcısı ve büyük bir tüketici pazarı olmasıdır. Çin'de başlayıp Avrupa ve ABD'ye ulaşan koronavirüs salgını küresel tedarik zincirini üzerinde birçok olumsuz etkiye sebep olmuştur (thinktech.stm.com.tr, 2020).

Pandeminin etkisiyle tedarik zincirinde yaşanan bozulma, küresel mal akışının yavaşlamasına ve dünya genelinde ekonomik sorunlar ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Dünya Ticaret Örgütü'nün yapmış olduğu tahminde, dünya ticaretinin 2019 yılına kıyasla %13 - %32 arasında bir düşüş yaşayacağı yönündedir. Dünya Ticaret Örgütü'nün küresel mal ticaret hacmi için 2020-2022 yılları arası tahmininde iki senaryo yer almaktadır. İyimser senaryo, 2020 yılında keskin bir düşüş yaşayan küresel ticaret hacminin 2021-2022 yıllarında hızlı bir toparlanma sürecine girerek pandemi öncesi durumuna geleceği yönündedir. Kötümser senaryoda ise toparlanmanın kısmi düzeyde olacağı ön görülmektedir (Kaya Göze, 2020: 224).

Şekil 3.1: 2000-2022 Yılları Arası Küresel Mal Ticaret Hacmi



Kaynak: Kaya Göze, 2020: 225.

Covid-19 pandemisi birçok sektörü etkilediği gibi lojistik sektörünü de etkilemiştir. Bu çalışmada literatüre kazandırılmak istenen iki yeni kriterle birlikte sektörle ilgili gelecek dönemlere ait ön görülerde bulunulmaya çalışılmaktadır.

- *Dünya’da yaşanan pandeminin çalışma düzenini bozması (DYPÇDB):* Pandeminin etkisiyle ülkelerarası taşımacılıklarda seferlerin aksaması, modlararası taşımacılık sisteminin bozulması ve sınır kapılarında alınan yoğun önemlerin gecikmelere neden olması gibi sorunlar değerlendirilmektedir (www.utikad.org.tr, 2020).
- *Pandemi sonrası ülke ekonomilerindeki olumsuzluklar (PSÜEO):* Pandeminin birçok sektöre olumsuz etkisi ve tedarik zincirinde yaşanan aksaklıklar gibi

nedenlerle ülke ekonomilerinde yaşanması beklenen olumsuzluklar değerlendirilmektedir (www.iso.org.tr, 2020; www.eulerhermes.com, 2020).

İşletmelerin dış kaynak kullanımında istek ve beklentileri aynı olmayabilmektedir. İşletmeler, faaliyet gösterdiği sektör itibariyle dış kaynak kullanımındaki kriterler veya kriterlerin önem dereceleri değişiklik gösterebilmektedir. İşletmeler, kriterlerin sıralanması ve önem derecelerinin belirlenmesinde çok kriterli karar verme tekniklerinden (AHP, ANP, vb.) yararlanabilmektedir (Dargi vd., 2014: 692).

3.2. ÇALIŞMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Uluslararası ticarete önemli bir paya sahip olan tehlikeli maddeler, bir pazardan başka bir pazara sürekli olarak hareket halindedir. Bu nedenle tehlikeli maddelerin taşınması önemli bir hal almaktadır. Bu çalışmanın amacı; tehlikeli madde sektöründe faaliyet gösteren bir dış ticaret şirketinin Afrika, Avrupa ve Asya kıtalarına yönelik yaptığı ticarete, lojistik operasyonları için en uygun lojistik hizmet sağlayıcı seçiminin yapılması ve bu seçimde kriter ve alternatiflerdeki değişimin gözlemlenebilmesidir.

Bu çalışmanın önemi ise; literatürde yer alan lojistik hizmet sağlayıcı seçiminde kullanılan kriterlere ek olarak iki yeni kriter tespit edilmesidir. Uzman görüşü doğrultusunda tespit edilen bu iki kriter; “Dünya’da Yaşanan Pandeminin Çalışma Düzenini Bozması” ve “Pandemi Sonrası Ülke Ekonomilerindeki Olumsuzluklar”dır. Böylelikle pandeminin lojistik hizmet sağlayıcı seçimindeki etkisi değerlendirilmektedir.

3.3. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışmada, FS Dış Ticaret şirketinin Afrika, Avrupa ve Asya kıtalarına ihracat süreçlerinde en uygun lojistik hizmet sağlayıcı seçiminin yapılmasına yönelik olarak; literatürden ve ithalat-ihracat operasyon uzmanı ile görüşülerek elde edilen veriler TOPSIS Yöntemi ile analiz edilmiştir. Analizler Microsoft Office Excel programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yer alan farklı kıta pazarlarına yönelik; 6 ana kriter, ana kriterlere bağlı toplamda 19 alt kriter, Afrika ve Asya kıtası için 4 alternatif, Avrupa kıtası için ise 5 alternatif yer almaktadır. Bu yöntemin aşamaları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

3.3.1. Analitik Hiyerarşi Süreci-AHP (Analytic Hierarchy Process) Yöntemi

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), 1977 yılında Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen çok kriterli karar verme tekniklerinden biridir. AHP karar alırken grup ya da bireyin önceliklerini dikkate alarak, nitel ve nicel değişkenleri birlikte değerlendirebilen matematiksel bir yöntemdir (Dağdeviren vd., 2004: 132). AHP sistematik ve mantıksal karar alma süreçlerini kolaylaştıran, ana kriterlerin ve alt kriterlerin önem derecelerini belirlemede güvenilir bir yöntemdir (Lee ve Chan, 2008: 157). AHP’de karar vericinin amacı doğrultusunda ana kriterler ve ana kriterlere bağlı alt kriterler belirlenmektedir. Kriterler belirlendikten sonra ise bu kriterlere uygun olarak potansiyel alternatifler belirlenmekte ve hiyerarşik bir yapı oluşturulmaktadır. Hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra kriterlerin kendi aralarında karşılaştırılması ve kriterlerle alternatiflerin karşılaştırılması amacıyla ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmaktadır. Bu matrislerin oluşturulmasında Saaty tarafından önerilen 1-9 önem skalası kullanılmaktadır (Dağdeviren ve Eren, 2001: 43).

Tablo 3.1: Önem Skalası Tablosu

Önem Puanı	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	İki faaliyet amaca eşit derecede katkıda bulunur.
3	Biraz Daha Fazla Önemli	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine çok az tercih ettirir.
5	Kuvvetli Derecede Önemli	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine çok kuvvetli bir derecede tercih ettirir.
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih edilir ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görülür.
9	Aşırı Önemli	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük güvenilirliğe sahiptir.
2,4,6,8	Ara Değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanmak üzere yukarıda listelenen yargılar arasına düşen değerler

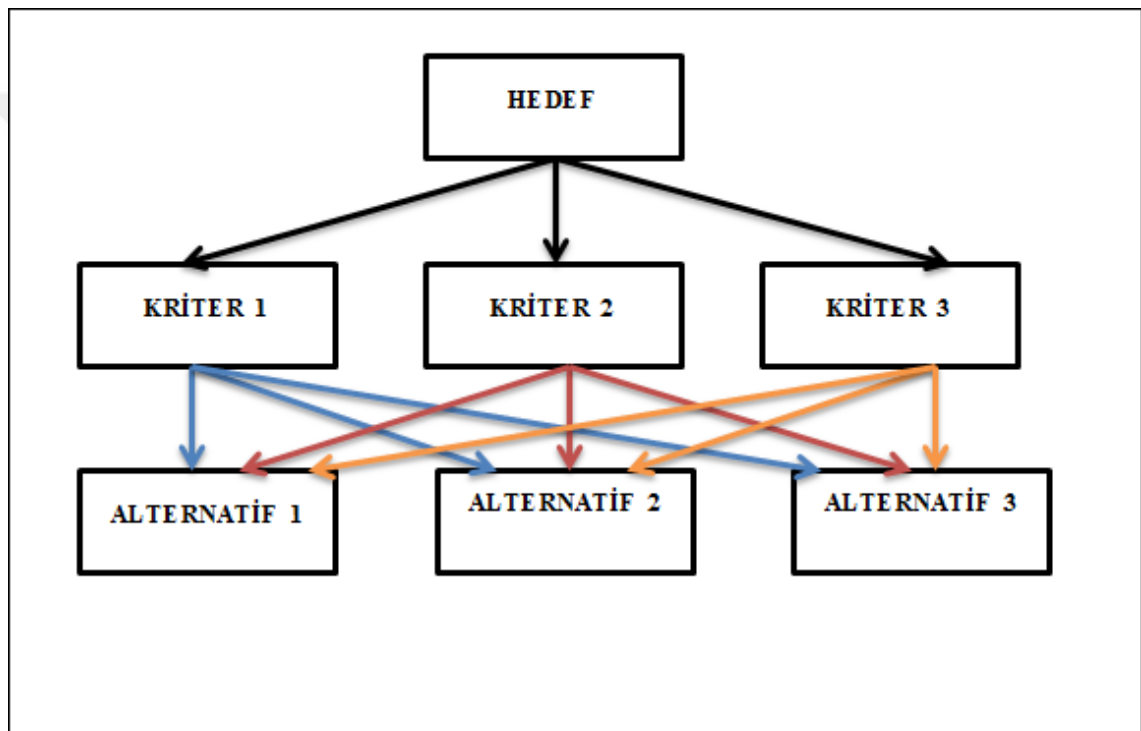
Kaynak: Saaty, 1990: 15.

Saaty tarafından geliştirilen bu yöntemin uygulanması aşağıdaki gibidir.

1.Adım: Problemin Tanımlanması ve Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

AHP sürecinin ilk adımı karar verilmesi gereken problemin tanımlanmasıdır. Tanımlanan problem; hedefler, kriterler, alt kriterler ve alternatiflerin oluşturduğu bir hiyerarşi içerisinde ele alınmaktadır (Uyar, 2012: 38). Hiyerarşinin en üst basamağında karar verme sürecinin genel amacı yer almaktadır. Bu amacın gerçekleşmesine yönelik belirlenen kriterler, alt kriterler ve alternatifler yukarıdan aşağıya doğru sıralanmaktadır (Gül, 2017: 15).

Şekil 3.2: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması



Kaynak: Wang vd., 2008: 515.

2. Adım: İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

Karar vericinin yargısıyla iki kriterin birbirleriyle karşılaştırılması anlamına gelmektedir. İkili karşılaştırmada kriterlerin önem ağırlıkları ve alternatiflerin her bir kriter açısından önemi belirlenmektedir. İkili karşılaştırma değerleri $n \times n$ boyutunda bir matriste yer almakta ve bu matris ‘ikili karşılaştırma matrisi’ olarak adlandırılmaktadır (Şengül vd., 2012: 146). Matris genel olarak şu şekildedir:

$$a_{11} a_{12} a_{13} \dots a_{1n}$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}$$

$$a_{n1}a_{n2}a_{n3} \dots a_{nn}$$

Daha basit bir gösterimle ise:

Tablo 3.2: Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	Kriter ...	Kriter j
Kriter 1	W_1/W_1	W_1/W_2	W_1/W_3	...	W_1/W_j
Kriter 2	W_2/W_1	W_2/W_2	W_2/W_3	...	W_2/W_j
Kriter 3	W_3/W_1	W_3/W_2	W_3/W_3	...	W_3/W_j
Kriter ...	...	...	...	...	...
Kriter i	W_i/W_1	W_i/W_2	W_i/W_3	...	W_i/W_j

Yukarıdaki Tablo 3.2'ye göre ikili karşılaştırma matrisi şu şekildedir;

Matris köşegeni üzerinde yer alan bileşenler $i=j$ olduğunda 1 değerini almaktadır. Bu durumun nedeni söz konusu kriterin kendisi ile karşılaştırılmasıdır. Belirlenen her kriterin karşılaştırılması, birbirleri arasındaki önem derecesine göre karşılıklı olarak yapılmaktadır. Karar verici, kriterlerin önem derecelerini belirlemek için yaptığı ikili karşılaştırmada 1-9 skalasını (Tablo 3.1) kullanmaktadır. Matriste karşılaştırmalar tüm değerleri 1 olan köşegenin üstünde kalan bileşenler için yapılmaktadır. Köşegenin altında kalan bileşenler için aşağıdaki eşitlik 1 uygulanmaktadır (Danışman, 2019: 78-79).

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad (1)$$

3.Adım: Özvektörün (Görelî Önem Vektörünün-Öncelik Vektörünün) Belirlenmesi

İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra ağırlıklandırılmış matris oluşturulmaktadır. Karşılaştırma matrislerindeki her bir değer bulunduğu sütunun toplamına bölünmekte ve sonrasında ise her satırın aritmetik ortalaması hesaplanmaktadır. Bu değerler aşağıdaki B matrisini oluşturmaktadır (Erol, 2018: 23-24).

$$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \vdots \\ b_{n1} \end{bmatrix}$$

B sütun vektörünün hesaplanmasında eşitlik 2'den yararlanılmaktadır.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2)$$

Yukarıda tarif edilen adımlar diğer değerlendirme faktörleri için tekrarlandığında, faktör sayısı kadar B sütun vektörü elde edilmektedir. n adet B sütun vektörü bir matris halinde bir araya getirildiğinde aşağıdaki C matrisi oluşmaktadır.

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ & & \ddots & \\ & & & \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix}$$

C matrisini kullanarak faktörlerin birbirlerine göre önem değerlerini gösteren matris elde edilmektedir. Bunun için aşağıdaki eşitlik 3 kullanılarak, C satırını oluşturan satır bileşenlerinin aritmetik ortalaması alınmakta ve öncelik vektörü olarak isimlendirilen W sütun vektörü oluşturulmaktadır.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad (3)$$

W sütun vektörü aşağıdaki gibidir.

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

4.Adım: Öz Vektörün Tutarlılığının Hesaplanması

Bu adımda her ikili karşılaştırma matrisi için tutarlılık oranı (CR) hesaplanır ve bu oran için üst limit 0.10 olmalıdır. Bu oranın 0.10'un üstüne çıkması karar vericinin yargılarında tutarsız olduğunu ifade etmektedir. Böyle bir durumda karar vericiden yargılarını iyileştirmesi istenmektedir. CR değerine ulaşabilmek için öncelikle A matrisinin en büyük özvektörü (λ_{max}) hesaplanmalıdır (Supçiller ve Çapraz, 2011: 8-9).

$i=1,2,3,\dots,n$ ve $j=1,2,3,\dots,n$ olmak üzere,

$$D = [a_{ij}]_{n \times n} \times [w_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1} \quad (4)$$

$$E_i = \frac{d_i}{w_i} \quad (5)$$

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n} \quad (6)$$

Temel değerin hesaplanmasından sonra kriterlere ilişkin karşılaştırmaların tutarlılığını gösteren tutarlılık göstergesi (CI) hesaplanmaktadır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (7)$$

Tutarlılık oranının (CR) hesaplanması için gerekli olan bir başka değer ise rassallık endeksi (RI)'dir. Değişmez değerlerden oluşan ve 'n' değerine göre belirlenen RI değeri aşağıdaki Tablo 3.3'de gösterilmektedir. Bu değerler doğrultusunda CR değerinin hesaplanması aşağıdaki eşitlik ile mümkündür.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (8)$$

Tablo 3.3: Rassallık Endeksi Tablosu (RI)

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

5.Adım: Karar Seçeneklerinin Değerlendirilmesi (Birleşik Görelî Önem Vektörünün Hesaplanması)

Önceki dört aşama hiyerarşinin tamamı için hesaplanmaktadır. Bu aşamada ise hiyerarşik yapıdaki n sayıdaki ölçütün her birinin meydana getirdiği mx1 boyutundaki üstünlük sütun vektörleri bir araya getirilerek mxn boyutundaki DW karar matrisi oluşturulmaktadır. Elde edilen DW matrisinin ölçütler arası üstünlük vektörü ile çarpımı sonucunda R sonuç vektörü elde edilmektedir (Supçiller ve Çapraz, 2011: 9).

i=1,2,3,...,m ve j=1,2,3,...,n olmak üzere,

$$DW = [w_{ij}]_{m \times n} \quad (9)$$

$$R = DW \times W \quad (10)$$

3.3.2. TOPSIS Yöntemi (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)

TOPSIS yöntemi, Hwang ve Yoon (1981) tarafından yapılan çalışmanın referans alınmasıyla Chen ve Hwang (1992) tarafından ortaya konulan çok ölçütlü karar verme tekniklerinden bir tanesidir. Bu yöntemde seçilen alternatifin ideal çözüme en kısa mesafede, negatif ideal çözüme ise en uzak mesafede olması amaçlanmaktadır (Opricovic ve Tzeng, 2004: 448).

TOPSIS yöntemi ile her araştırma kriterinin en uygun çözüme yaklaşma derecesi elde edilmektedir. Orijinal veri matrisinden en uygun ve en kötü çözümün bulunması ve sonrasında değerlendirme kriterleri ile en uygun, en kötü alternatifler arasındaki uzaklığın hesaplanması sürecini kapsamaktadır (Luo vd., 2017: 2).

Çok ölçütlü karar verme tekniklerinden biri olan TOPSIS yöntemi, literatürde çeşitli alanlarda yapılan araştırmalarda kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları; ulaştırma, tesis yeri seçimi, pazar seçimi, risk analizi, sağlık, çevresel kararlar, pazarlama, muhasebe ve finans, portföy seçimi, pazarlama stratejileri, veri tabanı seçimi, üretim vb. olarak sıralanmaktadır (Ekinci, 2018: 109-110).

TOPSIS yöntemi 6 adımda uygulanmaktadır. Uygulama adımları aşağıdaki gibidir (Shyur, 2006: 255-256).

1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Alternatifler ve kriterler için aşağıdaki gibi bir karar matrisi oluşturulmaktadır.

$$D = \begin{matrix} & F_1 & F_2 & \cdots & F_j & \cdots & F_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & \cdots & f_{1j} & \cdots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & \cdots & f_{2j} & \cdots & f_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ f_{i1} & f_{i2} & \cdots & f_{ij} & \cdots & f_{in} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ f_{m1} & f_{m2} & \cdots & f_{mj} & \cdots & f_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Matristeki A_i alternatifleri gösterir, $i= 1,2,3,...,m$

Matristeki alternatiflerle ilgili kriterleri temsil eder, $j= 1,2,3,...,n$; f_{ij} her bir kriterin alternatif ile ilgili net değeridir.

2.Adım: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisi (D) değerleri, normalize edilmiş karar matrisi oluşturmak için kullanılmaktadır. Bu matris (r_{ij}) aşağıdaki eşitlik 11 ile hesaplanmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{f_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n f_{ij}^2}}, j=1,2,\dots,n; i=1,2,\dots,m. \quad (11)$$

3.Adım: Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Hesaplanması

Değerlendirme kriterlerine ilişkin önem ağırlıkları ile normalize edilmiş karar matrisinin çarpılmasıyla, ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi elde edilmektedir. Ağırlıklı normalize edilmiş değer (v_{ij}) aşağıdaki eşitlik 12 ile hesaplanmaktadır.

$$v_{ij} = w_j \times r_{ij}, \quad j=1,2,\dots,n; \quad i=1,2,\dots,m. \quad (12)$$

w_j = Her bir j kriterinin ağırlığını ifade etmektedir.

4.Adım: İdeal ve Negatif İdeal Çözüm Değerlerinin Belirlenmesi

İdeal değer (A^+) eşitlik 13, negatif ideal değer (A^-) ise eşitlik 14 yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$A^+ = \{a^+_1, \dots, a^+_n\} = \left\{ \left(\max_i a_{ij} | j \in J \right), \left(\min_i a_{ij} | j \in J^1 \right) \right\}, \quad (13)$$

$$A^- = \{a^-_1, \dots, a^-_n\} = \left\{ \left(\max_i a_{ij} | j \in J \right), \left(\min_i a_{ij} | j \in J^1 \right) \right\}, \quad (14)$$

5.Adım: Alternatifler Arasındaki Mesafe Ölçümlerinin Hesaplanması

Alternatifler arasındaki ölçüt değerlerinin ideal ve negatif ideal çözüm değerlerine olan uzaklığının hesaplanmasında Euclidean Uzaklık Yaklaşımından yararlanılmaktadır. İdeal Uzaklık (S^+) ve Negatif İdeal Uzaklık (S^-) adlandırılan ölçüt aşağıdaki eşitlik 15 ve eşitlik 16 yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$S^+_1 = \sqrt{\sum_{j=1}^n (a_{ij} - a^+_j)^2}, \quad i=1,\dots,m. \quad (15)$$

$$S^-_1 = \sqrt{\sum_{j=1}^n (a_{ij} - a^-_j)^2}, \quad i=1,\dots,m. \quad (16)$$

6.Adım: İdeal Çözüme Yakınlığın Hesaplanması

Yöntemin son aşaması olan ideal çözüme yakınlığın hesaplanması, tercih sıralanmasının yapıldığı adımdır. A^+ ile ilgili her bir A_i alternatifinin göreceli yakınlığı eşitlik 17 ile hesaplanmaktadır ve sıralama yapılmaktadır.

$$C_i = \frac{s^-}{s_i^+ + s_i^-} \quad , \quad i=1, \dots, m. \quad (17)$$

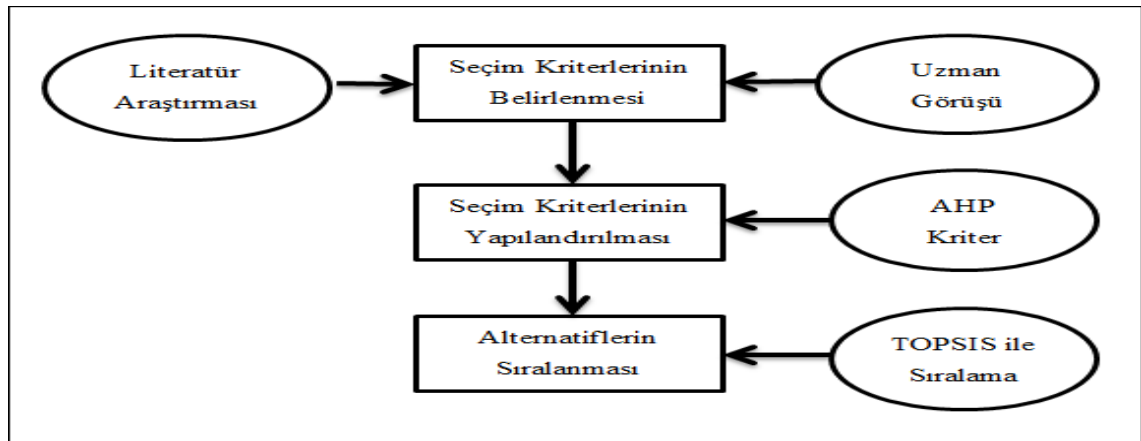
C_i değeri 0 ile 1 arasında değer almaktadır. En büyük değer alternatifler arasında en iyi performansı temsil ederken en küçük değer ise en kötü performansı temsil etmektedir.

3.3.3. AHP-TOPSIS Yöntemlerinin Birlikte Uygulanması

AHP ve TOPSIS yönteminin bütünleşik bir şekilde uygulanması, AHP yönteminin ikili karşılaştırma adımları ile TOPSIS yönteminin diğer adımlarının birleştirilmesi ile sağlanmaktadır. Böylelikle AHP hesaplamaları ile elde edilen kriter ağırlıkları TOPSIS ile yapılacak hesaplamalarda kullanılmaktadır. Yöntemin bütünleşik bir şekilde ele alınmasıyla AHP'nin öznel sonuçları yerine daha nesnel ve nicel sonuçlar elde edilmektedir (Karaağaçlı, 2014: 38).

AHP ve TOPSIS yöntemlerinin birleştirilmesiyle oluşan bu bütünleştirilmiş yaklaşım üç adımdan oluşmaktadır. Bunlardan ilki literatür araştırması ve uzman görüşleri doğrultusunda seçim kriterlerinin belirlenmesidir. İkincisi, belirlenen kriterlerin AHP yöntemi ile yapılandırılmasıdır. Üçüncü adım ise TOPSIS yöntemi ile alternatiflerin sıralanmasıdır (Supçiller ve Çapraz, 2011: 12).

Şekil 3.3: AHP-TOPSIS Yöntemlerinin Bütünleştirilmesi



Kaynak: Supçiller ve Çapraz, 2011: 12.

3.4. BULGULAR

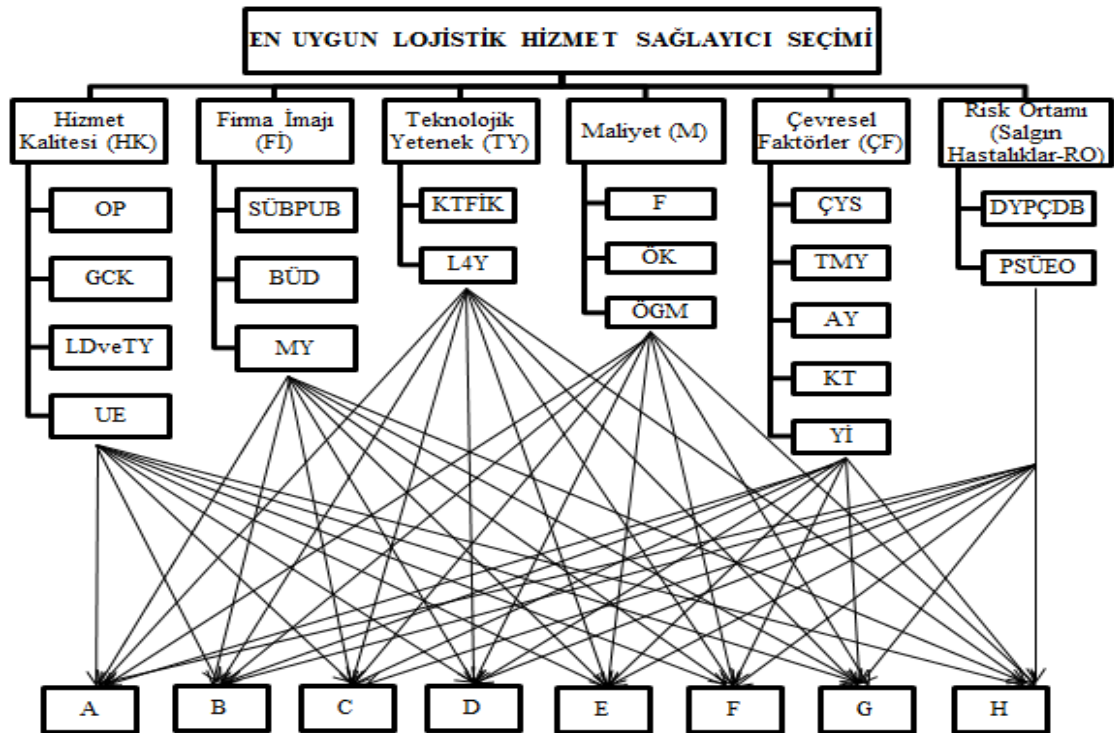
Bu bölümde tehlikeli madde sektöründe faaliyet gösteren FS Dış Ticaret şirketinin Afrika, Avrupa ve Asya kıtalarına yönelik yaptığı ticarete, en uygun lojistik hizmet sağlayıcı seçimini belirlemeye yönelik analizler yapılmıştır. Çalışmada ilk olarak literatür taraması ve uzman görüşleriyle elde edilen kriterler, TOPSIS Yönteminde kullanılmak üzere AHP Yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. Sonraki aşamada ise TOPSIS Yöntemi ile her kıta için en uygun lojistik hizmet sağlayıcı firmalar tespit edilip sıralanmıştır.

3.4.1. AHP Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

1.Adım: Problemin Tanımlanması ve Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Tehlikeli madde sektöründe yapılan uygulamada; şirketin Afrika, Avrupa ve Asya Kıtasına yönelik yaptığı ticarete kullanacağı en uygun lojistik hizmet sağlayıcı seçimi, pandeminin ticari işleyiş üzerine etkileri de kriter olarak dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Hiyerarşik yapıyı oluşturan ana kriterler, alt kriterler ve alternatifler aşağıda gösterilmektedir.

Şekil 3.4: En Uygun Lojistik Hizmet Sağlayıcı Seçimine Yönelik Hiyerarşik Yapı



2. Adım: İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasında, şirket uzmanı tarafından değerlendirilen EK-A da yer alan anket formundan yararlanılmıştır. Hazırlanan anket formunda, literatür araştırması ve uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen ana ve alt kriterler şirket uzmanı tarafından ikili karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırmada Saaty'ın 1-9 skalasından (Tablo 3.1) yararlanılmıştır.

Tablo 3.4: Afrika Kıtası İçin Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

Afrika Kıtası Ana Kriter Karşılaştırma Matrisi						
	Hizmet Kalitesi	Firma İmajı	Teknolojik Yetenek	Maliyet	Çevresel Faktörler	Risk Ortamı
Hizmet Kalitesi	1	9	7	1/3	7	7
Firma İmajı	1/9	1	1	1/9	1	3
Teknolojik Yetenek	1/7	1	1	1/7	1	1
Maliyet	3	9	7	1	7	7
Çevresel Faktörler	1/7	1	1	1/7	1	1
Risk Ortamı	1/7	1/3	1	1/7	1	1
Toplam	4,53968254	21,33333333	18	1,873015873	18	20

Tablo 3.5: Avrupa Kıtası İçin Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

Avrupa Kıtası Ana Kriter Karşılaştırma Matrisi						
	Hizmet Kalitesi	Firma İmajı	Teknolojik Yetenek	Maliyet	Çevresel Faktörler	Risk Ortamı
Hizmet Kalitesi	1	7	7	1	5	7
Firma İmajı	1/7	1	1	1/7	1	3
Teknolojik Yetenek	1/7	1	1	1/7	1	5
Maliyet	1	7	7	1	5	9
Çevresel Faktörler	1/5	1	1	1/5	1	3
Risk Ortamı	1/7	1/3	1/5	1/9	1/3	1
	2,628571429	17,33333333	17,2	2,596825397	13,33333333	28

Tablo 3.6: Asya Kıtası İçin Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

Asya Kıtası Ana Kriter Karşılaştırma Matrisi						
	Hizmet Kalitesi	Firma İmajı	Teknolojik Yetenek	Maliyet	Çevresel Faktörler	Risk Ortamı
Hizmet Kalitesi	1	5	7	1/3	7	7
Firma İmajı	1/5	1	3	1/5	3	3
Teknolojik Yetenek	1/7	1/3	1	1/7	1	3
Maliyet	3	5	7	1	7	9
Çevresel Faktörler	1/7	1/3	1	1/7	1	3
Risk Ortamı	1/7	1/3	1/3	1/9	1/3	1
	4,628571429	12	19,33333333	1,93015873	19,33333333	26

Matris köşegeni altında kalan bileşenleri hesaplarken eşitlik 1 olan $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$ formülünden yararlanılmıştır.

3.Adım: Özvektörün (Görelî Önem Vektörünün- Öncelik Vektörünün) Belirlenmesi

Ana kriter karşılaştırma matrisleri, normalize edilmiş matrise dönüştürülerek aşağıdaki Tablo 3.7, Tablo 3.8 ve Tablo 3.9’da gösterilmiştir. Normalize edilmiş matris eşitlik 2 kullanılarak hesaplanmıştır. Tablo 3.4’de yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.7’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad , \text{ (Eşitlik 2).}$$

$$HK_{HK} = \frac{1}{4,53968254} = 0,22027972 \quad , \quad Fİ_{HK} = \frac{\frac{1}{9}}{4,53968254} = 0,024475524$$

$$TY_{HK} = \frac{\frac{1}{7}}{4,53968254} = 0,031468531 \quad , \quad M_{HK} = \frac{3}{4,53968254} = 0,660839161$$

$$ÇF_{HK} = \frac{\frac{1}{7}}{4,53968254} = 0,031468531 \quad , \quad RO_{HK} = \frac{\frac{1}{7}}{4,53968254} = 0,031468531$$

Tablo 3.7: Afrika Kıtasına Ait Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Afrika Kıtası Ana Kriter Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

	Hizmet Kalitesi	Firma İmajı	Teknolojik Yetenek	Maliyet	Çevresel Faktörler	Risk Ortamı	Toplam	W
Hizmet Kalitesi	0,220279 72	0,42187 5	0,38888888 9	0,17796 6102	0,38888888 9	0,35	1,95	0,3246 49767
Firma İmajı	0,024475 524	0,04687 5	0,05555555 6	0,05932 2034	0,05555555 6	0,15	0,39	0,0652 97278
Teknolojik Yetenek	0,031468 531	0,04687 5	0,05555555 6	0,07627 1186	0,05555555 6	0,05	0,32	0,0526 20972
Maliyet	0,660839 161	0,42187 5	0,38888888 9	0,53389 8305	0,38888888 9	0,35	2,74	0,4573 98374
Çevresel Faktörler	0,031468 531	0,04687 5	0,05555555 6	0,07627 1186	0,05555555 56	0,05	0,32	0,0526209 72
Risk Ortamı	0,031468 531	0,01562 5	0,05555555 6	0,07627 1186	0,05555555 56	0,05	0,28	0,0474126 38
Toplam	1	1	1	1	1	1	1	

Tablo 3.5’de yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.8’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

Tablo 3.8: Avrupa Kıtasına Ait Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Avrupa Kıtası Ana Kriter Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

	Hizmet Kalitesi	Firma İmajı	Teknolojik Yetenek	Maliyet	Çevresel Faktörler	Risk Ortamı	Toplam	W
Hizmet Kalitesi	0,380434 783	0,40384 6154	0,40697674 4	0,38508 5575	0,375	0,25	2,20	0,36689 0543
Firma İmajı	0,054347 826	0,05769 2308	0,05813953 5	0,05501 2225	0,075	0,10714 2857	0,41	0,06788 9125
Teknolojik Yetenek	0,054347 826	0,05769 2308	0,05813953 5	0,05501 2225	0,075	0,17857 1429	0,48	0,07979 3887
Maliyet	0,380434 783	0,40384 6154	0,40697674 4	0,38508 5575	0,375	0,32142 8571	2,27	0,37879 5304

Tablo 3.8: (Devam) Avrupa Kıtasına Ait Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Çevresel Faktörler	0,076086 957	0,05769 2308	0,058139 535	0,077017 115	0,075	0,107142 857	0,4 5	0,07517 9795
Risk Ortamı	0,054347 826	0,019230769	0,011627 907	0,042787 286	0,0 25	0,035714 286	0,19 46	0,0314513
Toplam	1	1	1	1	1	1	1	1

Tablo 3.6’da yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.9’da yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

Tablo 3.9: Asya Kıtasına Ait Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Asya Kıtası Ana Kriter Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi								
	Hizmet Kalitesi	Firma İmajı	Teknolojik Yetenek	Maliyet	Çevresel Faktörler	Risk Ortamı	Toplam	W
Hizmet Kalitesi	0,216049 383	0,41666 6667	0,36206896 6	0,17269 7368	0,3620689 66	0,26923 0769	1,80	0,29979 702
Firma İmajı	0,043209 877	0,08333 3333	0,15517241 4	0,10361 8421	0,1551724 14	0,11538 4615	0,66	0,10931 5179
Teknolojik Yetenek	0,030864 198	0,02777 7778	0,05172413 8	0,07401 3158	0,0517241 38	0,11538 4615	0,35	0,05858 1337
Maliyet	0,648148 148	0,41666 6667	0,36206896 6	0,51809 2105	0,3620689 66	0,34615 3846	2,65	0,44219 9783
Çevresel Faktörler	0,030864 198	0,02777 7778	0,05172413 8	0,07401 3158	0,0517241 38	0,11538 4615	0,35	0,05858 1337
Risk Ortamı	0,030864 198	0,02777 7778	0,01724137 9	0,05756 5789	0,0172413 79	0,03846 1538	0,19	0,03152 5344
Toplam	1	1	1	1	1	1	1	1

Afrika kıtasına ait öncelik vektörü (W), normalize edilmiş matristeki (Tablo 3.7.) her satır elemanının ortalamasının alındığı eşitlik 3 kullanılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama aşağıda gösterilmektedir. Aynı işlem diğer kıtalar için de uygulanmıştır.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} , \quad (\text{Eşitlik 3}).$$

$$\text{Hizmet Kalitesi için,} \quad W = \frac{1,95}{6} = 0,324649767$$

$$\text{Firma İmajı için, } W = \frac{0,39}{6} = 0,065297278$$

$$\text{Teknolojik Yetenek için, } W = \frac{0,32}{6} = 0,052620972$$

$$\text{Maliyet için, } W = \frac{2,74}{6} = 0,457398374$$

$$\text{Çevresel Faktörler için, } W = \frac{0,32}{6} = 0,052620972$$

$$\text{Risk Ortamı için, } W = \frac{0,28}{6} = 0,047412638$$

4.Adım: Öz Vektörün Tutarlılığının Hesaplanması

Özvektör (öncelik vektörü- W) ile karşılaştırma matrisinin satır değerleri çarpımlarının toplamıyla tüm öncelikler matrisi değeri (E_i) hesaplanır. Bu işlem eşitlik 4 ve eşitlik 5 kullanılarak hesaplanır.

$$D = [a_{ij}]_{n \times n} \times [w_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1}, \quad (\text{Eşitlik 4})$$

$$E_i = \frac{d_i}{w_i}, \quad (\text{Eşitlik 5})$$

Afrika Kıtası için ana kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 9 & 7 & 1/3 & 7 & 7 \\ 1/9 & 1 & 1 & 1/9 & 1 & 3 \\ 1/7 & 1 & 1 & 1/7 & 1 & 1 \\ 3 & 9 & 7 & 1 & 7 & 7 \\ 1/7 & 1 & 1 & 1/7 & 1 & 1 \\ 1/7 & 1/3 & 1 & 1/7 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times [0,3246 \quad 0,0652 \quad 0,0526 \quad 0,4573 \quad 0,0526 \quad 0,0474] = \begin{bmatrix} 2,1333 \\ 0,3996 \\ 0,3296 \\ 3,0876 \\ 0,3296 \\ 0,2861 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 2,1333/0,3246=6,571307554$$

$$=0,3996/0,0652=6,120796828$$

$$=0,3296/0,0526=6,265050092$$

$$=3,0876/0,4573=6,750363408$$

$$=0,3296/0,0526=6,265050092$$

$$=0,2861/0,0474=6,035131445$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(6,571307554+6,120796828+6,265050092+6,750363408+6,265050092+6,035131445)}{6} = 6,33461657$$

Temel değerlerin bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{6,33461657 - 6}{6 - 1} = 0,066923314$$

Rassallık endeksi değeri $n=6$ olduğundan $RI=1,24$ olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{0,066923314}{1,24} = 0,053970415$$

$CR = 0,05397045 < 0,10$ olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

Avrupa Kıtası için ana kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 7 & 7 & 1 & 5 & 7 \\ 1/7 & 1 & 1 & 1/7 & 1 & 3 \\ 1/7 & 1 & 1 & 1/7 & 1 & 5 \\ 1 & 7 & 7 & 1 & 5 & 9 \\ 1/5 & 1 & 1 & 1/5 & 1 & 3 \\ 1/7 & 1/3 & 1/5 & 1/9 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} \times [0,3669 \quad 0,0679 \quad 0,0798 \quad 0,3788 \quad 0,0752 \quad 0,0315] = \begin{bmatrix} 2,3755 \\ 0,4237 \\ 0,4866 \\ 2,4384 \\ 0,4664 \\ 0,1896 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 2,3755/0,3669 = 6,474752139$$

$$= 0,4237/0,0679 = 6,241697688$$

$$= 0,4866/0,0798 = 6,098789079$$

$$= 2,4384/0,3788 = 6,437323785$$

$$= 0,4664/0,0752 = 6,203182842$$

$$= 0,1896/0,0315 = 6,028392719$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} =$$

$$\frac{(6,474752139+6,241697688+6,098789079+6,437323785+6,203182842+6,028392719)}{6} = 6,247356375$$

Temel değerın bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{6,247356375 - 6}{6 - 1} = 0,049471275$$

Rassallık endeksi değeri n=6 olduğundan RI=1,24 olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{0,049471275}{1,24} = 0,03989619$$

CR= 0,03989619 < 0,10 olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

Asya Kıtası için ana kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 7 & 1/3 & 7 & 7 \\ 1/5 & 1 & 3 & 1/5 & 3 & 3 \\ 1/7 & 1/3 & 1 & 1/7 & 1 & 3 \\ 3 & 5 & 7 & 1 & 7 & 9 \\ 1/7 & 1/3 & 1 & 1/7 & 1 & 3 \\ 1/7 & 1/3 & 1/3 & 1/9 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} \times [0,2998 \quad 0,1093 \quad 0,0586 \quad 0,4422 \quad 0,0586 \quad 0,0315] = \begin{bmatrix} 2,0345 \\ 0,7037 \\ 0,3542 \\ 2,9920 \\ 0,3542 \\ 0,1990 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 2,0345/0,2998 = 6,786321521$$

$$= 0,7037/0,1093 = 6,43779391$$

$$= 0,3542/0,0586 = 6,046757005$$

$$= 2,9920/0,4422 = 6,76609005$$

$$= 0,3542/0,0586 = 6,045724806$$

$$= 0,1990/0,0315 = 6,311622905$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(6,786321521+6,43779391+6,046757005+6,76609005+6,045724806+6,311622905)}{6} = 6,399051699$$

Temel değerın bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{6,399051699 - 6}{6 - 1} = 0,07981034$$

Rassallık endeksi değeri n=6 olduğundan RI=1,24 olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{0,07981034}{1,24} = 0,064363177$$

CR= 0,064363177 < 0,10 olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

Alt kriterlerin ağırlıklandırılmasına ilişkin adımlar aşağıda sıralanmıştır.

1.Adım

Problemin tanımlanması ve hiyerarşinin oluşturulması ilk bölümde gösterildiği için diğer aşamalar ikinci adımdan başlamaktadır.

2.Adım

Karar vericinin Afrika kıtası için Hizmet Kalitesi (HK) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.10'da gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik 1 ($a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$) kullanılmıştır.

Tablo 3.10: Afrika Kıtası İçin Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Afrika Kıtası için Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi				
	OP	LDveTY	GCK	UE
OP	1	1	5	1
LDveTY	1	1	5	1
GCK	1/5	1/5	1	1/5
UE	1	1	5	1
Toplam	3,2	3,2	16	3,2

Karar vericinin Avrupa kıtası için Hizmet Kalitesi (HK) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.11’de gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik 1 ($a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$) kullanılmıştır.

Tablo 3.11: Avrupa Kıtası İçin Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Avrupa Kıtası için Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi				
	OP	LDveTY	GCK	UE
OP	1	1	7	5
LDveTY	1	1	7	3
GCK	1/7	1/7	1	1/5
UE	1/5	1/3	5	1
	2,342857	2,47619	20	9,2

Karar vericinin Asya kıtası için Hizmet Kalitesi (HK) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.12’de gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik 1 ($a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$) kullanılmıştır.

Tablo 3.12: Asya Kıtası İçin Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Asya Kıtası için Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi				
	OP	LDveTY	GCK	UE
OP	1	1	5	5
LDveTY	1	1	3	3
GCK	1/5	1/3	1	1
UE	1/5	1/3	1	1
	2,4	2,666666667	10	10

3.Adım

Hizmet Kalitesi ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi, normalize edilmiş matrise dönüştürülerek aşağıdaki Tablo 3.13, Tablo 3.14 ve Tablo 3.15’de gösterilmiştir. Normalize edilmiş matris eşitlik 2 kullanılarak hesaplanmıştır. Tablo 3.10’ da yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.13’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} , \quad (\text{Eşitlik 2}).$$

$$OP_{OP} = \frac{1}{3,2} = 0,3125 , \quad LDveTY_{OP} = \frac{1}{3,2} = 0,3125$$

$$GCK_{OP} = \frac{1/5}{3,2} = 0,0625 , \quad UE_{OP} = \frac{1}{3,2} = 0,3125$$

Tablo 3.13: Afrika Kıtası İçin Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Afrika Kıtası Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi						
	OP	LDveTY	GCK	UE	Toplam	W
OP	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125	1,25	0,3125
LDveTY	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125	1,25	0,3125
GCK	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,25	0,0625
UE	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125	1,25	0,3125
Toplam	1	1	1	1		1

Tablo 3.11’ de yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.14’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

Tablo 3.14: Avrupa Kıtası İçin Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Avrupa Kıtası Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi						
	OP	LDveTY	GCK	UE	Toplam	W
OP	0,426829	0,403846	0,35	0,543478	1,72	0,4310
LDveTY	0,426829	0,403846	0,35	0,326087	1,51	0,3767
GCK	0,060976	0,057692	0,05	0,021739	0,19	0,0476
UE	0,085366	0,134615	0,25	0,108696	0,58	0,1447
1	1	1	1	1		1

Tablo 3.12’ de yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.15’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

Tablo 3.15: Asya Kıtası İçin Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Asya Kıtası Hizmet Kalitesi Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi						
	OP	LDveTY	GCK	UE	Toplam	W
OP	0,41666666 7	0,375	0,5	0,5	1,79	0,4479
LDveTY	0,41666666 7	0,375	0,3	0,3	1,39	0,3479
GCK	0,08333333 3	0,125	0,1	0,1	0,41	0,1021
UE	0,08333333 3	0,125	0,1	0,1	0,41	0,1021
1	1	1	1	1		1

Afrika kıtasına ait öncelik vektörü (W), normalize edilmiş matristeki (Tablo 3.13) her satır elemanının ortalamasının alındığı eşitlik 3 kullanılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama aşağıda gösterilmektedir. Aynı işlem diğer kıtalar için de uygulanmıştır.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad , \quad (\text{Eşitlik 3}).$$

$$OP \text{ için, } W = \frac{1,25}{4} = 0,3125 \quad , \quad LDveTY \text{ için, } W = \frac{1,25}{4} = 0,3125$$

$$GCK \text{ için, } W = \frac{0,25}{4} = 0,0625 \quad , \quad UE \text{ için, } W = \frac{1,25}{4} = 0,3125$$

4.Adım

Özvektör (öncelik vektörü- W) ile karşılaştırma matrisinin satır değerleri çarpımlarının toplamıyla tüm öncelikler matrisi değeri (E_i) hesaplanır. Bu işlem eşitlik 4 ve eşitlik 5 kullanılarak hesaplanır.

$$D = [a_{ij}]_{n \times n} \times [w_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1} \quad , \quad (\text{Eşitlik 4})$$

$$E_i = \frac{d_i}{w_i} \quad , \quad (\text{Eşitlik 5}).$$

Afrika Kıtası için hizmet kalitesi ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & 5 & 1 \\ 1/5 & 1/5 & 1 & 1/5 \\ 1 & 1 & 5 & 1 \end{bmatrix} \times [0,3125 \quad 0,3125 \quad 0,0625 \quad 0,3125] = \begin{bmatrix} 1,25 \\ 1,25 \\ 0,25 \\ 1,25 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 1,25/0,3125=4$$

$$= 1,25/0,3125=4$$

$$= 0,25/0,0625=4$$

$$= 1,25/0,3125=4$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n} \quad , \quad (\text{Eşitlik 6}).$$

$$\lambda_{max} = \frac{(4 + 4 + 4 + 4)}{4} = 4$$

Temel değerın bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad , \quad (\text{Eşitlik 7}).$$

$$CI = \frac{4 - 4}{4 - 1} = 0$$

Rassallık endeksi değeri $n=4$ olduğundan $RI=0,9$ olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{0}{0,9} = 0$$

$CR = 0 < 0,10$ olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

Avrupa Kıtası için hizmet kalitesi ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 7 & 5 \\ 1 & 1 & 7 & 3 \\ 1/7 & 1/7 & 1 & 1/5 \\ 1/5 & 1/3 & 5 & 1 \end{bmatrix} \times [0,4310 \quad 0,3767 \quad 0,0476 \quad 0,1447] = \begin{bmatrix} 1,86 \\ 1,58 \\ 0,19 \\ 0,59 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 1,86/0,4310 = 4,325455$$

$$= 1,58/0,3767 = 4,181254$$

$$= 0,19/0,0476 = 4,032024$$

$$= 0,59/0,1447 = 4,108379$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(4,325455 + 4,181254 + 4,032024 + 4,108379)}{4} = 4,161778$$

Temel değerlerin bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{4,161778 - 4}{4 - 1} = 0,053926$$

Rassallık endeksi değeri $n=4$ olduğundan $RI=0,9$ olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{0,053926}{0,9} = 0,059918$$

$CR = 0,059918 < 0,10$ olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

Asya Kıtası için hizmet kalitesi ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 5 & 5 \\ 1 & 1 & 3 & 3 \\ 1/5 & 1/3 & 1 & 1 \\ 1/5 & 1/3 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times [0,4479 \quad 0,3479 \quad 0,1021 \quad 0,1021] = \begin{bmatrix} 1,82 \\ 1,41 \\ 0,41 \\ 0,41 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 1,82/0,4479 = 4,055813945$$

$$= 1,41/0,3479 = 4,047904184$$

$$= 0,41/0,1021 = 4,01360545$$

$$= 0,41/0,1021 = 4,01360545$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(4,055813945 + 4,047904184 + 4,01360545 + 4,01360545)}{4} = 4,032732257$$

Temel değerlerin bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{4,032732257 - 4}{4 - 1} = 0,010910752$$

Rassallık endeksi değeri $n=4$ olduğundan $RI=0,9$ olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{0,010910752}{0,9} = 0,012123058$$

$CR = 0,012123058 < 0,10$ olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

2.Adım

Karar vericinin Afrika kıtası için Firma İmajı (Fİ) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.16'da gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik 1 ($a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$) kullanılmıştır.

Tablo 3.16: Afrika Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Afrika Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi			
	SÜBPUB	BÜD	MY
SÜBPUB	1	5	3
BÜD	1/5	1	1/3
MY	1/3	3	1
	1,533333333	9	4,333333333

Karar vericinin Avrupa kıtası için Firma İmajı (Fİ) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.17'de gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik 1 ($a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$) kullanılmıştır.

Tablo 3.17: Avrupa Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Avrupa Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi			
	SÜBPUB	BÜD	MY
SÜBPUB	1	7	1
BÜD	1/7	1	1/5
MY	1	5	1
	2,142857143	13	2,2

Karar vericinin Asya kıtası için Firma İmajı (Fİ) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.18’de gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik $1(a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}})$ kullanılmıştır.

Tablo 3.18: Asya Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Asya Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi			
	SÜBPUB	BÜD	MY
SÜBPUB	1	5	5
BÜD	1/5	1	1
MY	1/5	1	1
	1,4	7	7

3.Adım

Firma İmajı ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi, normalize edilmiş matrise dönüştürülerek Tablo 3.19, Tablo 3.20 ve Tablo 3.21’de gösterilmiştir. Normalize edilmiş matris eşitlik 2 kullanılarak hesaplanmıştır. Tablo 3.16’da yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.19’da yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}, \text{ (Eşitlik 2).}$$

$$SÜBPUB_{SÜBPUB} = \frac{1}{1,5333} = 0,652173913, \quad BÜD_{SÜBPUB} = \frac{1/5}{1,5333} = 0,130434783$$

$$MY_{SÜBPUB} = \frac{1/3}{1,5333} = 0,217391304$$

Tablo 3.19: Afrika Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Afrika Kıtası Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi					
	SÜBPUB	BÜD	MY	Toplam	W
SÜBPUB	0,652173913	0,555555556	0,692307692	1,90	0,63334572
BÜD	0,130434783	0,111111111	0,076923077	0,32	0,106156324

Tablo 3.19: (Devam) Afrika Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

MY	0,217391304	0,333333333	0,230769231	0,78	0,260497956
	1	1	1		1

Tablo 3.17’de yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.20’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

Tablo 3.20: Avrupa Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Avrupa Kıtası Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi					
	SÜBPUB	BÜD	MY	Toplam	W
SÜBPUB	0,466666667	0,538461538	0,454545455	1,46	0,486557887
BÜD	0,066666667	0,076923077	0,090909091	0,23	0,078166278
MY	0,466666667	0,384615385	0,454545455	1,31	0,435275835
	1	1	1		1

Tablo 3.18’de yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.21’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

Tablo 3.21: Asya Kıtası İçin Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Asya Kıtası Firma İmajı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi					
	SÜBPUB	BÜD	MY	Toplam	W
SÜBPUB	0,714285714	0,714285714	0,714285714	2,14	0,714285714
BÜD	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,43	0,142857143
MY	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,43	0,142857143
	1	1	1		1

Afrika kıtasına ait öncelik vektörü (W), normalize edilmiş matristeki (Tablo 3.19) her satır elemanının ortalamasının alındığı eşitlik 3 kullanılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama aşağıda gösterilmektedir. Aynı işlem diğer kıtalar için de uygulanmıştır.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n}, \text{ (Eşitlik 3).}$$

$$SÜBPUB \text{ için, } W = \frac{1,90}{3} = 0,63334572$$

$$BÜD \text{ için, } W = \frac{0,32}{3} = 0,106156324$$

$$MY \text{ için, } W = \frac{0,78}{3} = 0,260497956$$

4.Adım

Özvektör (öncelik vektörü- W) ile karşılaştırma matrisinin satır değerleri çarpımlarının toplamıyla tüm öncelikler matrisi değeri (E_i) hesaplanır. Bu işlem eşitlik 4 ve eşitlik 5 kullanılarak hesaplanır.

$$D = [a_{ij}]_{n \times n} \times [w_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1}, \text{ (Eşitlik 4)}$$

$$E_i = \frac{d_i}{w_i}, \text{ (Eşitlik 5).}$$

Afrika Kıtası için firma imajı ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 1/5 & 1 & 1/3 \\ 1/3 & 3 & 1 \end{bmatrix} \times [0,63334572 \quad 0,106156324 \quad 0,260497956] = \begin{bmatrix} 1,945621206 \\ 0,31965812 \\ 0,790082167 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 1,945621206/0,63334572=3,071973401$$

$$= 0,31965812/0,106156324=3,011201867$$

$$= 0,790082167/0,260497956=3,032968775$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(3,071973401+3,011201867+3,032968775)}{3} = 3,038714681$$

Temel değerin bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n-1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{3,038714681-3}{3-1} = 0,01935734$$

Rassallık endeksi değeri n=3 olduğundan RI=0,58 olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{0,01935734}{0,58} = 0,033374725$$

CR= 0,033374725 < 0,10 olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

Avrupa Kıtası için firma imajı ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 7 & 1 \\ 1/7 & 1 & 1/5 \\ 1 & 5 & 1 \end{bmatrix} \times [0,486557887 \quad 0,078166278 \quad 0,435275835] = \begin{bmatrix} 1,468997668 \\ 0,234729715 \\ 1,312665112 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 1,468997668/0,486557887 = 3,019163202$$

$$= 0,234729715/0,078166278 = 3,002953711$$

$$= 1,312665112/0,435275835 = 3,015708676$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(3,019163202+3,002953711+3,015708676)}{3} = 3,012608529$$

Temel değerin bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n-1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{3,012608529-3}{3-1} = 0,006304265$$

Rassallık endeksi değeri n=3 olduğundan RI=0,58 olarak kabul edilmiştir.
Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{0,006304265}{0,58} = 0,010869422$$

CR= 0,010869422 < 0,10 olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

Asya Kıtası için firma imajı ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 5 \\ 1/5 & 1 & 1 \\ 1/5 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times [0,714285714 \quad 0,142857143 \quad 0,142857143] = \begin{bmatrix} 2,142857144 \\ 0,428571429 \\ 0,428571429 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 2,142857144/0,714285714 = 3,000000003$$

$$= 0,428571429/0,142857143 = 2,999999999$$

$$= 0,428571429/0,142857143 = 2,999999999$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(3,000000003 + 2,999999999 + 2,999999999)}{3} = 3$$

Temel değer bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n-1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{3-3}{3-1} = 0$$

Rassallık endeksi değeri n=3 olduğundan RI=0,58 olarak kabul edilmiştir.
Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{0}{0,58} = 0$$

CR= 0 < 0,10 olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

2.Adım

Karar vericinin Afrika kıtası için Teknolojik Yetenek(TY) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.22’de gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik 1 ($a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$) kullanılmıştır.

Tablo 3.22: Afrika Kıtası İçin Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Afrika Kıtası için Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi		
	KTFİK	L4Y
KTFİK	1	5
L4Y	1/5	1
	1,2	6

Karar vericinin Avrupa kıtası için Teknolojik Yetenek(TY) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.23’de gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik 1 ($a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$) kullanılmıştır.

Tablo 3.23: Avrupa Kıtası İçin Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Avrupa Kıtası için Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi		
	KTFİK	L4Y
KTFİK	1	5
L4Y	1/5	1
	1,2	6

Karar vericinin Asya kıtası için Teknolojik Yetenek(TY) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.24’de gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik 1 ($a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$) kullanılmıştır.

Tablo 3.24: Asya Kıtası İçin Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Asya Kıtası için Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi		
	KTFİK	L4Y
KTFİK	1	3
L4Y	1/3	1
	1,333333	4

3.Adım

Teknolojik Yetenek ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi, normalize edilmiş matrise dönüştürülerek aşağıdaki Tablo 3.25, Tablo 3.26 ve Tablo 3.27’de gösterilmiştir. Normalize edilmiş matris eşitlik 2 kullanılarak hesaplanmıştır. Tablo 3.22’ de yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.25’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}, \text{ (Eşitlik 2).}$$

$$KTFİK_{KTFİK} = \frac{1}{1,2} = 0,833333333 \quad , \quad L4Y_{KTFİK} = \frac{1/3}{1,2} = 0,166666667$$

Tablo 3.25: Afrika Kıtası İçin Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Afrika Kıtası Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi				
	KTFİK	L4Y	Toplam	W
KTFİK	0,833333333	0,833333333	1,666666667	0,833333333
L4Y	0,166666667	0,166666667	0,333333333	0,166666667
	1	1		1

Tablo 3.23’ de yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.26’da yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

Tablo 3.26: Avrupa Kıtası İçin Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Avrupa Kıtası Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi				
	KTFİK	L4Y	Toplam	W
KTFİK	0,833333	0,833333	1,66666667	0,83333333
L4Y	0,166667	0,166667	0,33333333	0,16666667
	1	1		1

Tablo 3.24’ de yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.27’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

Tablo 3.27: Asya Kıtası İçin Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Asya Kıtası Teknolojik Yetenek Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi				
	KTFİK	L4Y	Toplam	W
KTFİK	0,75	0,75	1,5	0,75
L4Y	0,25	0,25	0,5	0,25
	1	1		1

Afrika Kıtasına ait öncelik vektörü (W), normalize edilmiş matristeki (Tablo 3.25) her satır elemanının ortalamasının alındığı eşitlik 3 kullanılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama aşağıda gösterilmektedir. Aynı işlem diğer kıtalar için de uygulanmıştır.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n}, \text{ (Eşitlik 3).}$$

$$KTFİK \text{ için, } W = \frac{1,66666667}{2} = 0,83333333$$

$$L4Y \text{ için, } W = \frac{0,33333333}{2} = 0,16666667$$

4.Adım

Özvektör (öncelik vektörü- W) ile karşılaştırma matrisinin satır değerleri çarpımlarının toplamıyla tüm öncelikler matrisi değeri (E_i) hesaplanır. Bu işlem eşitlik 4 ve eşitlik 5 kullanılarak hesaplanır.

$$D = [a_{ij}]_{n \times n} \times [w_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1} , \text{ (Eşitlik 4)}$$

$$E_i = \frac{d_i}{w_i} , \text{ (Eşitlik 5)}$$

Afrika Kıtası için teknolojik yetenek ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 1/5 & 1 \end{bmatrix} \times [0,833333333 \quad 0,166666667] = \begin{bmatrix} 1,666666667 \\ 0,333333333 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} E_i &= 1,666666667/0,833333333=2 \\ &= 0,333333333/0,166666667=2 \end{aligned}$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n} , \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(2+2)}{2} = 2$$

Temel değer bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} , \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{2 - 2}{2 - 1} = 0$$

Rassallık endeksi değeri n=2 olduğundan RI=0 olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI} , \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{2}{0} = 0$$

CR= 0 < 0,10 olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

Avrupa Kıtası için teknolojik yetenek ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 1/5 & 1 \end{bmatrix} \times [0,833333333 \quad 0,166666667] = \begin{bmatrix} 1,666666667 \\ 0,333333333 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 1,666666667/0,833333333=2$$

$$= 0,333333333/0,166666667=2$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(2+2)}{2} = 2$$

Temel değer bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{2 - 2}{2 - 1} = 0$$

Rassallık endeksi değeri n=2 olduğundan RI=0 olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{2}{0} = 0$$

CR= 0 < 0,10 olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

Asya Kıtası için teknolojik yetenek ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1/3 & 1 \end{bmatrix} \times [0,75 \quad 0,25] = \begin{bmatrix} 1,5 \\ 0,5 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 1,5/0,75=2$$

$$= 0,5/0,25=2$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(2+2)}{2} = 2$$

Temel değer bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{2 - 2}{2 - 1} = 0$$

Rassallık endeksi değeri $n=2$ olduğundan $RI=0$ olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{2}{0} = 0$$

$CR = 0 < 0,10$ olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

2.Adım

Karar vericinin Afrika kıtası için Maliyet (M) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.28’de gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik $1(a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}})$ kullanılmıştır.

Tablo 3.28: Afrika Kıtası İçin Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Afrika Kıtası için Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi			
	F	ÖK	ÖGM
F	1	1	5
ÖK	1	1	5
ÖGM	1/5	1/5	1
	2,2	2,2	11

Karar vericinin Avrupa kıtası için Maliyet (M) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.29’da gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik $1(a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}})$ kullanılmıştır.

Tablo 3.29: Avrupa Kıtası İçin Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Avrupa Kıtası için Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi			
	F	ÖK	ÖGM
F	1	1	5
ÖK	1	1	7
ÖGM	1/5	1/7	1
	2,2	2,142857143	13

Karar vericinin Avrupa kıtası için Maliyet (M) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.30’da gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik $1(a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}})$ kullanılmıştır.

Tablo 3.30: Asya Kıtası İçin Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Asya Kıtası için Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi			
	F	ÖK	ÖGM
F	1	1	3
ÖK	1	1	5
ÖGM	1/3	1/5	1
	2,333333333	2,2	9

3.Adım

Maliyet ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi, normalize edilmiş matrise dönüştürülerek aşağıdaki Tablo 3.31, Tablo 3.32 ve Tablo 3.33’de gösterilmiştir. Normalize edilmiş matris eşitlik 2 kullanılarak hesaplanmıştır. Tablo 3.28’de yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.31’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}, \text{ (Eşitlik 2).}$$

$$F_F = \frac{1}{2,2} = 0,454545455, \quad \ddot{O}K_F = \frac{1}{2,2} = 0,454545455$$

$$\ddot{O}GM_F = \frac{1/5}{2,2} = 0,090909091$$

Tablo 3.31: Afrika Kıtası İçin Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Afrika Kıtası Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi					
	F	ÖK	ÖGM	Toplam	W
F	0,454545455	0,454545455	0,454545455	1,363636364	0,454545455
ÖK	0,454545455	0,454545455	0,454545455	1,363636364	0,454545455
ÖGM	0,090909091	0,090909091	0,090909091	0,272727273	0,090909091
	1	1	1		1

Tablo 3.29’da yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.32’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

Tablo 3.32: Avrupa Kıtası İçin Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Avrupa Kıtası Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi					
	F	ÖK	ÖGM	Toplam	W
F	0,454545455	0,466666667	0,384615385	1,305827506	0,435275835
ÖK	0,454545455	0,466666667	0,538461538	1,45967366	0,486557887
ÖGM	0,090909091	0,066666667	0,076923077	0,234498834	0,078166278
	1	1	1		1

Tablo 3.30’da yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.33’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

Tablo 3.33: Asya Kıtası İçin Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Asya Kıtası Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi					
	F	ÖK	ÖGM	Toplam	W
F	0,428571429	0,454545455	0,333333333	0,428571429	0,405483405
ÖK	0,428571429	0,454545455	0,555555556	0,428571429	0,47955748
ÖGM	0,142857143	0,090909091	0,111111111	0,142857143	0,114959115
	1	1	1		1

Afrika Kıtasına ait öncelik vektörü (W), normalize edilmiş matristeki (Tablo 3.31) her satır elemanının ortalamasının alındığı eşitlik 3 kullanılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama aşağıda gösterilmektedir. Aynı işlem diğer kıtalar için de uygulanmıştır.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n}, \text{ (Eşitlik 3).}$$

$$F \text{ için, } W = \frac{1,363636364}{3} = 0,454545455$$

$$\text{ÖK için, } W = \frac{1,363636364}{3} = 0,454545455$$

$$\text{ÖGM için, } W = \frac{0,272727273}{3} = 0,090909091$$

4.Adım

Özvektör (öncelik vektörü- W) ile karşılaştırma matrisinin satır değerleri çarpımlarının toplamıyla tüm öncelikler matrisi değeri (E_i) hesaplanır. Bu işlem eşitlik 4 ve eşitlik 5 kullanılarak hesaplanır.

$$D = [a_{ij}]_{n \times n} \times [w_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1}, \text{ (Eşitlik 4)}$$

$$E_i = \frac{d_i}{w_i}, \text{ (Eşitlik 5).}$$

Afrika Kıtası için maliyet ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & 5 \\ 1/5 & 1/5 & 1 \end{bmatrix} \times [0,454545455 \quad 0,454545455 \quad 0,090909091] = \begin{bmatrix} 1,363636364 \\ 1,363636364 \\ 0,272727273 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 1,363636364/0,454545455=3$$

$$= 1,363636364/0,454545455=3$$

$$= 0,272727273/0,090909091=3$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(3+3+3)}{3} = 3$$

Temel değer bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{3-3}{3-1} = 0$$

Rassallık endeksi değeri $n=3$ olduğundan $RI=0,58$ olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{0}{0,58} = 0$$

$CR=0 < 0,10$ olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

Avrupa Kıtası için maliyet ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & 7 \\ 1/5 & 1/7 & 1 \end{bmatrix} \times [0,435275835 \quad 0,486557887 \quad 0,078166278] = \begin{bmatrix} 1,312665112 \\ 1,468997668 \\ 0,234729715 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 1,312665112/0,435275835=3,015708676$$

$$= 1,468997668/0,486557887=3,019163202$$

$$= 0,234729715/0,078166278=3,002953711$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(3,015708676+3,019163202+3,002953711)}{3} = 3,012608529$$

Temel değerin bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{3,012608529 - 3}{3 - 1} = 0,006304265$$

Rassallık endeksi değeri n=3 olduğundan RI=0,58 olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{0,006304265}{0,58} = 0,010869422$$

CR= 0,010869422 < 0,10 olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

Asya Kıtası için maliyet ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 5 \\ 1/3 & 1/5 & 1 \end{bmatrix} \times [0,405483405 \quad 0,47955748 \quad 0,114959115] = \begin{bmatrix} 1,22991823 \\ 1,45983646 \\ 0,346031746 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 1,22991823/0,405483405 = 3,033214713$$

$$= 1,45983646/0,47955748 = 3,044132395$$

$$= 0,346031746/0,114959115 = 3,01004184$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(3,033214713+3,044132395+3,01004184)}{3} = 3,029129649$$

Temel değerin bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{3,029129649 - 3}{3 - 1} = 0,014564825$$

Rassallık endeksi değeri $n=3$ olduğundan $RI=0,58$ olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{0,014564825}{0,58} = 0,025111767$$

$CR = 0,025111767 < 0,10$ olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

2.Adım

Karar vericinin Afrika kıtası için Çevresel Faktörler (ÇF) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.34’de gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik $1(a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}})$ kullanılmıştır.

Tablo 3.34: Asya Kıtası İçin Maliyet Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Afrika Kıtasına için Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi					
	ÇYS	TMY	AY	KT	Yİ
ÇYS	1	1/3	1	1	1
TMY	3	1	3	3	3
AY	1	1/3	1	1	1
KT	1	1/3	1	1	1
Yİ	1	1/3	1	1	1
	7	2,333333333	7	7	7

Karar vericinin Avrupa kıtası için Çevresel Faktörler (ÇF) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.35’de gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik $1(a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}})$ kullanılmıştır.

Tablo 3.35: Avrupa Kıtası İçin Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Avrupa Kıtasına için Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi					
	ÇYS	TMY	AY	KT	Yİ
ÇYS	1	5	3	3	3
TMY	1/5	1	3	1	1
AY	1/3	1/3	1	1	1
KT	1/3	1	1	1	1
Yİ	1/3	1	1	1	1
	2,2	8,333333333	9	7	7

Karar vericinin Avrupa kıtası için Çevresel Faktörler (ÇF) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.36’da gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik $1(a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}})$ kullanılmıştır.

Tablo 3.36: Asya Kıtası İçin Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Asya Kıtasına için Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi					
	ÇYS	TMY	AY	KT	Yİ
ÇYS	1	3	3	3	3
TMY	1/3	1	1	1	1
AY	1/3	1	1	1/3	3
KT	1/3	1	3	1	3
Yİ	1/3	1	1/3	1/3	1
	2,333333333	7	8,333333333	5,666666667	11

3.Adım

Çevresel Faktörler ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi, normalize edilmiş matrise dönüştürülerek aşağıdaki Tablo 3.37, Tablo 3.38 ve Tablo 3.39’da gösterilmiştir. Normalize edilmiş matris eşitlik 2 kullanılarak hesaplanmıştır. Tablo 3.34’de yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.37’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}, \text{ (Eşitlik 2).}$$

$$\text{ÇYS}_{\text{ÇYS}} = \frac{1}{7} = 0,142857143 \quad , \quad \text{TMY}_{\text{ÇYS}} = \frac{3}{7} = 0,428571429$$

$$\text{AY}_{\text{ÇYS}} = \frac{1}{7} = 0,142857143 \quad , \quad \text{KT}_{\text{ÇYS}} = \frac{1}{7} = 0,142857143$$

$$\text{Yİ}_{\text{ÇYS}} = \frac{1}{7} = 0,142857143$$

Tablo 3.37 Afrika Kıtası İçin Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Afrika Kıtası Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi							
	ÇYS	TMY	AY	KT	Yİ	Toplam	W
ÇYS	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,714285714	0,142857143
TM	0,428571429	0,428571429	0,428571429	0,428571429	0,428571429	2,142857143	0,428571429
Y	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,714285714	0,142857143
AY	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,714285714	0,142857143
KT	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,714285714	0,142857143
Yİ	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,714285714	0,142857143
	1	1	1	1	1		1

Tablo 3.35’de yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.38’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

Tablo 3.38: Avrupa Kıtası İçin Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Avrupa Kıtası Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi							
	ÇYS	TMY	AY	KT	Yİ	Toplam	W
ÇYS	0,454545455	0,6	0,333333333	0,428571429	0,428571429	2,245021645	0,449004329
TM	0,090909091	0,12	0,333333333	0,142857143	0,142857143	0,82995671	0,165991342
Y	0,151515152	0,04	0,111111111	0,142857143	0,142857143	0,588340548	0,11766811
AY							
KT							
Yİ							

Tablo 3.38: (Devam) Avrupa Kıtası İçin Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

KT	0,151515152	0,12	0,111111111	0,142857143	0,142857143	0,668340548	0,13366811
Yİ	0,151515152	0,12	0,111111111	0,142857143	0,142857143	0,668340548	0,13366811
	1	1	1	1	1		1

Tablo 3.36’da yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.39’da yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

Tablo 3.39: Asya Kıtası İçin Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Asya Kıtası Çevresel Faktörler Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi							
	ÇYS	TMY	AY	KT	Yİ	Toplam	W
ÇYS	0,4285714 29	0,428571429	0,36	0,529411765	0,272727273	2,01928189 5	0,40385637 9
TMY	0,1428571 43	0,142857143	0,12	0,176470588	0,090909091	0,67309396 5	0,13461879 3
AY	0,1428571 43	0,142857143	0,12	0,058823529	0,272727273	0,73726508 8	0,14745301 8
KT	0,1428571 43	0,142857143	0,36	0,176470588	0,272727273	1,09491214 7	0,21898242 9
Yİ	0,1428571 43	0,142857143	0,04	0,058823529	0,090909091	0,47544690 6	0,09508938 1
	1	1	1	1	1		1

Afrika Kıtasına ait öncelik vektörü (W), normalize edilmiş matristeki (Tablo 3.37) her satır elemanının ortalamasının alındığı eşitlik 3 kullanılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama aşağıda gösterilmektedir. Aynı işlem diğer kıtalar için de uygulanmıştır.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n}, \text{ (Eşitlik 3).}$$

$$\text{ÇYS için, } W = \frac{0,714285714}{5} = 0,142857143$$

$$\text{TMY için, } W = \frac{2,142857143}{5} = 0,428571429$$

$$AY \text{ için, } W = \frac{0,714285714}{5} = 0,142857143$$

$$KT \text{ için, } W = \frac{0,714285714}{5} = 0,142857143$$

$$Yİ \text{ için, } W = \frac{0,714285714}{5} = 0,142857143$$

4.Adım

Özvektör (öncelik vektörü- W) ile karşılaştırma matrisinin satır değerleri çarpımlarının toplamıyla tüm öncelikler matrisi değeri (E_i) hesaplanır. Bu işlem eşitlik 4 ve eşitlik 5 kullanılarak hesaplanır.

$$D = [a_{ij}]_{n \times n} \times [w_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1}, \text{ (Eşitlik 4)}$$

$$E_i = \frac{d_i}{w_i}, \text{ (Eşitlik 5)}$$

Afrika Kıtası için çevresel faktörler ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 1 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 3 & 3 & 3 \\ 1 & 1/3 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1/3 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1/3 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times [0,142857143 \quad 0,428571429 \quad 0,142857143 \quad 0,142857143 \quad 0,142857143] = \begin{bmatrix} 0,714285714 \\ 2,142857143 \\ 0,714285714 \\ 0,714285714 \\ 0,714285714 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} E_i &= 0,714285714/0,142857143=5 \\ &= 2,142857143/0,428571429=5 \\ &= 0,714285714/0,142857143=5 \\ &= 0,714285714/0,142857143=5 \\ &= 0,714285714/0,142857143=5 \end{aligned}$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(5 + 5 + 5 + 5 + 5)}{5} = 5$$

Temel değerin bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{5 - 5}{5 - 1} = 0$$

Rassallık endeksi değeri $n=5$ olduğundan $RI=1,12$ olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{0}{1,12} = 0$$

$CR = 0 < 0,10$ olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

Avrupa Kıtası için çevresel faktörler ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 & 3 & 3 \\ 1/5 & 1 & 3 & 1 & 1 \\ 1/3 & 1/3 & 1 & 1 & 1 \\ 1/3 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1/3 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times [0,449004329 \quad 0,165991342 \quad 0,11766811 \quad 0,13366811 \quad 0,13366811] = \begin{bmatrix} 2,433974029 \\ 0,876132758 \\ 0,590002887 \\ 0,700663782 \\ 0,700663782 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 2,433974029 / 0,449004329 = 5,420825306$$

$$= 0,876132758 / 0,165991342 = 5,278183472$$

$$= 0,590002887 / 0,11766811 = 5,014127337$$

$$= 0,700663782 / 0,13366811 = 5,241817077$$

$$= 0,700663782 / 0,13366811 = 5,241817077$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(5,420825306 + 5,278183472 + 5,014127337 + 5,241817077 + 5,241817077)}{5} = 5,239354054$$

Temel değerin bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n-1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{5,239354054-5}{5-1} = 0,059838513$$

Rassallık endeksi değeri $n=5$ olduğundan $RI=1,12$ olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{0,059838513}{1,12} = 0,053427244$$

$CR = 0,053427244 < 0,10$ olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

Asya Kıtası için çevresel faktörler ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 1/3 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1/3 & 1 & 1 & 1/3 & 3 \\ 1/3 & 1 & 3 & 1 & 3 \\ 1/3 & 1 & 1/3 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} \times [0,403856379 \quad 0,134618793 \quad 0,147453018 \quad 0,218982429 \quad 0,095089381] = \begin{bmatrix} 2,192287242 \\ 0,730762414 \\ 0,77495289 \\ 1,215847212 \\ 0,486472116 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} E_i &= 2,192287242/0,403856379 = 5,428383346 \\ &= 0,730762414/0,134618793 = 5,428383346 \\ &= 0,77495289/0,147453018 = 5,25559192 \\ &= 1,215847212/0,218982429 = 5,552259227 \\ &= 0,486472116/0,095089381 = 5,115945765 \end{aligned}$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(5,428383346+5,428383346+5,25559192+5,552259227+5,115945765)}{5} = 5,356112721$$

Temel değerin bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n-1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{5,356112721-5}{5-1} = 0,08902818$$

Rassallık endeksi değeri $n=5$ olduğundan $RI=1,12$ olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{0,08902818}{1,12} = 0,079489447$$

$CR = 0,079489447 < 0,10$ olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

2.Adım

Karar vericinin Afrika kıtası için Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar-(RO)) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.40'da gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik $1(a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}})$ kullanılmıştır.

Tablo 3.40: Afrika Kıtası İçin Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Afrika Kıtası için Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi		
	DYPÇDB	PSÜEO
DYPÇDB	1	3
PSÜEO	1/3	1
	1,333333333	4

Karar vericinin Avrupa kıtası için Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar-(RO)) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.41'de gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik $1(a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}})$ kullanılmıştır.

Tablo 3.41: Avrupa Kıtası İçin Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Avrupa Kıtası için Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi		
	DYPÇDB	PSÜEO
DYPÇDB	1	5
PSÜEO	1/5	1
	1,2	6

Karar vericinin Asya kıtası için Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar-(RO)) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi Tablo 3.42’de gösterilmektedir. Matris köşegeni içerisinde yer alan değerlerin hesaplanmasında eşitlik $1(a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}})$ kullanılmıştır.

Tablo 3.42: Asya Kıtası İçin Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

Asya Kıtası için Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisi		
	DYPÇDB	PSÜEO
DYPÇDB	1	1
PSÜEO	1	1
	2	2

3.Adım

Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar) ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin karşılaştırma matrisi, normalize edilmiş matrise dönüştürülerek aşağıdaki Tablo 3.43, Tablo 3.44 ve Tablo 3.45’de gösterilmiştir. Normalize edilmiş matris eşitlik 2 kullanılarak hesaplanmıştır. Tablo 3.40’da yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.43’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad , \text{ (Eşitlik 2).}$$

$$DYPÇDB_{DYPÇDB} = \frac{1}{1,333333333} = 0,75 \quad , \quad PSÜEO_{DYPÇDB} = \frac{1/3}{1,333333333} = 0,25$$

Tablo 3.43: Afrika Kıtası İçin Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Afrika Kıtası Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi				
	DYPÇDB	PSÜEO	Toplam	W
DYPÇDB	0,75	0,75	1,5	0,75
PSÜEO	0,25	0,25	0,5	0,25
	1	1		

Tablo 3.41’de yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.44’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

Tablo 3.44: Avrupa Kıtası İçin Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Avrupa Kıtası Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi				
	DYPÇDB	PSÜEO	Toplam	W
DYPÇDB	0,833333	0,833333	1,666666667	0,833333333
PSÜEO	0,166667	0,166667	0,333333333	0,166666667
	1	1		1

Tablo 3.42’de yer alan birinci sütunun her bir satır değeri sütun toplam değerine bölünerek normalize edilmiş matris değerleri elde edilmiştir. Aynı işlem diğer sütunlarda da yapılarak Tablo 3.45’de yer alan normalize edilmiş matris oluşturulmuştur.

Tablo 3.45: Asya Kıtası İçin Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi

Asya Kıtası Risk Ortamı Ana Kriterinin Alt Kriterlerine Ait Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmiş Matrisi				
	DYPÇDB	PSÜEO	Toplam	W
DYPÇDB	0,5	0,5	1	0,5
PSÜEO	0,5	0,5	1	0,5
	1	1		1

Afrika Kıtasına ait öncelik vektörü (W), normalize edilmiş matristeki (Tablo 3.43) her satır elemanının ortalamasının alındığı eşitlik 3 kullanılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama aşağıda gösterilmektedir. Aynı işlem diğer kıtalar için de uygulanmıştır.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n}, \text{ (Eşitlik 3).}$$

$$DYPÇDB \text{ için, } W = \frac{1,5}{2} = 0,75, \quad L4Y \text{ için, } PSÜEO = \frac{0,5}{2} = 0,25$$

4.Adım

Özvektör (öncelik vektörü- W) ile karşılaştırma matrisinin satır değerleri çarpımlarının toplamıyla tüm öncelikler matrisi değeri (E_i) hesaplanır. Bu işlem eşitlik 4 ve eşitlik 5 kullanılarak hesaplanır.

$$D = [a_{ij}]_{n \times n} \times [w_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1}, \text{ (Eşitlik 4).}$$

$$E_i = \frac{d_i}{w_i}, \text{ (Eşitlik 5).}$$

Afrika Kıtası için risk ortamı ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1/3 & 1 \end{bmatrix} \times [0,75 \quad 0,25] = \begin{bmatrix} 1,5 \\ 0,5 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 1,5/0,75=2$$

$$= 0,5/0,25=2$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(2+2)}{2} = 2$$

Temel değer bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n-1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{2 - 2}{2 - 1} = 0$$

Rassallık endeksi değeri n=2 olduğundan RI=0 olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{2}{0} = 0$$

CR= 0 < 0,10 olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

Avrupa Kıtası için risk ortamı ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 1/5 & 1 \end{bmatrix} \times [0,833333333 \quad 0,166666667] = \begin{bmatrix} 1,666666665 \\ 0,333333333 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 1,666666665/0,833333333=2,000000006$$

$$= 0,333333333/0,166666667=1,999999994$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(2,000000006+1,999999994)}{2} = 2$$

Temel değerlerin bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{2 - 2}{2 - 1} = 0$$

Rassallık endeksi değeri n=2 olduğundan RI=0 olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{2}{0} = 0$$

$CR = 0 < 0,10$ olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

Asya Kıtası için risk ortamı ana kriterine ait alt kriterlerin tutarlılığının hesaplanması;

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \times [0,5 \quad 0,5] = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$E_i = 1/0,5=2$$

$$= 1/0,5=2$$

Bulunan değerlerin eşitlik 6 kullanılarak ortalaması alınıp λ_{max} değeri elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}, \text{ (Eşitlik 6).}$$

$$\lambda_{max} = \frac{(2+2)}{2} = 2$$

Temel değer bulunmasından sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) eşitlik 7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n-1}, \text{ (Eşitlik 7).}$$

$$CI = \frac{2 - 2}{2 - 1} = 0$$

Rassallık endeksi değeri $n=2$ olduğundan $RI=0$ olarak kabul edilmiştir. Tutarlılık Oranı (CR) eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ (Eşitlik 8).}$$

$$CR = \frac{2}{0} = 0$$

$CR = 0 < 0,10$ olduğu için karşılaştırmalar tutarlıdır.

5.Adım: Karar Seçeneklerinin Değerlendirilmesi (Birleşik Görelî Önem Vektörünün Hesaplanması)

Ana ve alt kriterlerin önem vektörlerinin hesaplanmasından sonra ana kriter ağırlıkları ve her ana kriterin alt kriterlerinin ağırlıkları çarpımı ile Tablo 3.46, Tablo 3.47 ve Tablo 3.48’de yer alan birleşik görelî önem vektörleri elde edilmiştir.

Bu işlemin hesaplanmasında; $(W_{Ana\ Kriter}) \times (W_{Alt\ Kriter})$ denklemi kullanılmıştır.

Tablo 3.46: Afrika Kıtası Birleşik Görelî Önem Vektörü

Afrika Kıtası Birleşik Görelî Önem Vektörü			
ANA ve ALT KRİTERLER		BİRLEŞİK GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ	
Hizmet Kalitesi(HK)	OP	HK_{OP}	0,101453052
	LDveTY	HK_{LDveTY}	0,101453052
	GCK	HK_{GCK}	0,02029061
	UE	HK_{UE}	0,101453052
Firma İmajı(Fİ)	SÜBPUB	$Fİ_{SÜBPUB}$	0,041355752
	BÜD	$Fİ_{BÜD}$	0,006931719
	MY	$Fİ_{MY}$	0,017009808
Teknolojik Yetenek(TY)	KTFİK	$TY_{KTFİK}$	0,04385081
	L4Y	TY_{L4Y}	0,008770162
Maliyet(M)	F	M_F	0,207908352
	ÖK	$M_{ÖK}$	0,207908352
	ÖGM	$M_{ÖGM}$	0,04158167
Çevresel Faktörler(ÇF)	ÇYS	$ÇF_{ÇYS}$	0,007517282
	TMY	$ÇF_{TMY}$	0,022551845
	AY	$ÇF_{AY}$	0,007517282
	KT	$ÇF_{KT}$	0,007517282
	Yİ	$ÇF_{Yİ}$	0,007517282
Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)(RO)	DYPÇDB	$RO_{DYPÇDB}$	0,035559479
	PSÜEO	$RO_{PSÜEO}$	0,01185316
TOPLAM			1

Tablo 3.47: Avrupa Kıtası Birleşik Görelî Önem Vektörü

Avrupa Kıtası Birleşik Görelî Önem Vektörü			
ANA ve ALT KRİTERLER		BİRLEŞİK GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ	
Hizmet Kalitesi(HK)	OP	HK_{OP}	0,15814392
	LDveTY	HK_{LDveTY}	0,138204217
	GCK	HK_{GCK}	0,017464636
	UE	HK_{UE}	0,053088776
Firma İmajı(Fİ)	SÜBPUB	$Fİ_{SÜBPUB}$	0,033031989
	BÜD	$Fİ_{BÜD}$	0,00530664
	MY	$Fİ_{MY}$	0,029550496
Teknolojik Yetenek(TY)	KTFİK	$TY_{KTFİK}$	0,066494906
	L4Y	TY_{L4Y}	0,013298981
Maliyet(M)	F	M_F	0,164880442
	ÖK	$M_{ÖK}$	0,184305843
	ÖGM	$M_{ÖGM}$	0,029609019
Çevresel Faktörler(ÇF)	ÇYS	$ÇF_{ÇYS}$	0,033756053
	TMY	$ÇF_{TMY}$	0,012479195
	AY	$ÇF_{AY}$	0,008846264
	KT	$ÇF_{KT}$	0,010049141
	Yİ	$ÇF_{Yİ}$	0,010049141
Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)(RO)	DYPÇDB	$RO_{DYPÇDB}$	0,026209455
	PSÜEO	$RO_{PSÜEO}$	0,005241891
TOPLAM			1

Tablo 3.48: Asya Kıtası Birleşik Görelî Önem Vektörü

Asya Kıtası Birleşik Görelî Önem Vektörü			
ANA ve ALT KRİTERLER		BİRLEŞİK GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ	
Hizmet Kalitesi(HK)	OP	HK_{OP}	0,135
	LDveTY	HK_{LDveTY}	0,105
	GCK	HK_{GCK}	0,03
	UE	HK_{UE}	0,03
Firma İmajı(Fİ)	SÜBPUB	$Fİ_{SÜBPUB}$	0,0781
	BÜD	$Fİ_{BÜD}$	0,0154
	MY	$Fİ_{MY}$	0,0154

Tablo 3.48: (Devam) Asya Kıtası Birleşik Görelî Önem Vektörü

Teknolojik Yetenek(TY)	KTFİK	$TY_{KTFİK}$	0,045
	L4Y	TY_{L4Y}	0,015
Maliyet(M)	F	M_F	0,1804
	ÖK	$M_{ÖK}$	0,2112
	ÖGM	$M_{ÖGM}$	0,0484
Çevresel Faktörler(ÇF)	ÇYS	$ÇF_{ÇYS}$	0,024
	TMY	$ÇF_{TMY}$	0,0078
	AY	$ÇF_{AY}$	0,009
	KT	$ÇF_{KT}$	0,0132
	Yİ	$ÇF_{Yİ}$	0,006
Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)(RO)	DYPÇDB	$RO_{DYPÇDB}$	0,015
	PSÜEO	$RO_{PSÜEO}$	0,015
TOPLAM			1

Oluşturulan bu tablolar sonucunda TOPSIS yönteminde kullanılmak üzere, lojistik hizmet sağlayıcı firma alternatiflerin seçimi ve değerlendirilmesine yönelik kriterlerin ağırlıkları elde edilmiştir.

3.4.2. TOPSIS Yöntemi ile Alternatif Lojistik Hizmet Sağlayıcıların Belirlenmesi

Bu bölümde AHP ile ağırlıklandırılan kriterler kullanılarak şirketin Afrika, Avrupa ve Asya kıtalarına yönelik yapmış olduğu ticarete en uygun lojistik hizmet sağlayıcı alternatifleri değerlendirilecektir. Böylelikle her kıta için alternatifler ayrı ayrı sıralanacaktır.

Adım 1: Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

TOPSIS Yönteminin ilk adımı karar matrisinin oluşturulmasıdır. Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen alternatifler yer alırken sütunlarında ise karar vermek için kullanılan kriterler yer almaktadır. Çalışmada Afrika kıtası yönelik dört alternatif (A, B, C, D), Avrupa kıtasına yönelik beş alternatif (E, F, A, G, H), Asya kıtasına yönelik dört alternatif (F, A, B, D) ve 19 değerlendirme kriteri yer almaktadır. Çalışmaya konu olan karar matrisleri aşağıda sıralanmıştır.

Tablo 3.49: Afrika Kıtasına Ait Karar Matrisi (A)

Afrika Kıtası Karar Matrisi																			
	OP	LDveTY	GCK	UE	SÜBPUB	BÜD	MY	KTFİK	L4Y	F	ÖK	ÖGM	ÇYS	TMY	AY	KT	Yİ	DYPÇDB	PSÜEO
A	80	80	40	80	70	70	70	40	40	90	20	10	50	60	50	50	60	70	70
B	60	60	70	60	50	40	30	70	70	70	90	20	30	40	30	40	40	50	50
C	40	40	50	30	20	20	10	50	50	30	40	40	10	20	10	20	20	30	20
D	50	50	60	50	30	30	20	60	60	60	60	30	20	30	20	30	30	40	30

Tablo 3.50: Avrupa Kıtasına Ait Karar Matrisi (A)

Avrupa Kıtası Karar Matrisi																			
	OP	LDveTY	GCK	UE	SÜBPUB	BÜD	MY	KTFİK	L4Y	F	ÖK	ÖGM	ÇYS	TMY	AY	KT	Yİ	DYPÇDB	PSÜEO
E	80	70	70	80	70	50	50	70	70	70	50	20	60	60	80	60	60	30	40
F	40	20	50	40	30	10	10	20	20	30	90	60	20	20	20	20	30	90	90
B	60	60	60	60	60	40	40	60	50	60	100	50	30	30	40	40	40	40	80
G	70	40	40	70	40	20	30	80	90	40	10	40	50	40	70	50	70	50	20
H	50	30	30	50	50	30	20	30	30	50	60	30	40	50	60	30	50	60	30

Tablo 3.51: Asya Kıtasına Ait Karar Matrisi (A)

Asya Kıtası Karar Matrisi																			
	OP	LDveTY	GCK	UE	SÜBPUB	BÜD	MY	KTFİK	L4Y	F	ÖK	ÖGM	ÇYS	TMY	AY	KT	Yİ	DYPÇDB	PSÜEO
F	40	50	50	40	40	50	60	30	30	60	60	10	40	30	40	40	30	40	30
A	80	80	30	70	90	80	70	60	70	90	40	80	70	60	60	70	70	50	50
B	60	60	60	60	60	70	50	50	60	70	70	30	30	20	30	30	60	30	20
D	50	40	40	50	50	60	40	40	50	30	50	40	50	40	50	50	50	60	60

Adım 2: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin (R) Oluşturulması

Tüm kıtalara ait normalize edilmiş karar matrisleri, karar matrisinin sütunlarında yer alan her bir değerin (kriterler) ilgili sütundaki değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünüp tek paydaya indirgenmesiyle bulunur. Normalize edilmiş karar matrisi eşitlik 11 kullanılarak hesaplanır.

$$r_{ij} = \frac{f_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n f_{ij}^2}}, j=1,2,...,n; i=1,2,...,m. \quad , \text{ (Eşitlik 11).}$$

Tablo 3.52: Afrika Kıtasına Ait Normalize Edilmiş Karar Matrisi (R)

Afrika Kıtası Normalize Edilmiş Karar Matrisi																			
	OP	LDve TY	GCK	UE	SÜB PUB	BÜD	MY	KTF İK	L4Y	F	ÖK	ÖG M	ÇYS	TMY	AY	KT	Yİ	DYP ÇDB	PSÜ EO
A	0,673	0,673	0,356	0,691	0,750	0,792	0,881	0,356	0,356	0,680	0,170	0,182	0,800	0,744	0,800	0,680	0,744	0,703	0,750
	7215	7215	3483	0947	4787	5939	9171	3483	3483	3360	8715	5741	6407	2084	6407	4138	2084	5264	4787
	37	37	23	4	74	24	04	23	23	51	32	86	69	08	69	17	08	71	74
B	0,505	0,505	0,623	0,518	0,536	0,452	0,377	0,623	0,623	0,529	0,768	0,365	0,480	0,496	0,480	0,544	0,496	0,502	0,536
	2911	2911	6095	3210	0562	9108	9644	6095	6095	1502	9218	1483	3844	1389	3844	3310	1389	5189	0562
	53	53	64	55	67	14	73	64	64	62	92	72	61	38	61	54	38	08	67
C	0,336	0,336	0,445	0,259	0,214	0,226	0,125	0,445	0,445	0,226	0,341	0,730	0,160	0,248	0,160	0,272	0,248	0,301	0,214
	8607	8607	4354	1605	4225	4554	9881	4354	4354	7786	7430	2967	1281	0694	1281	1655	0694	5113	4225
	68	68	03	28	07	07	58	03	03	84	63	43	54	69	54	27	69	45	07
D	0,421	0,421	0,534	0,431	0,321	0,339	0,251	0,534	0,534	0,453	0,512	0,547	0,320	0,372	0,320	0,408	0,372	0,402	0,321
	0759	0759	5224	9342	6337	6831	9763	5224	5224	5573	6145	7225	2563	1042	2563	2482	1042	0151	6337
	61	61	84	13	6	1	15	84	84	68	95	58	08	04	08	9	04	26	6

Tablo 3.53: Avrupa Kıtasına Ait Normalize Edilmiş Karar Matrisi (R)

Avrupa Kıtası Normalize Edilmiş Karar Matrisi																			
	O P	LDve TY	GCK	UE	SÜB PUB	BÜD	MY	KTFİ K	L4Y	F	ÖK	ÖG M	ÇYS	TMY	AY	KT	Yİ	DY PÇ DB	PSÜE O
E	0,5 80 38 1	0,655 6100 68	0,602 4640 76	0,580 381	0,602 4640 76	0,674 1998 62	0,674 1998 62	0,549 9719 41	0,540 0617 25	0,602 4640 76	0,320 7501 5	0,210 8185 11	0,632 4555 32	0,632 4555 32	0,615 3846 15	0,632 4555 32	0,516397 779	0,2 321 469 7	0,3032 39217
F	0,290 1905	0,187 3171 62	0,430 3314 83	0,290 1905	0,258 1988 9	0,134 8399 72	0,134 8399 72	0,157 1348 4	0,154 3033 5	0,258 1988 9	0,577 3502 69	0,632 4555 32	0,210 8185 11	0,210 8185 11	0,153 8461 54	0,210 8185 11	0,2 581 988 9	0,696440 909	0,6 822 882 39
B	0,435 2857 5	0,561 9514 87	0,516 3977 79	0,435 2857 5	0,516 3977 79	0,539 3598 9	0,539 3598 9	0,471 4045 21	0,385 7583 75	0,516 3977 79	0,641 5002 99	0,527 0462 77	0,316 2277 66	0,316 2277 66	0,307 6923 08	0,421 6370 21	0,3 442 651 86	0,309529 293	0,6 064 784 35
G	0,507 8333 75	0,374 6343 25	0,344 2651 86	0,507 8333 75	0,344 2651 86	0,269 6799 45	0,404 5199 17	0,628 5393 61	0,694 3650 75	0,344 2651 86	0,064 1500 3	0,421 6370 21	0,527 0462 77	0,421 6370 21	0,538 4615 38	0,527 0462 77	0,6 024 640 76	0,386911 616	0,1 516 196 09
H	0,362 7381 25	0,280 9757 43	0,258 1988 9	0,362 7381 25	0,430 3314 83	0,404 5199 17	0,269 6799 45	0,235 7022 6	0,231 4550 25	0,430 3314 83	0,384 9001 79	0,316 2277 66	0,421 6370 21	0,527 0462 77	0,461 5384 62	0,316 2277 66	0,4 303 314 83	0,464293 94	0,2 274 294 13

Tablo 3.54: Asya Kıtasına Ait Normalize Edilmiş Karar Matrisi (R)

Asya Kıtası Normalize Edilmiş Karar Matrisi																			
	OP	LDve TY	GCK	UE	SÜB PUB	BÜD	MY	KTF İK	L4Y	F	ÖK	ÖG M	ÇYS	TMY	AY	KT	Yİ	DYP ÇDB	PSÜ EO
F	0,336 8607 68	0,421 0759 61	0,539 1638 66	0,356 3483 23	0,318 2229 14	0,379 0490 22	0,534 5224 84	0,323 4983 2	0,275 0095 49	0,453 5573 68	0,534 5224 84	0,105 4092 55	0,402 0151 26	0,372 1042 04	0,431 3310 93	0,402 0151 26	0,275 0095 49	0,431 3310 93	0,348 7429 16
A	0,673 7215 37	0,673 7215 37	0,323 4983 2	0,623 6095 64	0,716 0015 56	0,606 4784 35	0,623 6095 64	0,646 9966 39	0,641 6889 48	0,680 3360 51	0,356 3483 23	0,843 2740 43	0,703 5264 71	0,744 2084 08	0,646 9966 39	0,703 5264 71	0,641 6889 48	0,539 1638 66	0,581 2381 94
B	0,505 2911 53	0,505 2911 53	0,646 9966 39	0,534 5224 84	0,477 3343 71	0,530 6686 31	0,445 4354 03	0,539 1638 66	0,550 0190 98	0,529 1502 62	0,623 6095 64	0,316 2277 66	0,301 5113 45	0,248 0694 69	0,323 4983 2	0,301 5113 45	0,550 0190 98	0,323 4983 2	0,232 4952 77
D	0,421 0759 61	0,336 8607 68	0,431 3310 93	0,445 4354 03	0,397 7786 42	0,454 8588 26	0,356 3483 23	0,431 3310 93	0,458 3492 49	0,226 7786 84	0,445 4354 03	0,421 6370 21	0,502 5189 08	0,496 1389 38	0,539 1638 66	0,502 5189 08	0,458 3492 49	0,646 9966 39	0,697 4858 32

Adım 3: Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

Bu adımda AHP Yöntemi ile ele edilen ağırlık değerleri (w_j) kullanılmaktadır. Bir önceki adımda hesaplanan normalize edilmiş değerler, (w_j) değerleri ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize edilmiş değerler bulunmaktadır. Bu işlem eşitlik 12 kullanılarak hesaplanır.

$$v_{ij} = w_j \times r_{ij}, \quad j=1,2,\dots,n; \quad i=1,2,\dots,m. \quad , \text{ (Eşitlik 12).}$$

w_j = Her bir j kriterinin ağırlığını ifade eder.

Tablo 3.55: Afrika Kıtasına Ait Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi (V)

Afrika Kıtası Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi																			
Ağır lık	0,10	0,10	0,02	0,10	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,21	0,21	0,04	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01
	OP	LDve TY	GCK	UE	SÜB PUB	BÜD	MY	KTF İK	L4Y	F	ÖK	ÖG M	ÇYS	TMY	AY	KT	Yİ	DYP ÇDB	PSÜ EO
A	0,068 3511 06	0,068 3511 06	0,007 2305 25	0,070 1136 71	0,031 0366 14	0,005 4940 38	0,015 0012 4	0,015 6261 62	0,003 1252 32	0,141 4475 47	0,035 5256 18	0,007 5917 4	0,006 0186 42	0,016 7832 73	0,006 0186 42	0,005 1148 62	0,005 5944 24	0,025 0170 34	0,008 8955 45
B	0,051 2633 3	0,051 2633 3	0,012 6534 19	0,052 5852 53	0,022 1690 1	0,003 1394 5	0,006 4291 03	0,027 3457 84	0,005 4691 57	0,110 0147 59	0,159 8652 83	0,015 1834 79	0,003 6111 85	0,011 1888 48	0,003 6111 85	0,004 0918 9	0,003 7296 16	0,017 8693 1	0,006 3539 6
C	0,034 1755 53	0,034 1755 53	0,009 0381 56	0,026 2926 27	0,008 8676 04	0,001 5697 25	0,002 1430 34	0,019 5327 03	0,003 9065 41	0,047 1491 82	0,071 0512 37	0,030 3669 58	0,001 2037 28	0,005 5944 24	0,001 2037 28	0,002 0459 45	0,001 8648 08	0,010 7215 86	0,002 5415 84
D	0,042 7194 41	0,042 7194 41	0,010 8457 87	0,043 8210 44	0,013 3014 06	0,002 3545 88	0,004 2860 69	0,023 4392 44	0,004 6878 49	0,094 2983 65	0,106 5768 55	0,022 7752 19	0,002 4074 57	0,008 3916 36	0,002 4074 57	0,003 0689 17	0,002 7972 12	0,014 2954 48	0,003 8123 76

Tablo 3.56: Avrupa Kıtasına Ait Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi (V)

Avrupa Kıtası Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi																			
Ağır lık	0,16	0,14	0,02	0,05	0,03	0,01	0,03	0,07	0,01	0,16	0,18	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01
	OP	LDve TY	GCK	UE	SÜB PUB	BÜD	MY	KTF İK	L4Y	F	ÖK	ÖG M	ÇYS	TMY	AY	KT	Yİ	DYP ÇDB	PSÜ EO
E	0,091 7837 26	0,090 6080 76	0,010 5218 16	0,030 8117 17	0,019 9005 87	0,003 5777 36	0,01 9922 94	0,036 5703 32	0,007 1822 71	0,099 3345 43	0,059 1161 27	0,006 2421 29	0,021 3492 03	0,007 8925 36	0,005 4438 55	0,006 3556 35	0,005 1893 54	0,006 0844 46	0,001 5895 47

Tablo 3.56: (Devam) Avrupa Kıtasına Ait Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi (V)

F	0,045 8918 63	0,025 8880 22	0,007 5155 83	0,015 4058 59	0,008 5288 23	0,000 7155 47	0,003 9845 88	0,010 4486 66	0,002 0520 77	0,042 5719 47	0,106 4090 28	0,018 7263 88	0,007 1164 01	0,002 6308 45	0,001 3609 64	0,002 1185 45	0,002 5946 77	0,018 2533 37	0,003 5764 81
B	0,068 8377 95	0,077 6640 65	0,009 0186 99	0,023 1087 88	0,017 0576 46	0,002 8621 89	0,015 9383 52	0,031 3459 99	0,005 1301 93	0,085 1438 94	0,118 2322 53	0,015 6053 23	0,010 6746 01	0,003 9462 68	0,002 7219 28	0,004 2370 9	0,003 4595 69	0,008 1125 94	0,003 1790 94
G	0,080 3107 61	0,051 7760 43	0,006 0124 66	0,026 9602 53	0,011 3717 64	0,001 4310 94	0,011 9537 64	0,041 7946 66	0,009 2343 48	0,056 7625 96	0,011 8232 25	0,012 4842 59	0,017 7910 02	0,005 2616 91	0,004 7633 73	0,005 2963 62	0,006 0542 47	0,010 1407 43	0,000 7947 73
H	0,057 3648 29	0,038 8320 33	0,004 5093 5	0,019 2573 23	0,014 2147 05	0,002 1466 42	0,007 9691 76	0,015 673	0,003 0781 16	0,070 9532 45	0,070 9393 52	0,009 3631 94	0,014 2328 02	0,006 5771 13	0,004 0828 91	0,003 1778 17	0,004 3244 62	0,012 1688 91	0,001 1921 6

Tablo 3.57: Asya Kıtasına Ait Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi (V)

Asya Kıtası Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi																			
Ağ rılı k	0,135	0,105	0,03	0,03	0,078 1	0,015 4	0,015 4	0,045	0,015	0,180 4	0,211 2	0,048 4	0,024	0,007 8	0,009	0,013 2	0,006	0,015	0,015
	OP	LDve TY	GCK	UE	SÜB PUB	BÜD	MY	KTF İK	L4Y	F	ÖK	ÖG M	ÇYS	TMY	AY	KT	Yİ	DYP ÇDB	PSÜ EO
F	0,045 4762 04	0,044 2129 76	0,016 1749 16	0,010 6904 5	0,024 8532 1	0,005 8373 55	0,008 2316 46	0,014 5574 24	0,004 1251 43	0,081 8217 49	0,112 8911 49	0,005 1018 08	0,009 6483 63	0,002 9024 13	0,003 8819 8	0,005 3066 57	0,001 6500 66	0,006 4699 66	0,005 2311 44
A	0,090 9524 07	0,070 7407 61	0,009 7049 5	0,018 7082 87	0,055 9197 22	0,009 3397 68	0,009 6035 87	0,029 1148 49	0,009 6253 34	0,122 7326 24	0,075 2607 66	0,040 8144 64	0,016 8846 35	0,005 8048 26	0,005 8229 7	0,009 2865 49	0,003 8501 34	0,008 0874 58	0,008 7185 73
B	0,068 2143 06	0,053 0555 71	0,019 4098 99	0,016 0356 75	0,037 2798 14	0,008 1722 97	0,006 8597 05	0,024 2623 74	0,008 2502 86	0,095 4587 07	0,131 7063 4	0,015 3054 24	0,007 2362 72	0,001 9349 42	0,002 9114 85	0,003 9799 5	0,003 3001 15	0,004 8524 75	0,003 4874 29
D	0,056 8452 55	0,035 3703 81	0,012 9399 33	0,013 3630 62	0,031 0665 12	0,007 0048 26	0,005 4877 64	0,019 4098 99	0,006 8752 39	0,040 9108 75	0,094 0759 57	0,020 4072 32	0,012 0604 54	0,003 8698 84	0,004 8524 75	0,006 6332 5	0,002 7500 95	0,009 7049 5	0,010 4622 87

Adım 4: İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözümün Belirlenmesi

Bu adımda, İdeal A+ ve Negatif İdeal A- çözüm kümeleri oluşturulur. İdeal A+ grubu için V matrisinin her bir sütunundaki en büyük değer, Negatif İdeal A- grubu için V matrisinin her bir sütunundaki en küçük değer seçilmiştir. İdeal A+ grubu eşitlik 13, negatif ideal A- grubu ise eşitlik 14 kullanılarak hesaplanır.

$$A^+ = \{a^+_1, \dots, a^+_n\} = \left\{ \left(\max_i a_{ij} | j \in J \right), \left(\min_i a_{ij} | j \in J^1 \right) \right\}, \quad (\text{Eşitlik 13}).$$

$$A^- = \{a^-_1, \dots, a^-_n\} = \left\{ \left(\max_i a_{ij} | j \in J \right), \left(\min_i a_{ij} | j \in J^1 \right) \right\}, \quad (\text{Eşitlik 14}).$$

Tablo 3.58: Afrika Kıtasına Ait İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

Afrika Kıtasına Ait İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri																			
İdeal Çözüm Değerleri (A+)	0,06 8351 106	0,06 8351 106	0,01 2653 419	0,07 0113 671	0,03 1036 614	0,00 5494 038	0,01 5001 24	0,02 7345 784	0,00 5469 157	0,14 1447 547	0,15 9865 283	0,03 0366 958	0,00 6018 642	0,01 6783 273	0,00 6018 642	0,00 5114 862	0,00 5594 424	0,02 5017 034	0,00 8895 545
Negatif İdeal Çözüm Değerleri (A-)	0,03 4175 553	0,03 4175 553	0,00 7230 525	0,02 6292 627	0,00 8867 604	0,00 1569 725	0,00 2143 034	0,01 5626 162	0,00 3125 232	0,04 7149 182	0,03 5525 618	0,00 7591 74	0,00 1203 728	0,00 5594 424	0,00 1203 728	0,00 2045 945	0,00 1864 808	0,01 0721 586	0,00 2541 584

Tablo 3.59: Avrupa Kıtasına Ait İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

Avrupa Kıtasına Ait İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri																			
İdeal Çözüm Değerleri (A+)	0,09 1783 726	0,09 0608 076	0,01 0521 816	0,03 0811 717	0,01 9900 587	0,00 3577 736	0,01 9922 94	0,04 1794 666	0,00 9234 348	0,09 9334 543	0,11 8232 253	0,01 8726 388	0,02 1349 203	0,00 7892 536	0,00 5443 855	0,00 6355 635	0,00 6054 247	0,01 8253 337	0,00 3576 481
Negatif İdeal Çözüm Değerleri (A-)	0,04 5891 863	0,02 5888 022	0,00 4509 35	0,01 5405 859	0,00 8528 823	0,00 0715 547	0,00 3984 588	0,01 0448 666	0,00 2052 077	0,04 2571 947	0,01 1823 225	0,00 6242 129	0,00 7116 401	0,00 2630 845	0,00 1360 964	0,00 2118 545	0,00 2594 677	0,00 6084 446	0,00 0794 773

Tablo 3.60: Asya Kıtasına Ait İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

Asya Kıtasına Ait İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri																			
İdeal Çözüm Değerleri (A+)	0,09	0,07	0,01	0,01	0,05	0,00	0,00	0,02	0,00	0,12	0,13	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	0952	0740	9409	8708	5919	9339	9603	9114	9625	2732	1706	0814	6884	5804	5822	9286	3850	9704	0462
	407	761	899	287	722	768	587	849	334	624	34	464	635	826	97	549	134	95	287
Negatif İdeal Çözüm Değerleri (A-)	0,04	0,03	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5476	5370	9704	0690	4853	5837	5487	4557	4125	0910	5260	5101	7236	1934	2911	3979	1650	4852	3487
	204	381	95	45	21	355	764	424	143	875	766	808	272	942	485	95	057	475	429

Adım 5: Alternatifler Arasındaki Mesafe Ölçülerinin Hesaplanması

Her alternatifin pozitif ideal çözümden olan mesafesi (S+) ve negatif ideal çözümden olan mesafesi (S-) aşağıdaki gibi hesaplanmıştır. S+ eşitlik 15, S- eşitlik 16 kullanılarak hesaplanır.

$$S^+_1 = \sqrt{\sum_{j=1}^n (a_{ij} - a^+_j)^2}, \quad i=1, \dots, m. \quad , \text{ (Eşitlik 15).}$$

$$S^-_1 = \sqrt{\sum_{j=1}^n (a_{ij} - a^-_j)^2}, \quad i=1, \dots, m. \quad , \text{ (Eşitlik 16).}$$

Tablo 3.61: Afrika, Avrupa ve Afrika Kıtalarına Ait Alternatifler Arasındaki Mesafe Ölçüleri

Afrika Kıtası		Avrupa Kıtası		Asya Kıtası	
S+	S-	S+	S-	S+	S-
0,12708782	0,119416159	0,061926212	0,115755324	0,086568918	0,056854543
0,048707399	0,145710479	0,107728612	0,096266235	0,057323169	0,113037634
0,149079543	0,042425455	0,036991964	0,131177581	0,053202296	0,086567359
0,088505666	0,089908576	0,122819037	0,059229862	0,108582341	0,030289235
		0,090401279	0,069408098		

Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Yöntemin son aşaması olan ideal çözüme yakınlığın hesaplanması, tercih sıralanmasının yapıldığı adımdır. Eşitlik 17 kullanılarak her kıta için en uygun alternatifler aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

$$C_i = \frac{S^-}{S^+_i + S^-_i}, \quad i=1, \dots, m. \quad , \text{ (Eşitlik 17).}$$

Tablo 3.62: Afrika Kıtasına Ait C Değerleri

AFRİKA KİTASI İÇİN	C+
A	0,484439073
B	0,749470575

Tablo 3.62: (Devamı) Afrika Kıtasına Ait C Değerleri

C	0,221537063
D	0,503931609

Şirketin Afrika kıtasına yönelik ticaretinde en uygun lojistik hizmet sağlayıcı alternatifi sırasıyla B, D, A, C olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.63: Avrupa Kıtasına Ait C Değerleri

AVRUPA KITASİ İÇİN	C+
E	0,651476381
F	0,471905229
B	0,780031729
G	0,325351388
H	0,434318056

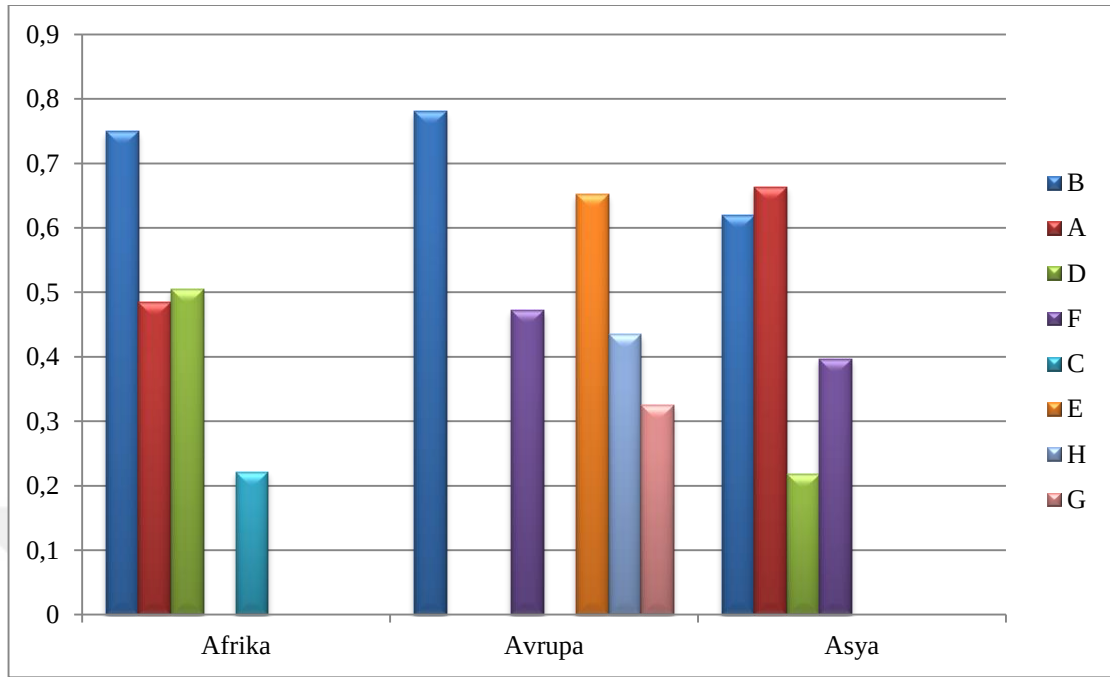
Şirketin Avrupa kıtasına yönelik ticaretinde en uygun lojistik hizmet sağlayıcı alternatifi sırasıyla B, E, F, H, G olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.64: Asya Kıtasına Ait C Değerleri

ASYA KITASİ İÇİN	C+
F	0,396410341
A	0,663519026
B	0,619357319
D	0,218109683

Şirketin Asya kıtasına yönelik ticaretinde en uygun lojistik hizmet sağlayıcı alternatifi sırasıyla A, B, F, D olarak belirlenmiştir.

Şekil 3.5: Alternatiflerin Kıta Bazında Sıralanması

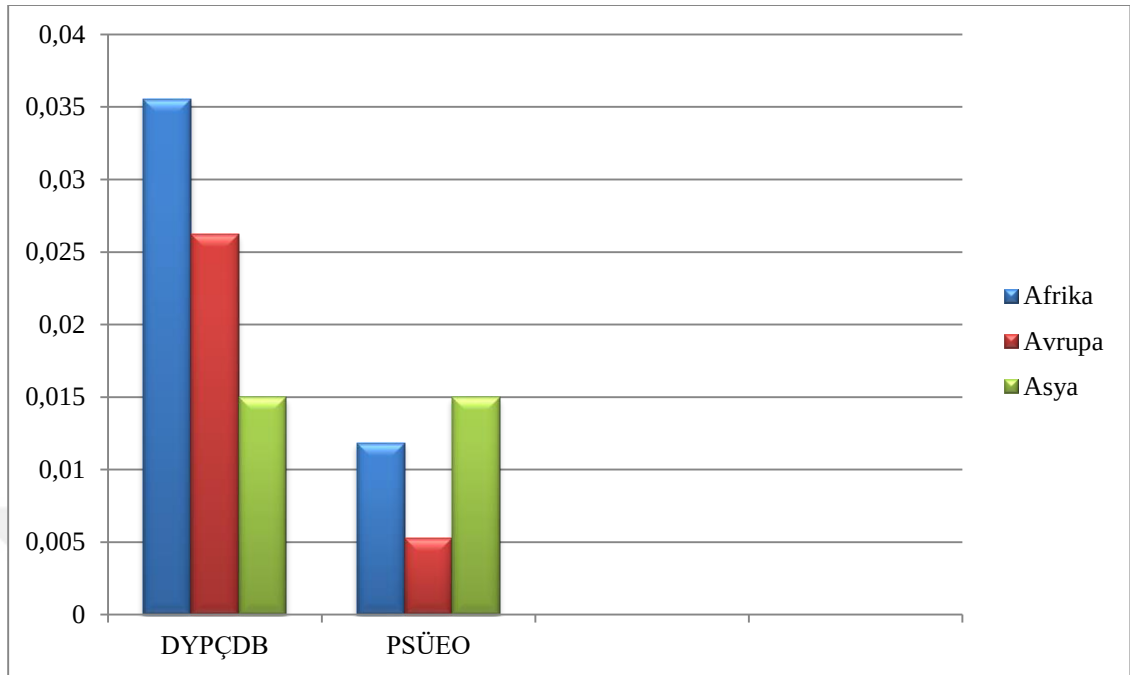


Yukarıda verilen grafik FS Dış Ticaret şirketinin Afrika, Avrupa ve Asya kıtaları için en uygun lojistik hizmet sağlayıcı seçimini ortaya koymaktadır. Grafik incelendiğinde Afrika kıtası için en yüksek değere sahip lojistik hizmet sağlayıcının ‘B’ olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla D, A, C takip etmektedir.

FS Dış Ticaret şirketinin Avrupa kıtasına yönelik yaptığı ticarete en yüksek değere sahip lojistik hizmet sağlayıcının ‘B’ olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla E, F, H, G takip etmektedir. Grafikten anlaşılabileceği gibi Afrika ve Avrupa kıtası için en yüksek değere sahip lojistik hizmet sağlayıcı B olarak belirlenmiştir.

FS Dış Ticaret şirketinin Asya kıtasına yönelik yaptığı ticarete en yüksek değere sahip lojistik hizmet sağlayıcının ‘A’ olduğu görülmektedir. Buna en yakın değere sahip lojistik hizmet sağlayıcı ise B’dir. Asya kıtası için diğer alternatifler ise F, D olarak sıralanmıştır.

Şekil 3.6: İki Yeni Kriterin Kıta Bazında Ağırlıkları



Yukarıda verilen grafik çalışmada iki yeni kriter olarak ele alınan ‘‘Dünya’da yaşanan pandeminin çalışma düzenini bozması (DYPÇDB)’’ ve ‘‘Pandemi sonrası ülke ekonomilerindeki olumsuzluklar (PSÜEO)’’ kriterlerinin hedef kıtalara yönelik lojistik hizmet sağlayıcı seçimindeki etkisini göstermektedir. İki kriterin de lojistik hizmet sağlayıcı seçiminde belli bir etkisinin olduğu görülmektedir. DYPÇDB kriteri Afrika ve Avrupa kıtalarında daha yüksek öneme sahipken, Asya kıtasında ise PSÜEO kriteri ile eşit önemdedir.

SONUÇ

Lojistik; “müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürün, servis hizmeti ve bilgi akışının başlangıç noktasından (kaynağından), tüketildiği son noktaya (nihai tüketici) kadar olan tedarik zinciri içindeki hareketinin, etkili ve verimli bir biçimde planlanması, uygulanması, taşınması, depolanması ve kontrol altında tutulması hizmetidir”. Tanımdan da anlaşılacağı üzere lojistik, firmalar için ürün akışının sağlanması ve müşteri beklentilerinin karşılanması adına kritik öneme sahiptir. Lojistik faaliyetlerinin etkili ve verimli bir şekilde yürütülmesini isteyen işletmeler üç seçeneği gözden geçirmelidir. Bunlardan ilki lojistik operasyonların firmanın kendi imkânlarıyla gerçekleştirilmesi, ikincisi lojistik firma kurmak veya lojistik firması satın almak, üçüncüsü ise lojistik operasyonlarda dış kaynak kullanımı yoluna gitmektir. Günümüzde işletmeler lojistik faaliyetlerinde operasyon kalitesini arttırmak, maliyetlerini azaltmak, müşteri hizmet kalitesini en üst seviyeye çıkarmak ve böylelikle rekabet avantajını elinde bulundurmak adına dış kaynak kullanımı yoluna gitmektedir.

Lojistik faaliyetlerde dış kaynak kullanımı, lojistik faaliyetlerin lojistik hizmet sağlayıcı (3PL) firmalara devredilmesiyle gerçekleşmektedir. Lojistik hizmet sağlayıcılar; işletmelerin geleneksel olarak yürüttükleri lojistik faaliyetlerinin bir kısmının veya tamamının dışarıdan başka şirketler tarafından gerçekleştirilmesi hizmeti olarak tanımlanmaktadır. Lojistik faaliyetlerde dış kaynak kullanımı ile firmalar; ana faaliyetlerine odaklanma, esneklik kazanma, maliyetlerini azaltma, verimliliğini artırma, teknolojik gelişmelere uyum sağlama, süreçlerin daha profesyonel yürütülmesi ve firma imajını olumlu düzeyde artırma gibi avantajlara sahip olmaktadır. Bu avantajlar lojistik faaliyetlerde dış kaynak kullanımının önemini göstermektedir.

Lojistik faaliyetlerde dış kaynak kullanımı, lojistiği özel uzmanlık gerektiren tehlikeli maddelerin taşınması açısından ayrı bir öneme sahiptir. Tehlikeli maddeler; yüklenmesi, boşaltılması, taşınması, depolanması ve elleçlenmesi gibi lojistik süreçlerde yaşanabilecek herhangi bir olumsuzlukta insan ve çevre sağlığına ciddi zararlar verebilen maddelerdir. Bu nedenle tehlikeli maddelerin taşınması prosedürlere hakim, sektörde uzmanlaşmış firmalar tarafından gerçekleştirilmelidir. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı; tehlikeli madde sektöründe faaliyet gösteren bir dış ticaret şirketinin

Afrika, Avrupa ve Asya kıtalarına yönelik yaptığı ticarete, lojistik operasyonları için en uygun lojistik hizmet sağlayıcı seçiminin yapılmasıdır.

Firmaların lojistik faaliyetleri için dış kaynak kullanımında doğru lojistik hizmet sağlayıcıların seçilmesi, operasyonların etkinliği ve verimliliği açısından büyük önem taşımaktadır. Literatürde lojistik hizmet sağlayıcıların seçimine yönelik birçok kriter yer almaktadır. Yapılan literatür taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda bu çalışmada kullanılmak üzere 6 ana kriter, ana kriterlere bağlı toplamda 19 alt kriter, Afrika ve Asya kıtası için 4, Avrupa kıtası için 5 alternatif belirlenmiştir. Ana kriterler sırasıyla; “Hizmet Kalitesi”, “Firma İmajı”, “Teknolojik Yetenek”, “Maliyet”, “Çevresel Faktörler”, “Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)” olarak belirlenmiştir. Alt kriterler ise; “Operasyonel performans”, “Lojistik donanım ve teknik yeterlilik”, “Geniş coğrafi kapasite”, “Uzman ekip”, “Süreç, ürün ve belirli pazarlarda uzmanlaşmış bilgi”, “Benzer ürünlerdeki deneyim”, “Müşterinin yönlendirmesi (Referans)”, “Kullanılan teknolojinin firma ihtiyaçlarını karşılayabilmesi”, “Lojistik 4.0 yetkinliği”, “Fiyat”, “Ödeme koşulları”, “Ön görülmeyen maliyetler”, “Çevresel yönetim sistemi”, “Tehlikeli madde yönetimi”, “Atık yönetimi”, “Kaynak Tüketimi”, “Yeşil imaj”, “Dünya’da yaşanan pandeminin çalışma düzenini bozması”, “Pandemi sonrası ülke ekonomilerindeki olumsuzluklar” olarak belirlenmiştir. Bu kriterlere bağlı olarak hedef kıtalara yönelik en uygun alternatiflerin belirlenmesi TOPSIS Yöntemi ile analiz edilmiştir.

Çalışmada ilk olarak FS Dış Ticaret şirketinin Afrika, Avrupa ve Asya kıtalarına yönelik yaptığı ticarete, en uygun lojistik hizmet sağlayıcıların seçilmesine yönelik belirlenen kriterler ağırlıklandırılmıştır. Sonrasında ise bu kriterler, hedef kıtalar için en uygun alternatiflerin belirlenmesi için TOPSIS yöntemi adımlarında kullanılmıştır.

FS Dış Ticaret şirketinin Afrika kıtasına yönelik yaptığı ticarete, değerlendirme kriterlerine bağlı olarak en uygun lojistik hizmet sağlayıcı seçiminde dört alternatif arasından en yüksek değere sahip firma B olarak belirlenmiştir. Bunu sırasıyla D, A, C takip etmektedir.

FS Dış Ticaret şirketinin Avrupa kıtasına yönelik yaptığı ticarete, değerlendirme kriterlerine bağlı olarak en uygun lojistik hizmet sağlayıcı seçiminde beş

alternatif arasından en yüksek değere sahip firma B olarak belirlenmiştir. Bunu sırasıyla E, F, H, G takip etmektedir.

FS Dış Ticaret şirketinin Asya kıtasına yönelik yaptığı ticarete, değerlendirme kriterlerine bağlı olarak en uygun lojistik hizmet sağlayıcı seçiminde dört alternatif arasından en yüksek değere sahip firma A olarak belirlenmiştir. Bunu sırasıyla B, F, D takip etmektedir.

Çalışmanın bulgularını kısaca özetleyecek olursak; FS Dış Ticaret şirketinin Afrika ve Avrupa kıtasına yönelik ticaretinde lojistik operasyonları B tarafından yürütülmelidir. Asya kıtası için ise A ön plana çıkmaktadır.

Bu çalışmanın önemi kriterler arasında yer alan “Dünya’da yaşanan pandeminin çalışma düzenini bozması” ve “Pandemi sonrası ülke ekonomilerindeki olumsuzluklar” iki yeni kriter olarak literatüre kazandırılmak istenmesidir. Bu iki yeni kriter ile pandeminin lojistik sürece etkisi değerlendirilmiştir.

Tüm dünyayı etkisi altına alan pandemi süreci birçok sektörü etkilediği gibi lojistik sektörünü de etkilemiştir. Lojistik hizmet sağlayıcı seçimine yönelik analiz sonuçlarına bakıldığında “Şekil 3.6: İki Yeni Kriterin Kıta Bazında Ağırlıkları” grafiğinde, literatüre kazandırılmak istenilen iki yeni kriterin hedef kıtalara yönelik hizmet sağlayıcı seçimindeki etkisi gösterilmektedir. Grafikte “Dünya’da yaşanan pandeminin çalışma düzenini bozması (DYPÇDB)” kriterinin Afrika ve Avrupa kıtasındaki etkisinin daha yüksek, Asya kıtasındaki etkisinin ise “Pandemi sonrası ülke ekonomilerindeki olumsuzluklar (PSÜEO)” kriteri ile eşit oranda olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda “Dünya’da yaşanan pandeminin çalışma düzenini bozması (DYPÇDB)” kriteri lojistik hizmet sağlayıcı seçiminde biraz daha ön plana çıkmaktadır. (DYPÇDB) kriterinin lojistik süreçlere yansımalarını aşağıdaki gibi değerlendirmek mümkündür:

Örneğin; salgının çıkış noktası olan Çin’e yapılan ticaretinin yavaşlaması tüm dünyadaki konteyner trafiğini olumsuz yönde etkilemiştir. Limanlara kabul edilmeyen gemiler malların gecikmesine ve dolayısıyla taşımacılık maliyetlerinin artmasına neden olmuştur. Bunun yanı sıra riskli bölgelerden gelen gemiler 14 günlük karantina süresine tabii tutulmuştur. Bunun sonucunda ihracata konu olan yüklerde birikme yaşanmış ve gemilerde yer sorunu meydana gelmiştir.

Pandemi sadece denizyolu değil tüm taşımacılık sistemlerini olumsuz yönde etkilemiştir. Havayolu taşımacılığında yolcu uçaklarının sefer iptalleri nedeniyle kargo uçaklarına olan talep artarken, tren seferlerinde yaşanan aksaklıklar çok modlu taşımacılığın verimini düşürmüştür. Karayolu taşımacılığında ise sınır kapılarındaki yoğun kontroller ve sınırlamalar gecikmelere sebebiyet vermiştir. Böylelikle pandemi nedeniyle lojistik operasyonlarda yaşanan aksaklıklar maliyet artışını beraberinde getirmiştir.

Çalışmada yer alan lojistik hizmet sağlayıcı seçimine yönelik kriterler analiz edilerek önem dereceleri belirlenmiştir. Bu önem derecelerinin her kıta pazarı için farklılık göstermesi, ideal çözümü olumlu veya olumsuz etkileyeceğini göstermektedir.

Yapılan analizler sonucunda çalışmaya eklenen iki yeni kriterin ağırlıkları diğer kriterlere kıyasla daha düşük çıkmıştır. Bunun nedeni ticari işleyişin normalleşmeye başlamasıdır. Bir yıllık bir süreç düşünüldüğünde diğer kriterlerin lojistik hizmet sağlayıcı seçiminde daha etkili olduğu görülmektedir.

Bu çalışmanın uygulanmasında iki kısıt tespit edilmiştir. Çalışmanın birinci kısıtı; tehlikeli madde ihracatı yapan bir şirket için lojistik hizmet sağlayıcının seçimidir. Gıda, tekstil gibi sektörde ihracat yapan bir şirket için lojistik hizmet sağlayıcı seçim kriterleri aynı olmayabilir. Bu çalışmadaki bazı kriterler elenebilirken bazı yeni kriterler eklenebilir. Çalışmanın ikinci kısıtı ise bu sektör için tek işletmenin değerlendirilerek lojistik hizmet sağlayıcısının belirlenmesidir. Bu çalışma bir bakış açısı sağlasa da birden çok firma için yapılacak bir çalışma daha farklı kriterlerin belirlenmesini ve farklı sonuçlara ulaşılmasını sağlayabilir.

Uygulamanın üç farklı kıtada yapılması pandeminin lojistik hizmet sağlayıcı seçimindeki etkisinin daha somut bir şekilde değerlendirilebilmesi açısından bu çalışmanın önemini gözler önüne sermektedir. Bu doğrultuda yapılan bu çalışmanın, pandeminin lojistik hizmet sağlayıcı seçimindeki etkisinin değerlendirilmesi ve ileride yaşanabilecek yeni bir pandemi durumunda lojistik sektörü açısından referans alınabilecek nitelikte olması, bu çalışmanın literatüre olan katkısını göstermektedir.

Gelecekteki çalışmalarda aynı sektörde yer alan sayıca daha fazla şirketle bir arada çalışarak daha genel bir bakış açısı yakalanabilir.



EKLER

Ek A: Anket Formu

Anketi dolduran bölüm:

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

2,4,6,8 = İki ardışık ölçek arasındaki ortalama değerler

Tablolarda bahsedilecek kriterler ve alternatifler

ANA KRİTERLER	ALT KRİTERLER	ALTERNATİFLER
Hizmet Kalitesi (HK)	➤ Operasyonel performans (OP) ➤ Lojistik donanım ve teknik yeterlilik (LDveTY) ➤ Geniş coğrafi kapasite (GCK) ➤ Uzman ekip (UE)	Afrika için; ➤ A ➤ B ➤ C ➤ D
Firma İmajı (Fİ)	➤ Süreç, ürün ve belirli pazarlarda uzmanlaşmış bilgi (SÜBPUB) ➤ Benzer ürünlerdeki deneyim (BÜD) ➤ Müşterinin yönlendirmesi (Referans) (MY)	Avrupa için; ➤ E ➤ F ➤ A ➤ G ➤ H
Teknolojik Yetenek (TY)	➤ Kullanılan teknolojinin firma ihtiyaçlarını karşılayabilmesi (KTFİK) ➤ Lojistik 4.0 yetkinliği (L4Y)	Asya için; ➤ F ➤ A ➤ B ➤ D
Maliyet (M)	➤ Fiyat (F) ➤ Ödeme koşulları (ÖK) ➤ Ön görülmeyen maliyetler (ÖGM)	
Çevresel Faktörler (ÇF)	➤ Çevresel yönetim sistemi (ÇYS) ➤ Tehlikeli madde yönetimi (TMY) ➤ Atık yönetimi (AY) ➤ Kaynak Tüketimi (KT) ➤ Yeşil imaj (Yİ)	
Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar) (RO)	➤ Dünya’da yaşanan pandeminin çalışma düzenini bozması (DYPÇDB) ➤ Pandemi sonrası ülke ekonomilerindeki olumsuzluklar (PSÜEO)	

Soru 1: Aşağıdaki ana kriterleri, Afrika kıtasına yönelik şirketiniz için ‘en uygun üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcı firma seçimi’ üzerindeki etkilerine göre birbirleri ile karşılaştırınız.

Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firma İmajı
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Yetenek
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maliyet
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevresel Faktörler
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)
Firma İmajı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Yetenek
Firma İmajı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maliyet
Firma İmajı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevresel Faktörler
Firma İmajı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)
Teknolojik Yetenek	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maliyet
Teknolojik Yetenek	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevresel Faktörler
Teknolojik Yetenek	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)
Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevresel Faktörler
Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)
Çevresel Faktörler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)

Soru 2: ‘Hizmet Kalitesi’ ana kriterinin alt kriterlerini Afrika kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Operasyonel Performans	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lojistik Donanım ve Teknik Yeterlilik
Operasyonel Performans	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Geniş Coğrafi Kapasite
Operasyonel Performans	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uzman Ekip
Lojistik Donanım ve Teknik Yeterlilik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Geniş Coğrafi Kapasite
Lojistik Donanım ve Teknik Yeterlilik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uzman Ekip
Geniş Coğrafi Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uzman Ekip

Soru 3: ‘Firma İmajı’ ana kriterinin alt kriterlerini Afrika kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Süreç, Ürün ve Belirli Pazarlarda Uzmanlaşmış Bilgi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Benzer Ürünlerdeki Deneyim
Süreç, Ürün ve Belirli Pazarlarda Uzmanlaşmış Bilgi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşterinin Yönlendirmesi (Referans)
Benzer Ürünlerdeki Deneyim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşterinin Yönlendirmesi (Referans)

Soru 4: ‘Teknolojik Yetenek’ ana kriterinin alt kriterlerini Afrika kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Kullanılan Teknolojinin Firma İhtiyaçlarını Karşılatabilmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lojistik 4.0 Yetkinliği
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------------------------

Soru 5: ‘Maliyet’ ana kriterinin alt kriterlerini Afrika kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Koşulları
Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ön Görülmeyen Maliyetler
Ödeme Koşulları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ön Görülmeyen Maliyetler

Soru 6: ‘Çevresel Faktörler’ ana kriterinin alt kriterlerini Afrika kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Çevresel Yönetim Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tehlikeli Madde Yönetimi
Çevresel Yönetim Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık Yönetimi
Çevresel Yönetim Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kaynak Tüketimi
Çevresel Yönetim Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeşil İmaj
Tehlikeli Madde Yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık Yönetimi
Tehlikeli Madde Yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kaynak Tüketimi
Tehlikeli Madde Yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeşil İmaj
Atık Yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kaynak Tüketimi
Atık Yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeşil İmaj
Kaynak Tüketimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeşil İmaj

Soru 7: ‘Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)’ ana kriterinin alt kriterlerini Afrika kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Dünya’da Yaşanan Pandeminin Çalışma Düzenini Bozması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pandemi Ülke Ekonomilerindeki Olumsuzluklar	Sonrası

Soru 8: Aşağıdaki alt kriterler ve alternatifleri Afrika kıtası için 1 ile 100 puan arasında puanlayınız.

	Turkon	Anko	Netlog	Cargo Partner
Operasyonel performans				
Lojistik donanım ve teknik yeterlilik				
Geniş coğrafi kapasite				
Uzman ekip				
Süreç, ürün ve belirli pazarlarda uzmanlaşmış bilgi				
Benzer ürünlerdeki deneyim				
Müşterinin yönlendirmesi				
Kullanılan teknolojinin firma ihtiyaçlarını karşılayabilmesi				
Lojistik 4.0 yetkinliği				
Fiyat				
Ödeme koşulları				
Ön görülmeyen maliyetler				
Çevresel yönetim sistemi				
Tehlikeli madde yönetimi				
Atık yönetimi				
Kaynak Tüketimi				
Yeşil imaj				
Dünya’da yaşanan pandeminin çalışma düzenini bozması				
Pandemi sonrası ülke ekonomilerindeki olumsuzluklar				

Soru 9: Aşağıdaki ana kriterleri, Avrupa kıtasına yönelik şirketiniz için ‘en uygun üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcı firma seçimi’ üzerindeki etkilerine göre birbirleri ile karşılaştırınız.

Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firma İmajı
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Yetenek
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maliyet
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevresel Faktörler
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)
Firma İmajı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Yetenek
Firma İmajı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maliyet
Firma İmajı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevresel Faktörler
Firma İmajı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)
Teknolojik Yetenek	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maliyet
Teknolojik Yetenek	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevresel Faktörler
Teknolojik Yetenek	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)
Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevresel Faktörler
Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)
Çevresel Faktörler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)

Soru 10: ‘Hizmet Kalitesi’ ana kriterinin alt kriterlerini Avrupa kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Operasyonel Performans	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lojistik Donanım ve Teknik Yeterlilik
Operasyonel Performans	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Geniş Coğrafi Kapasite
Operasyonel Performans	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uzman Ekip
Lojistik Donanım ve Teknik Yeterlilik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Geniş Coğrafi Kapasite
Lojistik Donanım ve Teknik Yeterlilik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uzman Ekip
Geniş Coğrafi Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uzman Ekip

Soru 11: ‘Firma İmajı’ ana kriterinin alt kriterlerini Avrupa kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Süreç, Ürün ve Belirli Pazarlarda Uzmanlaşmış Bilgi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Benzer Ürünlerdeki Deneyim
Süreç, Ürün ve Belirli Pazarlarda Uzmanlaşmış Bilgi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşterinin Yönlendirmesi (Referans)
Benzer Ürünlerdeki Deneyim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşterinin Yönlendirmesi (Referans)

Soru 12: ‘Teknolojik Yetenek’ ana kriterinin alt kriterlerini Avrupa kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Kullanılan Teknolojinin Firma İhtiyaçlarını Karşılatabilmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lojistik 4.0 Yetkinliği
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------------------------

Soru 13: ‘Maliyet’ ana kriterinin alt kriterlerini Avrupa kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Koşulları
Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ön Görülmeyen Maliyetler
Ödeme Koşulları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ön Görülmeyen Maliyetler

Soru 14: ‘Çevresel Faktörler’ ana kriterinin alt kriterlerini Avrupa kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Çevresel Yönetim Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tehlikeli Madde Yönetimi
Çevresel Yönetim Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık Yönetimi
Çevresel Yönetim Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kaynak Tüketimi
Çevresel Yönetim Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeşil İmaj
Tehlikeli Madde Yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık Yönetimi
Tehlikeli Madde Yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kaynak Tüketimi
Tehlikeli Madde Yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeşil İmaj
Atık Yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kaynak Tüketimi
Atık Yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeşil İmaj
Kaynak Tüketimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeşil İmaj

Soru 15: ‘Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)’ ana kriterinin alt kriterlerini Avrupa kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Dünya’da Yaşanan Pandeminin Çalışma Düzenini Bozması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pandemi Sonrası Ülke Ekonomilerindeki Olumsuzluklar
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Soru 16: Aşağıdaki alt kriterler ve alternatifleri Avrupa kıtası için 1 ile 100 puan arasında puanlayınız.

	Arkas	Evolog	Anko	Ekol	Ceva
Operasyonel performans					
Lojistik donanım ve teknik yeterlilik					
Geniş coğrafi kapasite					
Uzman ekip					
Süreç, ürün ve belirli pazarlarda uzmanlaşmış bilgi					
Benzer ürünlerdeki deneyim					
Müşterinin yönlendirmesi					
Kullanılan teknolojinin firma ihtiyaçlarını karşılayabilmesi					
Lojistik 4.0 yetkinliği					
Fiyat					
Ödeme koşulları					
Ön görülmeyen maliyetler					
Çevresel yönetim sistemi					
Tehlikeli madde yönetimi					
Atık yönetimi					
Kaynak Tüketimi					
Yeşil imaj					
Dünya’da yaşanan pandeminin çalışma düzenini bozması					
Pandemi sonrası ülke ekonomilerindeki olumsuzluklar					

Soru 17: Aşağıdaki ana kriterleri, Asya kıtasına yönelik şirketiniz için ‘en uygun üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcı firma seçimi’ üzerindeki etkilerine göre birbirleri ile karşılaştırınız.

Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firma İmajı
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Yetenek
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maliyet
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevresel Faktörler
Hizmet Kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)
Firma İmajı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Yetenek
Firma İmajı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maliyet
Firma İmajı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevresel Faktörler
Firma İmajı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)
Teknolojik Yetenek	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maliyet
Teknolojik Yetenek	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevresel Faktörler
Teknolojik Yetenek	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)
Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevresel Faktörler
Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)
Çevresel Faktörler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)

Soru 18: ‘Hizmet Kalitesi’ ana kriterinin alt kriterlerini Asya kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Operasyonel Performans	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lojistik Donanım ve Teknik Yeterlilik
Operasyonel Performans	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Geniş Coğrafi Kapasite
Operasyonel Performans	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uzman Ekip
Lojistik Donanım ve Teknik Yeterlilik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Geniş Coğrafi Kapasite
Lojistik Donanım ve Teknik Yeterlilik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uzman Ekip
Geniş Coğrafi Kapasite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uzman Ekip

Soru 19: ‘Firma İmajı’ ana kriterinin alt kriterlerini Asya kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Süreç, Ürün ve Belirli Pazarlarda Uzmanlaşmış Bilgi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Benzer Ürünlerdeki Deneyim
Süreç, Ürün ve Belirli Pazarlarda Uzmanlaşmış Bilgi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşterinin Yönlendirmesi (Referans)
Benzer Ürünlerdeki Deneyim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşterinin Yönlendirmesi (Referans)

Soru 20: ‘Teknolojik Yetenek’ ana kriterinin alt kriterlerini Asya kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Kullanılan Teknolojinin Firma İhtiyaçlarını Karşılatabilmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lojistik 4.0 Yetkinliği
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------------------------

Soru 21: ‘Maliyet’ ana kriterinin alt kriterlerini Asya kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ödeme Koşulları
Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ön Görülmeyen Maliyetler
Ödeme Koşulları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ön Görülmeyen Maliyetler

Soru 22: ‘Çevresel Faktörler’ ana kriterinin alt kriterlerini Asya kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Çevresel Yönetim Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tehlikeli Madde Yönetimi
Çevresel Yönetim Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık Yönetimi
Çevresel Yönetim Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kaynak Tüketimi
Çevresel Yönetim Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeşil İmaj
Tehlikeli Madde Yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık Yönetimi
Tehlikeli Madde Yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kaynak Tüketimi
Tehlikeli Madde Yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeşil İmaj
Atık Yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kaynak Tüketimi
Atık Yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeşil İmaj
Kaynak Tüketimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yeşil İmaj

Soru 23: ‘Risk Ortamı (Salgın Hastalıklar)’ ana kriterinin alt kriterlerini Asya kıtasına yönelik ikili karşılaştırınız.

Dünya’da Yaşanan Pandeminin Çalışma Düzenini Bozması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pandemi Sonrası Ülke Ekonomilerindeki Olumsuzluklar
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Soru 24: Aşağıdaki alt kriterler ve alternatifleri Asya kıtası için 1 ile 100 puan arasında puanlayınız.

	Evolog	Turkon	Anko	Cargo Partner
Operasyonel performans				
Lojistik donanım ve teknik yeterlilik				
Geniş coğrafi kapasite				
Uzman ekip				
Süreç, ürün ve belirli pazarlarda uzmanlaşmış bilgi				
Benzer ürünlerdeki deneyim				
Müşterinin yönlendirmesi				
Kullanılan teknolojinin firma ihtiyaçlarını karşılayabilmesi				
Lojistik 4.0 yetkinliği				
Fiyat				
Ödeme koşulları				
Ön görülmeyen maliyetler				
Çevresel yönetim sistemi				
Tehlikeli madde yönetimi				
Atık yönetimi				
Kaynak Tüketimi				
Yeşil imaj				
Dünya’da yaşanan pandeminin çalışma düzenini bozması				
Pandemi sonrası ülke ekonomilerindeki olumsuzluklar				

KAYNAKÇA

- Acar, A. Z. & Gürol. P. (2013). Türkiye’de Lojistik Yazınının Tarihsel Gelişimi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, (5)3: 289-312.
- Afrasinei-Zevoianu, C. (2017). Two Stock/Inventory Optimization Methods Confronted. *Managerial Challenges of the Contemporary Society*. 10(1): 41-46.
- Aghazadeh, S. M. (2003). How to Choose an Effective Third Party Logistics Provider. *Management Research News*, 26(7): 50-58.
- Ahıskalı, M. (2018). *Üçüncü Parti Lojistik Hizmet Sağlayıcı Seçimi Problemi İçin Çok Ölçütlü Karar Verme Yaklaşımları Destekli Bir Hedef Programlama Modeli* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Akalan, G. & Göktaş, B. (2019). Denizyolu Taşımacılığında Müşteri Memnuniyetini Sağlamak Amacıyla Gerçekleştirilen Bir Süreç Yönetimi Uygulaması. *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2(1): 43-62.
- Akçetin, E. (2012). *Tehlikeli Madde Lojistiğinde Kalite Denetleme Sistemi ve Türkiye Örneği* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul.
- Alkaabi, K. A. & Debbage, K. G. (2011). The Geography Of Air Freight: Connections To U.S. Metropolitan Economies. *Journal Of Transport Geography*, 19(6): 1517-1529.
- Amin, E. (2018). *Üçüncü Taraf Lojistik Hizmetleri Açısından Türkiye-Afganistan Kıyaslaması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Avcı, Y. (2014). *Karayolu Taşımacılık Faaliyetlerinde Risk Yönetimi ve Sigorta* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Ayçin, E. (2018). Üçüncü Parti Lojistik Hizmet Sağlayıcı Seçim Kriterlerinin Gri DEMATEL Bütünleşik Yaklaşımıyla Belirlenmesi. *Alphanumeric Journal*, 6(2): 278-292.
- Aydın, M. S. (2019). *Gıda Sektöründe İhracat Yapan Firmaların Lojistik Dış Kaynak Seçimi: Aydın İli Örneği* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Aydın, N. (2018). *İşletmelerde Dış Kaynak Kullanım Kararları: Lojistik Sektöründe Bir Araştırma* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bakırcı, F., Karabacak, E. ve Sarıgül C. (2018, Eylül). Enerji Lojistiğinde Boru Hattı Taşımacılığı: Türkiye İçin Bir Değerlendirme. *IV. International Caucasus-Central Asia Foreign Trade And Logistics Congress*. Aydın.
- Balcı, E. (2020). *Lojistik Sektörünün Uluslararası Alanda Dijitalleşme Süreci ve Türkiye'ye Etkileri* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bali, Ö. ve Göztepe, K. (2014, Mayıs). Tehlikeli Madde Taşımacılığında Risk Değerlendirmesi İçin Bir İndeks Geliştirilmesi. *III.Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi*. Trabzon.
- Barbanova, K. (2016). Türkiye İhracatında Multimodal Taşımacılık. *ABMYO Dergisi*, (41): 1-16.
- Başlangıç, S. Ö. (2015). *Uluslararası Lojistik Uygulamalarında Teslim Şekilleri ve Teslim Şekli Seçimini Etkileyen Unsurların Belirlenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Batuk, S. (2013). *Lojistik Faaliyetlerde Dış Kaynak Kullanımı: Adana İlinde Faaliyet Gösteren İşletmeler Üzerine Bir Uygulama* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Belcourt, M. (2006). Outsourcing – The Benefits and The Risks. *Human Resource Management Review*, 16(2): 269-279.

- Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE).(2014). *Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması(ADR) Cilt II*. NewYork-Cenevre.
- Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE).(2018). *Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması(ADR) Cilt I*. NewYork-Cenevre.
- Boakai, S. (2016). *A Fuzzy Best-Worst Multi-Criteria Decision-Making Method For Third Party Logistics Provider Selection* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kadir Has Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çakırlar, H. (2009). *İşletmelerin Lojistik Faaliyetlerinde Dış Kaynak Kullanımı: Trakya Bölgesinde Faaliyet Gösteren İşletmeler Üzerinde Bir İnceleme* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Çalık, A. & Paksoy, T. (2017). Aralık Tip-2 Bulanık AHP Yöntemi ile Üçüncü Parti Tersine Lojistik (3PTL) Firma Seçimi. *Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 20(2): 52-67.
- Çekerol, S. G. & Kurnaz, N. (2011). Küresel Kriz Ekseninde Lojistik Sektörü Ve Rekabet Analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (25): 47-59.
- Çelik, S. (2018). *Lojistik Dış Kaynak Kullanımı: Antalya Yaş Sebze Ve Meyve Hali'nde Bir Uygulama* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Alanya.
- Çiçekli, S. (2020). *Lojistik 4.0: Ankara Lojistik Üssü'nün Farkındalık ve Uygulama Düzeyinin Değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ankara.
- Çolak, V. (2019). *Lojistik Faaliyetler ve Lojistik Faaliyetlerin Maliyetlenmesinin Analizi: Tra2 Bölgesi Örneği* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kafkas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kars.
- Dağdeviren, M. & Eren, T. (2001). Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması. *Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 16(2): 41-52.

- Dağdeviren, M., Akay, D. ve Kurt, M. (2004). İş Değerlendirme Sürecinde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Uygulaması. *Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(2): 131-138.
- Danışman, E. (2019). *Tehlikeli Madde Lojistiğinde Risk Faktörlerinin Değerlendirilerek Depo Yerinin Seçimi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Dargi, A., vd. (2014). Supplier Selection: A Fuzzy-ANP Approach. *Procedia Computer Science*, 31: 691–700.
- Demirci, S. M. E. (2017). *Türkiye’de Tehlikeli Madde Lojistik Sektörü Analizi ve Gereksinimlerinin Tespiti; Sektör Temsilcilerinin Uluslararası Anlaşmalara Uyum Sürecini Değerlendirmesine Yönelik Araştırma* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Dirik, M. (2012). *Tersine Lojistik Ve Karaman Organize Sanayi Bölgesinde Gıda Sektöründe Tersine Lojistiğin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Uygulama* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karaman.
- Dolgui, A. & Proth, J. M. (2013). Outsourcing: Definitions And Analysis. *International Journal of Production Research*, 51(23–24): 6769–6777.
- Dönmez, M. A. (2014). *Lojistik Hizmet Sağlayıcı Seçimine Yönelik Çok Ölçütlü Bir Model Önerisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Dursun, H. (2016). *Tehlikeli Madde Taşımacılığında Risk Yönetimi Ve Bir Kombine Taşımacılık Uygulaması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Nişantaşı Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Durusu, A. (2011). *Türkiye’de Lojistik Sektörünün Gelişimi ve Örnek Uygulamaların İncelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Arel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ekinci, A. Ş. (2018). *Turquality Programında Yer Alan İşletmelerin Farklı Ülkelerdeki Pazarlama İletişimi Araçlarının Önceliklendirilmesi* (Yayınlanmamış Yüksek

- Lisans Tezi). Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
- Erdem, M. B. (2018). *Çok Kriterli Bulanık Yöntemlerin Entegrasyonuyla 3. Parti Lojistikte Tedarikçi Seçimi: Gıda Sektöründe Bir Uygulama* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Eren, T. & Gür, Ş. (2017). Online Alışveriş Siteleri İçin Ahp Ve Topsis Yöntemleri İle 3PL Firma Seçimi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2): 819-834.
- Erol, Ö. (2018). *Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımına Dayalı Yeşil Tedarikçi Seçimi: Rüzgar Türbin Kulesi Üreten Bir İşletmede Uygulama* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Frang, S., vd. (2020). Toward Future Green Maritime Transportation: An Overview of Seaport Microgrids and All-Electric Ships. *Ieee Transactions On Vehicular Technology*, 69(1): 207-219.
- Göbel, İ. S. (2017). *Lojistikte Dış Kaynak Kullanımının İşletmelerin Rekabet Gücüne Etkileri: İstanbul'da Faaliyet Gösteren Tekstil Firmalarına Yönelik Bir Araştırma* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Grossman, G. M. & Helpman, E. (2005). Outsourcing in a Global Economy. *Review of Economic Studies*, 72: 135-159.
- Gül, E. (2017). *Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Hedef Programlama Yöntemi ile Lojistik Dağıtım Ağ Tasarımı Probleminde Depo Seçimi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Gündem, R. (2019). *Lojistik Yetkinliklerinin Çalışan Performansına Etkisi: Üçüncü Parti Lojistik Sağlayıcıları Üzerine Bir Araştırma* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

- Hacıbektaşoğlu, B. (2020). *Lojistik Sektörü ve Lojistik Süreçlerinin Sağladığı Maliyet ve İş Gücü Avantajları: Tekstil Sektörü Üzerine Bir İnceleme* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Hertz, S. & Alfredsson, M. (2003). Strategic Development Of Third Party Logistics Providers. *Industrial Marketing Managemen*, 32: 139-149.
- Hong, S. & Zhang, A. (2010). An Efficiency Study Of Airlines And Air Cargo/Passenger Divisions: A DEA Approach. *World Review of Intermodal Transportation Research*, 3(1/2): 137-149.
- Ilona Jacyna, G., Agnieszka Merkisz, G. ve Jolanta Z. (2014). Some Aspects Of Risk Assessment In The Logistics Chain. *Journal of KONES Powertrain and Transport*, 21(4): 193-201.
- Iqbal, Z. & Dad, A. M. (2013). Outsourcing: A Review of Trends, Winners & Losers and Future Directions. *International Journal of Business and Social Science*, 4(8): 91-107.
- İnanır, M. (2012). *Limanlarda Sınıf I Tip Tehlikeli Yüklerin Elleçlenmesinde Emniyet Yönetimi Uygulamaları* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- İnci, H. (2019). *İşletmelerin Lojistik Faaliyetlerinde Dış Kaynak Kullanımı: Karadeniz Bölgesi Fındık Sanayicileri ve İhracatçıları Üzerine Bir Uygulama* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Arel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kaplan, B. (2019). *Türkiye’de Lojistik Sektörünün Dış Ticaret Üzerinde Etkileri(Otomotiv Endüstrisi Örneği)* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tekirdağ.
- Kaplan, Z. (2018). *Türkiye’nin Lojistik Performansının Dış Ticarete Etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Karaağaçlı, Y. (2014). *Üçüncü Parti Tersine Lojistik Sağlayıcı Firma Seçimi ve Değerlendirilmesine Yönelik Bütünleşik Model Tasarımı* (Yayınlanmamış

- Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karaman, M. F. (2014). *Lojistikte Dış Kaynak Kullanımı: Ege Bölgesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kaya Gözde, D. (2020). Koronavirüs Pandemisinin Küresel Ekonomideki İzleri: Kamu Finansman Dengesi, Ticaret Hacmi, Enflasyon, İşsizlik ve Ekonomik Büyüme. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*. Cilt:7, Sayı:5, 221-237.
- Kayabaşı, A. (2007). *İşletmelerin Rekabet Gücünün Geliştirilmesinde Lojistik Faaliyetlerin Performansının Arttırılması: Üretim İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Kayhan, R. (2018). *Tehlikeli Madde Lojistiğinde Taşıma Performansının Ölçümlemesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kılavuzoğlu, E. (2011). *Tehlikeli Malların Karayolu İle Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması Ve Anlaşmanın Türk Dış Ticaretine Etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Korucuk, S. (2018). Soğuk Zincir Taşımacılığı Yapan İşletmelerde 3PL Firma Seçimi: İstanbul Örneği. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (16): 341-365.
- Köse, S., vd. (2018). Trabzon Limanı Elleçleme Ekipmanlarının Yakıt Tüketim Maliyetleri Üzerine Bir Araştırma. *Technological Applied Sciences (NWSATAS)*, 13(3): 264-271.
- Kumar, A., Cameron, J. B. ve Flynn, P. C. (2005). Pipeline Transport And Simultaneous Saccharification Of Corn Stover. *Bioresource Technology*, 96(7): 819-829.
- Küçük, Ö. (2015). *Tehlikeli Maddelerin Taşınmasında Çok Tipli Bir Model Önerisi Ve Bir Uygulama* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kara Harp Okulu, Savunma Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Küçükçapraz, S. (2019). *Denizyoluyla Tehlikeli Madde Taşımadan Doğan Hukuki Sorumluluk* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Lee, G. K. L. & Chan, E. H. W. (2008). The Analytic Hierarchy Process (AHP) Approach for Assessment of Urban Renewal Proposals. *Social Indicators Research*, 89(1): 155–168.
- Luo, G., Liu, Y. & Mo, X. (2017). Factor Analysis Model Based on the Theory of the TOPSIS in the Application Research. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2017(2): 1-8.
- Marasco, A. (2008). Third-Party Logistics: A Literature Review. *Int. J. Production Economics*, 113(1): 127-147.
- Ogorelc, A. (2007). Outsourcing Of Transport And Logistics Services. *Promet-Traffic&Transportation*, 19(6): 371-380.
- Ok, Ş. (2016). *Lojistik Faaliyetlerin Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yöntemine Göre Hesaplanması: Bir Sanayi İşletmesi Model Önerisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Onay, M. & Kara, H. S. (2009). Lojistik Dış Kaynaklama Uygulamalarının Örgüt Performansı Üzerine Etkileri. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 9(2): 593-622.
- Onaydın Yıldırım, M. (2011). *Dış Kaynak Kullanımı ve Hastanelerde 3PL Lojistik* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Opricovic, S. & Tzeng, G. H. (2004). Compromise Solution by MCDM Methods A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal Of Operational Research*, 156(2): 445-455.
- Özbek, A. (2012). *Üçüncü Parti Lojistik Firma Seçiminin Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ile Belirlenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale.
- Özçifçi, V. & Arsu, T. (2013). Lojistik Servis Sağlayıcısı Seçiminde Ahp Uygulaması. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 5(1): 524-536.

- Özkul, B. (2018). *Türkiye’de Karayolu İle Tehlikeli Madde Taşımacılığında Avrupa Anlaşması (ADR)’ye Geçiş Sürecinin Değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özmen, E. (2018). *Karayolu ve Demiryolu ile Tehlikeli Madde Taşımacılığında Kullanılan Belgelerin Taşıma Sürecine Etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özovacı, E. (2018). *Lojistikte Dış Kaynak Kullanım Başarısının İşletme Performansına Etkisi: Gaziantep İli Örneği* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Özyağcı, S. (2008). *Tehlikeli Maddelerin Karayolu İle Taşınması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Peker, A. A. (2013). *İşletmelerin Lojistik Faaliyetlerinde Dış Kaynak Kullanımı: Ve Bir Uygulama* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Aksaray Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.
- 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.
- Rosena Md, A., Harlina Suzana, J. ve Sabariah, M.(2008, Ağustos). Logistics And Supply Chain in Malaysia: Issues And Challenges. *EASTS International Symposium on Sustainable Transportation Incorporating Malaysian Universities Transport Research Forum Conference*. Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia.
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 48(1): 9-26.
- Serbest, G. (2013). *Küreselleşen Pazarlama Dünyasında Lojistik Faaliyetlerde Dış Kaynak Kullanımı ve Bir Uygulama* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Deniz Harp Okulu, Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Enstitüsü, İstanbul.
- Sevim, Ş., Akdemir, A. ve Vatansever, K. (2008). Lojistik Faaliyetlerinde Dış Kaynak Kullanan İşletmelerin Aldıkları Hizmetlerin Kalitesinin Değerlendirilmesine

- Yönelik Bir İnceleme. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1): 1-27.
- Shyur, H. J. (2006). COTS Evaluation Using Modified TOPSIS and ANP. *Applied Mathematics and Computation*, 177(1): 251–259.
- Solc, M. & Hovanec, M. (2015). The Importance of Dangerous Goods Transport by Rail. *Naše more*, 62(3): 181-186.
- Supçiller, A. A. & Çapraz, O. (2011). AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, (13): 1-22.
- Şahin, A. G. & Berberoğlu, N. (2011). Lojistik Outsourcing Karar Süreci ve 3PL Firma Seçim Kriterleri. *Online Academic Journal of Information Technology*, 2(5): 33-50.
- Şanlı, O. (2020). Keynesyen Model Bağlamında Covid-19 Pandemisinin Küresel Ekonomiye Muhtemel Etkileri ABD Ve Çin Ekonomileri Üzerine Bir Araştırma. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*, 7(5): 597-634.
- Şengül, Ü., Eren, M. ve Shiraz, S. E. (2012). Bulanık Ahp İle Belediyelerin Toplu Taşıma Araç Seçimi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (40): 143-165.
- Taşkın, E. & Durmaz Y. (2012). Lojistik Faaliyetler (Hizmet Kalitesi ve Müşteri Değeri). *Detay Anatolia Akademik Yayıncılık*, Ankara, 86.
- Taşlıyan, M., Çiçekçioğlu, H. ve Yılmaz, Ö. İ. (2016). Lojistik Yönetiminde Dış Kaynak Kullanımının Önemi. *International Journal of Academic Value Studies*, 2(5): 35-55.
- Teke, M. B. (2019). *Karayollarında Tehlikeli Yük Taşımacılığı ve Firmalar İçin Bir Model Önerisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Tekin, M. (2013). Lojistik. *Kişisel Yayın*, Konya, 23.
- Terzi N. & Bölükbaş Ö. (2016, Mayıs). Türkiye’de Lojistik Sektörü Ve Lojistik Köyler. *Global Business Research Congress*, İstanbul.

- Tetik, N. & Ören, E. (2007). Dış Kaynak Kullanımı (Outsourcing): Antalya Yöresindeki 5 Yıldızlı Otellerde Bir Araştırma. *MUFAD Journal*, (34): 74-86.
- Tırpan, F. H. (2018). *Denizyolu Taşımacılığında Konteynırlara Tehlikeli Maddelerin Yüklmesi, Boşaltılması ve Risk Analizinin Yapılması İle Birlikte Uygulanması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Toksoy, A. (2016). *A Fuzzy Multiple Criteria Decision Making Approach For 3PL Provider Selection* (Unpublished Master's Thesis Dissertation). The University of Galatasaray, Institute of Science, İstanbul.
- Troaca, V. A. & Bodislav, D. A. (2012). Outsourcing. The Concept. *Theoretical and Applied Economics*, 19(6): 51-58.
- Tunalı, H. ve Akarçay, N. (2018). Deniz Taşımacılığı İle Sanayi Üretimi İlişkisinin Analizi: Türkiye Örneği. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 3(6): 111-122.
- Tüzemen, A., Yaprak, B. ve Güzel, D. (2016, Ekim). Firmaların 3pl (Üçüncü Parti Lojistik) Hizmet Sağlayıcılarını Seçerken Kullandıkları Kriterler Üzerine Bir Çalışma: Erzurum İhracatçıları Örneği. *II. Uluslararası Kafkas-Orta Asya Dış Ticaret ve Lojistik Kongresi*. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Ulaştırma ve Alt Yapı Bakanlığı. (2019). *Ulaşan ve Erişen Türkiye*. Ankara.
- Utikad. (2019). *Utikad Lojistik Sektörü Raporu 2019*. İstanbul.
- Uyar, Ö. O. (2012). *Ulaştırma Sektöründe Faaliyet Gösteren Lojistik Firmalar İçin Araç Seçimi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kara Harp Okulu, Savunma Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ütücüler, Ü. M. (2015). *Uluslararası Taşımacılık Yapan Lojistik İşletmesinin Taşıma Türünün Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Seçimi: Vestel Beyaz Eşya A.Ş.'De Uygulama* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.

- Villarreal, B., Reyes, J. A. G. ve Kumar, V. (2016). Lean Road Transportation – A Systematic Method For The Improvement Of Road Transport Operations. *Production Planning & Control*, 27(11): 865–877.
- Vural, D., Gencer, C. ve Karadoğan, D. (2014). Ulaştırma Uygulamalarına Yönelik Çok Modlu Model Önerisi. *Savunma Bilimleri Dergisi* 13(1): 75-105.
- Wallenburg, C. M. (2009). Innovation In Logistics Outsourcing Relationships: Proactive Improvement By Logistics Service Providers As A Driver Of Customer Loyalty. *Journal of Supply Chain Management*, 45(2): 75-93.
- Wang, Y. M., Liu, J. ve Elhag, T. M . S. (2008). An Integrated AHP–DEA Methodology For Bridge Risk Assessment. *Computers & Industrial Engineering*, 54(3): 513–525.
- Wasowska, K. ve Nowak, I. (2018). Contemporary Air Freight Transport Market. *Logistics and Transport*, 1(37): 113-119.
- Yalnız, K. (2019). *Lojistikte Dış Kaynak Kullanımı ve Üçüncü Parti Lojistik Firmalarının Seçimini Etkileyen Unsurlar* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yaprak, N. (2010). *Lojistik Yönetiminin İşletmelerin Rekabet Gücü Üzerindeki Etkisini Ölçmeye Yönelik Bir Uygulama* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale.
- Yazıcıoğlu, N. (2010). *Yapay Zeka İle Talep Tahmini* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yiğid, A. (2015). *Lojistikte Dış Kaynak Kullanımı ve KKTC’de Faaliyet Gösteren İşletmeler Üzerinde Bir Araştırma* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Araştırma Enstitüsü, Lefkoşa.
- Zhu, J., Lean, H. S. ve Ying, S. K. (2002). The Third-Party Logistics Services and Globalization of Manufacturing. *International Planning Studies*, 7(1): 89-104.
- Zhu, Z., Hsu, K. ve Lillie, J. (2001). Outsourcing - A Strategic Move: The Process And The Ingredients For Success. *Management Decision*, 39(5): 373-378.

Elektronik Kaynaklar

<http://www.iso.org.tr/haberler/diger-haberler/iso-covid19un-dunya-ve-turkiye-ekonomisine-etkisi-ve-beklentiler-uzerine-seminer-duzenledi/>, [28.04.2020].

<https://otif.org/fileadmin/new/1-About/1B-Member-States/OTIF%20Member%20States.pdf>, [09.02.2020].

https://thinktech.stm.com.tr/uploads/raporlar/pdf/295202014477114_stm_covid_19_kur-esel_tedarik.pdf, [26.07.2020].

<https://www.botas.gov.tr/uploads/galeri/974460-aralik2019a3-harita.jpg>, [12.03.2020].

https://www.eulerhermes.com/content/dam/onemarketing/ehndbx/eulerhermes_com/tr_TR/documents/allianz-rapor-dizgi.pdf, [28.04.2020].

<https://www.medipol.com.tr/bilgi-kosesi/bunlari-biliyor-musunuz/pandemi-nedir-corona-virusu-neden-pandemi-ilan-edildi>, [26.07.2020].

<https://www.utikad.org.tr/Basin-Bulteni/10/utikad-%E2%80%9C-covid-19-ve-lojistik%E2%80%9D-konulu-cevrimici-toplanti-gerceklestirdi>, [30.04.2020].

<https://www.utikad.org.tr/Images/BasinBulten/090120192019basintoplantisiv4566696.pdf>, [03.02.2020].

DİZİN

-A-

Afrika, 1, 73, 82, 83, 85, 86, 87, 90, 91,
 92, 93, 94, 97, 98, 100, 103, 104,
 105, 106, 108, 110, 111, 114, 116,
 117, 118, 121, 123, 124, 129, 130,
 131, 134, 136, 139, 140, 141, 142,
 143, 144, 145

Asya, 1, 6, 7, 73, 82, 84, 86, 89, 91, 93,
 96, 98, 99, 102, 103, 104, 105, 107,
 109, 111, 113, 115, 117, 120, 122,
 123, 126, 129, 130, 133, 135, 137,
 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145

Avrupa, xix, xx, 1, 6, 19, 29, 38, 40, 44,
 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54,
 55, 56, 60, 64, 73, 82, 83, 85, 88, 91,
 93, 95, 97, 99, 101, 103, 105, 107,
 109, 110, 112, 114, 115, 116, 119,
 121, 122, 123, 125, 129, 130, 132,
 134, 137, 139, 140, 141, 142, 143,
 144, 145, 161, 165, 167

-D-

Dış Kaynak Kullanımı, 1, 3, 29, 31, 33,
 34, 63, 143

-L-

Lojistik Hizmet Sağlayıcı, 1, 64, 66, 68,
 73, 82, 129, 140, 141, 142, 143, 144,
 146

-P-

Pandemi, v, 72, 73, 144, 145

-T-

Tehlikeli Madde, 1, 38, 39, 54, 55, 57,
 67, 73, 82, 143

TOPSIS, v, vi, 1, 62, 73, 79, 81, 82,
 129, 144, 166, 167, 168

-U-

Uluslararası, v, xix, 7, 20, 22, 24, 38,
 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51,
 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 73,
 160, 161, 162, 165, 170, 171

