

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Duygu Bilken ÜNLÜ

LOJİSTİKTE TAŞIMA MODU SEÇİM KARARINA ETKİ
EDEN FAKTÖRLERİN ANALİZİ

Uluslararası Ticaret ve Lojistik Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2017

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Duygu Bilken ÜNLÜ

LOJİSTİKTE TAŞIMA MODU SEÇİM KARARINA ETKİ
EDEN FAKTÖRLERİN ANALİZİ

Danışman

Doç. Dr. Ömür TOSUN

Uluslararası Ticaret ve Lojistik Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2017

Akdeniz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Duygu Bilken ÜNLÜ'nün bu çalışması, jürimiz tarafından Uluslararası Ticaret ve Lojistik
Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Fahriye UYSAL (İmza)

Üye (Danışmanı) : Doç. Dr. Ömür TOSUN (İmza)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ahmet SARITAŞ (İmza)

Tez Başlığı: Lojistikte Taşıma Modu Seçim Kararına Etki Eden Faktörlerin Analizi

Onay: Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tez Savunma Tarihi : 27/11/2017

Mezuniyet Tarihi : 21/12/2017

(İmza)
Prof. Dr. İhsan BULUT
Müdür

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Lojistikte Taşıma Modu Seçim Kararına Etki Eden Faktörlerin Analizi” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değerlere uygun bir biçimde tarafımda yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

(imza)

Duygu Bilken ÜNLÜ





T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
Adı-Soyadı	Duygu Bilken ÜNLÜ
Öğrenci Numarası	20155265006
Enstitü Ana Bilim Dalı	Uluslararası Ticaret ve Lojistik
Programı	Uluslararası Ticaret ve Lojistik Tezli Yüksek Lisans
Programın Türü	(x) Tezli Yüksek Lisans () Doktora () Tezsiz Yüksek Lisans
Danışmanın Unvanı, Adı-Soyadı	Doç. Dr. Ömür TOSUN
Tez Başlığı	Lojistikte Taşıma Modu Seçim Kararına Etki Eden Faktörlerin Analizi
Turnitin Ödev Numarası	897174591

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana Bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 121 sayfalık kısmına ilişkin olarak, 17/12/2017 tarihinde tarafımdan Turnitin adlı intihal tespit programından Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nda belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan ve ekte sunulan rapora göre, tezin/dönem projesinin benzerlik oranı;

alıntılar hariç % 9

alıntılar dahil % 13'tür.

Danışman tarafından uygun olan seçenek işaretlenmelidir:

(x) Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşmıyor ise;

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylarım.

() Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşıyor, ancak tez/dönem projesi danışmanı intihal yapılmadığı kanısında ise;

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylar ve Uygulama Esasları'nda öngörülen yüzdelik sınırlarının aşılmasına karşın, aşağıda belirtilen gerekçe ile intihal yapılmadığı kanısında olduğumu beyan ederim.

Gerekçe:

Benzerlik taraması yukarıda verilen ölçütlerin ışığı altında tarafımda yapılmıştır. İlgili tezin orijinallik raporunun uygun olduğunu beyan ederim.

19/12/2017

(imzası)
Doç. Dr. Ömür Tosun

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ	iv
TABLOLAR LİSTESİ	v
KISALTMALAR LİSTESİ	vi
ÖZET	viii
SUMMARY	x
ÖNSÖZ	xii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM LOJİSTİK KAVRAMI

1.1. Lojistiğin Tarihi Gelişimi	6
1.2. Lojistiğin Önemi	8
1.3. Temel Lojistik Faaliyetler	9
1.3.1. Depolama	11
1.3.2. Ambalajlama	13
1.3.3. Elleçleme	15
1.3.4. Satın Alma	15
1.3.5. Müşteri Hizmeti	16
1.3.6. Üretim Planlama	17
1.3.7. Tesis Yeri Seçimi	18
1.3.8. Envanter (Stok) Yönetimi	19
1.3.9. Gümrükleme	20
1.4. Lojistik Çeşitleri	21
1.4.1. Üçüncü Parti Lojistik	21
1.4.2. Dördüncü Parti Lojistik	23
1.4.3. Yeşil Lojistik	24
1.4.4. Tersine Lojistik	26
1.4.5. E-Lojistik	27
1.5. Dünya’da Lojistik Sektörü	28
1.6. Türkiye’de Lojistik	32

İKİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİK VE TAŞIMACILIK

2.1. Taşıma Modları.....	40
2.1.1. Karayolu Taşımacılığı.....	40
2.1.2. Denizyolu Taşımacılığı	41
2.1.3. Demiryolu Taşımacılığı	44
2.1.4. Havayolu Taşımacılığı	45
2.1.5. Boru Hattı Taşımacılığı.....	46
2.1.6. Çok Modlu Taşımacılık.....	48
2.2. Taşıma Modu Seçimi	50
2.3. Taşıma Modunu Etkileyen Faktörler ile İlgili Yayın Taraması.....	52

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ISM ve MICMAC YÖNTEMLERİ

3.1. Yorumlayıcı Yapısal Modelleme.....	59
3.1.1. Kendini-Etkileyen Yapısal Matris (SSIM).....	63
3.1.2. Ulaşılabilirlik Matrisi	63
3.1.3. Nihai Ulaşılabilirlik Matrisi	64
3.1.4. Seviye Bölme İşlemleri	64
3.2. Çapraz Etki Matrisi Çarpımının Sınıflandırmaya Uygulanması (MICMAC)	65
3.3. ISM–MICMAC ile İlgili Yayın Taraması	66

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA

4.1. Kriterlerin Belirlenmesi	70
4.2. Kriterler Arasındaki Kavramsal İlişkinin Açığa Çıkarılması	76
4.3. Başlangıç Ulaşılabilirlik Matrisinin Elde Edilmesi	77
4.4. Nihai Ulaşılabilirlik Matrisi.....	80
4.5. Seviye Bölme İşlemleri.....	82
4.6. Micmac Analizi.....	87

SONUÇ.....	90
KAYNAKÇA.....	93
Ö Z G E Ç M İ Ş.....	105



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 Lojistiğin 7 Doğrusu.....	5
Şekil 1.2 Lojistiğin Temel Faaliyetleri	10
Şekil 1.3 Bütünleşik Lojistik Faaliyetler	11
Şekil 1.4 Depoların Sınıflandırılması	12
Şekil 3.1 Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri Seçim Süreci.....	58
Şekil 3.2 ISM Modelinin Akış Şeması	62
Şekil 4.1 Taşıma Modu Seçimine Etki Eden Faktörler için ISM Tabanlı Model	85
Şekil 4.2 Sürüş ve Bağımlılık Gücü Diagramı	88



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1 Lojistik Performans Endeksi 1	31
Tablo 1.2 Lojistik Performans Endeksi 2	32
Tablo 1.3 Türkiye’de Taşıma Modlarının Yük ve Yolcu Taşıma Payları.....	33
Tablo 1.4 Türk Araçlarının Dış Ülkelerden İthal Taşımaları	36
Tablo 1.5 Türk Araçlarının Varış Ülkelerine Göre İhraç Taşımaları	37
Tablo 1.6 Lojistik Performans Endeksi 3	37
Tablo 1.7 Lojistik Performans Endeksi 4	38
Tablo 2.1 Taşıma Türlerinin Kıyaslanması	51
Tablo 4.1 Taşıma Modu Seçim Kararına Etki Eden Kriterler	71
Tablo 4.2 Ulaştırma Modu Seçimine Etki Eden Kriterlerin SSIM Tablosu.....	78
Tablo 4.3 Ulaştırma Modu Seçimine Etki Eden Kriterlerin Başlangıç Ulaşılabilirlik Matrisi	79
Tablo 4.4 Ulaştırma Modu Seçimine Etki Eden Kriterlerin Nihai Ulaşılabilirlik Matrisi	81
Tablo 4.5 Seviye Bölmeleri Aşama 1	82
Tablo 4.6 Seviye Bölmeleri Aşama 2	83
Tablo 4.7 Seviye Bölmeleri Aşama 3	83
Tablo 4.8 Seviye Bölmeleri Aşama 4	83
Tablo 4.9 Seviye Bölmeleri Aşama 5	84
Tablo 4.10 Seviye Bölmeleri Aşama 6	84

KISALTMALAR LİSTESİ

3PL	Üçüncü Parti Lojistik
4PL	Dördüncü Parti Lojistik
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AHP	Analytic Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşi Süreci)
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations (Güneydoğu Asya Uluslar Birliği)
BDT	Bağımsız Devletler Topluluğu
CO ₂	Karbondiyoksit
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
E-Lojistik	Elektronik Lojistik
E-Ticaret	Elektronik Ticaret
ECR	Efficient Customer Response (Etkin Tüketici Yanıt)
EFTA	European Free Trade Association (Avrupa Serbest Ticaret Birliği)
GPS	Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi)
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
ISM	Interpretive Structural Modeling (Yorumlayıcı Yapısal Modelleme)
JIT	Just in Time (Tam Zamanlı Üretim)
KM	Kilometre
LPE	Lojistik Performans Endeksi
M.Ö.	Milattan Önce
M.S.	Milattan Sonra
MCM	Modal Choice Method (Model Seçim Yöntemi)
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MICMAC	Cross-Impact Matrix Multiplication Applied to Classification (Çapraz Etki Matrisi Çarpımının Sınıflandırmaya Uygulanması)
NAFTA	North American Free Trade Agreement (Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması)
QR	Quik Response (Hızlı Yanıt)
RFID	Radio Frequency Identification (Radyo Frekansı ile Tanımlama)
Ro-Ro	Roll On – Roll Off
s.	Sayfa
SSIM	Structural Self-Interaction Matrix (Kendini-Etkileyen Yapısal Matris)

T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
TZY	Tedarik Zinciri Yönetimi
vd.	Ve diğerleri



ÖZET

Günümüzde rekabet koşulları globalleşme ile birlikte sürekli artmaktadır. Ulusal ve uluslararası rekabet ortamında ayakta kalmak isteyen firmalar lojistik stratejilerine başvurmuştur. Lojistik faaliyetler firmaların farklı pazara kolay ulaşmasında, üretim maliyetlerinin azaltılmasında, üretim kaynaklarının etkin kullanılmasında, dağıtım stratejilerini geliştirmesinde, stok kontrolünü sağlamasında, ürün teslimatlarını daha hızlı gerçekleştirmesinde, müşteri odaklı hizmetlerin sunulmasında ve ürünün taşınması sırasında oluşabilecek hasar riskini minimuma indirmesi gibi birçok konuda firmalara katma değer sağlamaktadır. Lojistik faaliyetlerin başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi bazı seçim süreçlerine bağlıdır. Bu süreçlerden birisi de taşıma modu seçimidir. Bir taşıma aracının performansı, bir şirketin tüm lojistik işlevinin etkililiğini ve verimliliğini etkilemektedir. Bununla birlikte, taşıma modu seçimi pek çok firma için hem rekabet üstünlüğü sağlamak hem de sürdürülebilir büyüme için oldukça önemlidir. Bu nedenle, taşıma modu seçim sürecinin doğru bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için birçok kriterin belirlenmesi ve analiz edilmesi ayrıntılı bir çerçeve gerektirmektedir.

Çalışmanın amacı, lojistik faaliyetlerinde verimli ve doğru taşıma modunun seçilmesine etki eden kriterler arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılmasıdır. Bu çalışmada Antalya Bölgesinde yer alan mobilya bileşenleri sektöründe uluslararası alanda hizmet veren bir firmanın taşımacılık modu seçiminde tercih ettiği kriterler incelenmiştir. Çalışmada öncelikle ISM (Yorumlayıcı Yapısal Modelleme) ile kriterler arasındaki ilişki düzeyi incelenerek, daha sonra MICMAC (Çapraz Etki Matrisi Çarpımının Sınıflandırmaya Uygulanması) yöntemi ile de kriterler özerk, bağımlı, bağlantılı ve bağımsız faktörler olmak üzere dört gruba ayrılarak aralarındaki etki dereceleri ve bağımlılık ilişkileri analiz edilmiştir.

Çalışmada, lojistik faaliyetlerinde taşıma modunun seçim süreci konusuna önemle değinilmiştir. Çalışmanın teorik kısmında; lojistiğe, lojistiğin temel faaliyetlerine, ulusal ve uluslararası lojistik sektörünün durumuna, lojistik ve taşımacılık arasındaki öneme, taşıma modlarına ve taşıma modu seçim sürecini etkileyen kriterlere yer verilmiştir.

Yapılan çalışmanın sonucunda, Lojistik Kaynaklı Müşteri Şikayet Sayısı, Taşıma Maliyeti, Taşınan Ürün Kapasitesi ve Nakliye Seferlerini Sıklığı kriterlerinin ISM hiyerarşisinin en üstünde bulunduğu, bu dört kriterin taşıma modu seçim sürecinin etkililiği ve taşıma faaliyetlerinin verimliliğini etkileyen en önemli kriterler olduğu, Yükleme, Depolama, Boşaltma Süreçlerindeki Harcanan Zaman ve Farklı Ebatta/Ağırlıkta Ürünleri Taşıyabilme

Esnekliği kriterlerinin ISM hiyerarşisinin en alt seviyesinde bulunduğunu ve taşıma modu seçiminde firma uzmanlarının dikkat ettiği kriterler arasında yer aldığı anlaşılmıştır.

MICMAC analizinden ise Ambalajlama, Farklı Ebatta/Ağırlıkta Ürünleri Taşıyabilme Esnekliği, Zaman Çizelgesinin Değişebilirliği, Taşınan Ürün Sayısında Esneklik, Taşıma Sürecinde Oluşabilecek Hasar, Zarar ve Çalıntı Riski, Lojistik Kaynaklı Müşteri Şikayet Sayısı, Hizmetin Tutarlılığı ve Ortalama Hizmet Süresi kriterlerinin özerk birer kriter olduğu ve bu kriterlerin sistemden etkilenmediği gözlemlenmiştir. Nakliye Seferlerinin Sıklığı ve Taşınan Ürün Kapasitesi kriterlerinin birer bağımlı faktör olduğu ve sisteme güçlü bir şekilde bağı olduğu gözlemlenmiştir. Rotada Esneklik, Teslimat Noktasında Esneklik, Taşıma Maliyeti, Elleçleme Maliyeti, Depo Maliyeti kriterleri bağlantılı faktörleri oluşturduğunu ve bu kriterlerin kendileri de olmak üzere diğer kriterleri etkilediği anlaşılmıştır. Ulusal ve Uluslararası Rotalar ve Yükleme, Depolama, Boşaltma Süreçlerindeki Harcanan Zaman kriterlerinin birer bağımsız faktör olduğu ve diğer kriterler üzerinde etkilerinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lojistik, Taşıma Modu Seçimi, ISM, MICMAC

SUMMARY

ANALYSIS OF FACTORS THAT AFFECT TRANSPORT MODE CHOICE DECISION IN LOGISTICS

Nowadays, globalization has increased the competition rate. Companies that want to survive in national and international competitive environment resorted to logistics strategies. Logistics activities provide added value to companies such as; easy access to markets, reducing production costs, improving distribution strategies, ensuring the stock control, improving the fast product delivery, serving consumer-oriented service and minimizing the damage of products during transportation. Successful execution of logistics activities depends upon important selection processes. One of them is the selection of transport mode. The performance of the transportation vehicle can affect the productivity and efficiency of the firm's logistics strategy.

Furthermore, transport mode choice is crucial for many companies to provide the competitive advantage and sustainable growth. For this reason, the process of identifying and reviewing many criteria for the correct selection of the transport mode requires a detailed framework.

The aim of this study is to find out the relationships between the criteria which affect the efficiency and choice of correct transport mode in logistics activities. In this context, one of the biggest furniture component producer company in Antalya's freight mode selection criteria were analyzed. Firstly, the relation level between the criteria is examined with ISM (Interpretive Structural Modeling), then the criteria are divided into 4 groups as autonomous, dependent, linkage and independent factors to analyze to impact degrees and dependency relationships between the criteria with MICMAC (Cross-Impact Matrix Multiplication Applied to Classification) method.

In this study, the importance of the selection process of the transportation mode in logistics activities has been emphasized and knowledge of the logistics, basic activities of logistics, situation of the national and international logistics industry, important differences between logistics and transportation, transportation mode and the criteria which are effectively the choice transportation mode process were mentioned in the theoretical part.

As results of the study, Number of Customer Complaints from Logistics, Carrying Cost, Carrying Product Capacity and Frequency of Freight Forwarding are located at the top of the ISM hierarchy. Therefore, it is understood that these four criteria are the most important criteria affecting the efficiency of a transport mode selection process and the efficiency of

transport activities. Spent Time in Loading, Storage, Unloading Processes and Flexibility of Moving Products in Different Sizes / Weights criteria are located at the bottom of the ISM hierarchy. It has been understood that these criteria are among the criteria that the company specialists pay attention to when choosing the mode of transportation.

It is understood that from MICMAC analysis: Packaging, Flexibility of Moving Products in Different Sizes / Weights, Flexibility in Number of Moved Products, Changeability of Timeline, Service Consistency, Risk of Loss, Damage and Stolen Risks in Transportation Process, Number of Customer Complaints from Logistics and Average Service Time are autonomous factors and they are not affected by the system. Carrying Product Capacity and Frequency of Freight Forwarding criteria are dependent factors and they are deeply linked with the system. Flexibility on Route, Flexibility on Delivery Point, Transportation Cost, Handling Cost and Warehouse Cost are linkage factors. These factors affect themselves as well as other factors. Spent Time in Loading, Storage and Unloading Processes and National and International Route are independent factors and these criteria have to impact on other criteria.

Keywords: Logistics, Transport Mode Selection, ISM, MICMAC



ÖNSÖZ

Tez çalışmam süresi boyunca bilgi ve birikimlerini paylaşan, yardımlarını esirgemeyen ve her zaman destek olan danışman hocam Doç. Dr. Ömür TOSUN'a, yüksek lisans öğrenim süreci boyunca üzerimde emeği olan Akdeniz Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesindeki tüm hocalarıma, özellikle Doç. Dr. Fahriye UYSAL'a, Yrd. Doç. Dr. Hüseyin TOPUZ'a ve Öğr. Gör. Dr. A. Beyhan AKAY'a her türlü yardımı sağlayan ve desteğini her an yanımda hissettiğim sevgili aileme sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca, bu süreci anlayışla karşılayan ve bana destek olan Sayın Nigar ÇINAR'a, çalışma arkadaşlarıma, Sayın Havzullah Yılmaz'a ve her zaman manevi desteğini esirgemeyen sevgili arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Duygu Bilken ÜNLÜ
Antalya, 2017

GİRİŞ

Dünya’da artan ticaret hacmi, artan ihracat ve ithalat oranları, teknolojinin ilerlemesi, ticaretin şeffaflaşması, ticari işlemlerinin kolaylaşması ve küreselleşme gibi faaliyetler işletmeler arası rekabeti gittikçe arttırmıştır. Son yıllarda gerçekleşen bu tarz gelişmeler birçok üretim ve hizmet firmalarının müşteri tatmininin sağlanmasında, ürün ve hizmet kalitesinin geliştirilmesinde zorluklar yaşamasına neden olmuştur. Bu zorluklarla karşılaşan dünya genelindeki işletmeler maliyetlerin düşürülmesi, kalitenin yükseltilmesi ve artan müşteri taleplerinin karşılanması konusuna hızlı çözümler aramaya başlamıştır (Daniela ve Ovidu, 2014: 35).

Lojistik faaliyetler, iş dünyasında çeşitlilik ve cevaplanabilirlik açısından değişen müşteri taleplerini karşılamak için gereklidir. Müşteri talep kalıplarında ki değişimler, şirketlerin maliyetleri düşürme baskısı, birkaç büyük şirketin küreselleşmesi ve ortaya çıkan iletişim ve bilgi teknikleri, son derece karmaşık olan lojistik uygulamalarına duyulan ihtiyacı yaratmıştır (Kumru ve Kumru, 2014: 975).

Lojistik faaliyetler müşterilerin gereksinimlerini karşılamak amacıyla her çeşit hammadde, yarı mamul ve malların ürünün başlangıç noktasından son noktasına ulaşana kadar, verimli ve etkin bir şekilde planlanmasını, yürütülmesini, ürünün teslimatını, depolanmasını, elleçlenmesini ve bu süre içerisinde taraflara bilgi akışını sağlanması gibi unsurları içermektedir (Koban ve Keser, 2015: 135). Lojistik kavramının tamamı yedi doğruyu temel almaktadır. Bunlar; doğru malzeme, doğru ürün, doğru miktar, doğru zaman, doğru yer, doğru maliyet ve doğru müşteri unsurlarıdır. Lojistik faaliyetler, firmaların stratejik hedeflerini gerçekleştirmede önemli bir rol oynamaktadır (Kumru ve Kumru, 2014: 975). Lojistik faaliyetlerin başarılı bir şekilde gerçekleştirebilmesi satıcı, depo ve kuruluş yeri seçimi gibi birçok önemli seçime bağlıdır. Diğer önemli bir seçim süreci ise taşıma modu seçimidir.

Doğru bir taşıma modu seçimi, lojistik operasyonları ve firmanın organizasyonel faaliyetleri için rekabet avantajı ve firma performansı için olumlu bir etki yaratmaktadır. Geçmiş araştırmalar, lojistik faaliyetlerinin başarısında taşıma modlarının oynadığı önemli rolü vurgulamıştır. Taşıma modunun seçimi sistemi doğrudan ambalajlama, üretim, depolama, tesis yeri gibi tüm diğer elemanları da etkilemektedir. Taşıma modu seçim sürecinde bir taşıma modu başka modları ile karşılaştırıldığında, taşıma türlerinin sağladığı avantajlar ve dezavantajlar göz önünde bulundurulmalıdır. Taşıma türünün belirlenmesindeki temel amaç, bütün taşıma türlerinden dengeli bir şekilde faydalanmaktır (Köfteci ve Gerçek, 2010: 5089). Bir taşıma aracının performansı, bir şirketin tüm lojistik işlevinin etkililiğini ve verimliliğini

etkilemektedir. Lojistik faaliyetlerinde taşıma modu seçimi, herhangi bir taşıma talebi için bile en kritik kısımlarından biridir ve seçim süreci, firmanın ihtiyacını ve beklentisini karşılayıp karşılamadığı konusunda ayrıntılı bir araştırmayı gerektirmektedir. Doğru taşıma modunun seçilebilmesi için kriterlerin belirlenmesi ve analiz edilmesi süreci ayrıntılı bir çerçeve istemektedir. Tek bir kriter taşıma modlarını incelemek ve belirlemek için yeterli olmayabilir çünkü bir durum için önemli olan kriterler kümesi diğeri için istenmeyebilir. Dolayısıyla, seçim sürecini kolaylaştırmak için kriterlerin belirlenmesi ve sınıflandırılması için bir model talep edilir. Ayrıca, taşıma modu seçimi için seçilen her bir kriterin diğer kriterler ile olan doğrudan ve dolaylı hiyerarşik ilişkilerini değerlendirmek ve önem derecesini belirlemek gerekmektedir (Qureshi vd., 2008: 228).

Çalışmanın amacı, lojistik faaliyetlerinde en verimli ve en doğru taşıma modunun seçilmesine etki eden kriterler arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılmasıdır. Literatürde taşıma modu seçimi veya performans analizinde genellikle AHP, TOPSIS veya VIKOR gibi pek çok ÇKKV yöntemi kullanılmasına rağmen, seçime etki eden kriterler arasındaki hiyerarşik yapıyı inceleyen çalışma oldukça azdır. ISM ve MICMAC yöntemi, taşıma modu seçiminde kriterlerin belirlenmesinde, sınıflandırılmasında, kriterler arasında ilişkilerin önem derecesini bulmaya, ilişkileri tanımlamaya ve analiz etmeye yarayan bir tür yöntemdir. Bu nedenle, çalışmada taşıma modu seçiminde etkili olan faktörler ve bu faktörlerin birbirleriyle olan ilişkilerini anlamak için, belirlenen kriterler ISM ve MICMAC metodolojisi kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışmada lojistik faaliyetlerinde taşıma modunun seçim sürecinin önemine değinilmiş; çalışmanın teorik kısmında ise lojistiğe, lojistiğin temel faaliyetlerine, ulusal ve uluslar arası lojistik sektörünün durumuna, lojistik ve taşımacılık arasındaki öneme, taşıma modlarına ve taşıma modu seçim sürecini etkileyen kriterlere değinilmiş ve Antalya Bölgesinde yer alan mobilya bileşenleri sektöründe uluslararası alanda hizmet veren bir firmanın taşımacılık modu seçiminde tercih ettiği kriterler incelenmiştir. Çalışma 5 bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde lojistik hakkında genel bilgiler verilmiştir; lojistik ve lojistiğin önemi, lojistiğin tarihsel gelişimi, lojistik temel faaliyetleri, lojistiğin türlerine ve lojistiğin ulusal ve uluslararası durumuna değinmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde ise lojistik ve taşımacılık arasındaki bağlamsal ilişkiye, taşıma modlarına, taşıma modlarının avantaj ve dezavantajlarına, ayrıca taşıma modunu etkileyen kriterlere ve taşıma modu seçim süreci üzerine yapılan geçmiş çalışmalara değinilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde ise, ÇKKV tekniklerine değilmiş, uygulama için kullanılan ISM ve MICMAC yönetimi anlatılmış ve uygulama ile ilgili literatür çalışmalarına yer verilmiştir.

Çalışmanın dördüncü bölümünde, lojistikte taşıma modu seçim kararına etki eden kriterleri analiz etmek için yapılan literatür çalışmaları ve uzman görüşleri göz önüne alınarak belirlenen kriterler uygulamaya konup, lojistikte taşıma modu seçim kararına etki eden kriterleri arasındaki ilişkiler bulunmuştur.

Sonuç bölümünde, lojistikte taşıma modu seçim kararına etki eden kriterleri analiz etmek üzere ISM ve MICMAC yöntemi ile elde edilen sonuçlar özetlenmiş, bulunan sonuçlar tartışılmış ve yorumlanmıştır.



BİRİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİK KAVRAMI

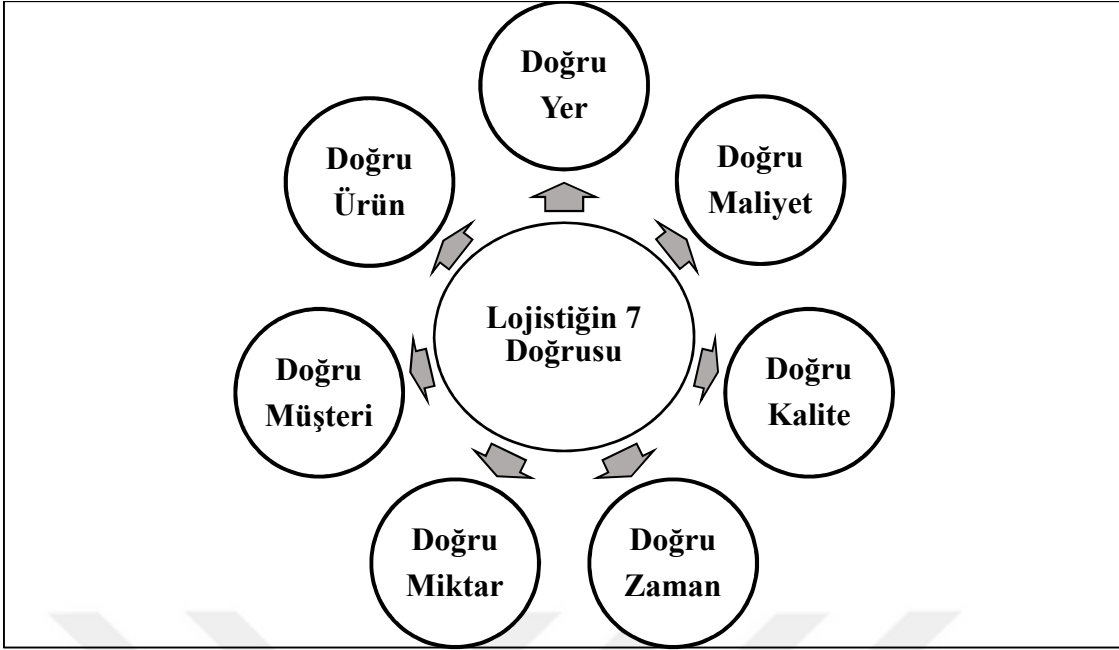
Lojistik kelimesi, hesaplanabilir ve akıl yürütme anlamına gelen Yunanca menşeli “*logistikos*”- Fransızca menşeli “*logisticus*” kelimesinden türemiştir (Tsseng vd., 2005: 1659). Lojistik faaliyetler, geçmiş yıllardan beri savaşların en önemli konusu olmuştur. Lojistik üzerine stratejik plan yapan generaller ve ordular savaşları kazanmıştır. Bu durum günümüz iş çevresine de güzel bir ilham kaynağı olmuştur (Daniela ve Ovidiu, 2014: 34). Lojistik faaliyetler üzerine stratejik çalışmalar yapan firmalar rekabet ortamında başarılı olmuştur.

Lojistik Yönetim Konseyi lojistiği; “Müşterilerin gereksinimlerini karşılamak için gereksinim duyulan servis hizmetlerinin, ürünlerin ve ilgili bilgi akışlarının başlangıç noktasından tüketim noktasına kadar olan süreçte verimli bir şekilde ürünün depolanmasını, ürün akışının planlanmasını, kontrol altına alınmasını ve uygulamasını sağlayan tedarik zinciri sürecinin bir parçası” olarak tanımlamıştır (Tseng vd., 2005: 1658).

Diğer bir tanımla lojistik, ürünün göndericiden teslimat noktasına ulaşana kadar geçen süreç içerisinde tüm malzeme akışının entegre olmasıdır. Bu süreçte taşıma faaliyetleri ve lojistik operasyonlarının içerisinde yer alan envanter yönetimi, iade, ürün akışın organize edilmesi, ürünün dağıtım ve tedariki gibi konular entegre olur (Koban ve Keser, 2015: 66).

Lojistik faaliyetlerinde verimli sonuca ulaşmak ve malzeme akışını optimize etmek için lojistiğin yedi doğrusuna dikkat edilmelidir. Bunlar (Shumaev, 2015: 60):

- Doğru ürün,
- Doğru kalite,
- Doğru miktar,
- Doğru zaman,
- Doğru yer,
- Doğru müşteri,
- Doğru maliyet.



Şekil 1.1 Lojistiğin 7 Doğrusu

Kaynak: Shumaev, 2015: 60

Lojistik operasyonları doğru organize edildiğinde (Koban ve Keser, 2015: 66);

- Maliyet ve zaman çıktılarındaki verimlilikleri arttırmakta,
- Ürünün son noktaya/alıcısına teslim edilmesine kadar olan süreçte ortaya çıkabilecek sorunları minimum seviyeye indirmekte,
- Ürün akışı sırasında oluşabilecek durumlara karşı esneklik sağlamak, bu sayede müşteri tatminini arttırmakta ve firma performansını iyileştirmektedir.

Dünya’da artan ticaret hacmi, artan ihracat ve ithalat oranları, hızla gelişen teknoloji, ticaretin şeffaflaşması ve globalleşme gibi faaliyetler ile birlikte işletmeler arası rekabet oranı gittikçe artmıştır. Son yıllarda gerçekleşen bu tarz gelişmeler nedeniyle birçok üretim ve hizmet firmaları müşteri tatmini sağlamak, ürün ve hizmetlerin kalitesini geliştirmekte zorluklarla karşılaşmıştır. Bu zorluklarla karşılan dünya genelindeki işletmeler maliyetlerin düşürülmesinin, kalitenin yükseltilmesinin ve durmadan artan müşteri taleplerinin karşılanmasına yönelik hızlı çözümler aramaktadır. Bu gibi durumlarda, lojistik faaliyetleri üzerine stratejik plan yapan ya da lojistik işletmelerden hizmet alan işletmeler, rekabet ortamında ayakta kalmayı başarabilmiştir. Stratejik planların amaçları arasında maksimum müşteri hizmet seviyesine ulaşma, minimum üretim maliyetleri elde etme, yüksek kaliteyi sağlama ve pazar değişikliklerinde esnek olma unsurları yer almaktadır (Daniela ve Ovidiu, 2014: 35).

1.1. Lojistiğin Tarihi Gelişimi

Eski çağlarda avcılık ve toplayıcılıkla başlayan lojistik faaliyetleri, sanayi devriminin de büyük bir etkisiyle hızla gelişerek günümüzdeki halini almıştır. Avcılık ve toplayıcılık dönemlerinde lojistiğin konusu ürünlerin depolanması ve taşınması olmuştur. Sanayi devrimi sayesinde artan ticaret hacmi ürünlerin depolanmasında ve taşınmasında hızlı gelişmeler yaşanmasını sağlamıştır. Bu durum lojistik sektörünün hızla ilerlemesine yol açmıştır. Bununla birlikte lojistik kavramı, Dünya savaşları sırasında askeri literatürde yer almıştır. Askeri alanda lojistiğin temel konusu depolama, nakliye, ürün akışının kontrolü ve dağıtım optimizasyonu olmuştur (Gümüş, 2009: 98). Lojistik bilgileri iyi kullanan, lojistik üzerine taktikler ve stratejiler yapan ordular askeri alanda rakiplerinden daha üstün konuma sahip olmuştur.

Taşımacılık ve lojistik tarihi insanlık tarihi kadar uzundur ve bazı dönüm noktalarıyla dikkat çekmektedir. Darmstadt Teknik Üniversitesi ortaklığında hazırlanan DHL seyir defteri ile geçmişten günümüze lojistiğin tarihsel gelişim sürecine genel çerçevede bakılacak olursa (Constantin, 2015: 1142);

- M.Ö. 2700’lü yıllarda piramitlerin yapım inşası malzeme elleçlemeye,
- M.Ö. 300’lü yıllarda devrim yaratan Yunan kürek gemileri taşımaya,
- M.S. 700’lü yıllarda Kurtuba Cami’sinin inşaatı için İslam Dünya’sının her yerinden İspanya’ya getirilen sütunlar tedarik zinciri ağına,
- 1200’lü yıllarda Hansa Birliği bir uluslararası deniz taşımacılığı uluslararası iş birliğine, uluslararası ticarete ve uluslararası ağa,
- 1500’lü yıllarda belirlenmiş zamanda mektup gönderme Avrupa’nın ilk posta hizmetine,
- 1800’lü yıllarda hem yol hem de demiryolu için yeni ulaşım araçlarının keşfi ise yeni teknolojiler ve ulaşım araçları vasıtasıyla lojistik faaliyetlerin gelişmesine örnektir.

1940’lı yıllarda lojistik kavramının temelleri atılmış, 1950’li yıllardan sonra ise lojistik faaliyetleri firmaların literatürüne girmeye başlamıştır. 1950’li yıllardan itibaren lojistik alanında gelişmeler hızla yayılmıştır. 1940’lı yıllardan sonra 10’ar yıllık arayla lojistik tarihinin gelişimi şöyledir;

1940’lı yıllarda, 2. Dünya Savaşı süresi boyunca lojistik ve dağıtım operasyonlarında gelişmeler olmuş ve lojistik faaliyetler önem kazanmıştır (Kayabaşı, 2010: 84). Ayrıca, 2. Dünya Savaşı sırasında gelişen askeri lojistik kavramları iş dünyasına da aktarılmıştır (Constantin, 2015: 1142).

1950’li yıllardan sonra firmalar lojistik kavramını kullanmaya başlamıştır. 1950’li yıllardan önce lojistik operasyonları ve sorumlulukları firmalarda farklı departmanlara ait

olduğundan, bu durum firma faaliyetlerinde karışıklık ve aksaklık yaratmıştır (Orhan, 2003: 17).

1950’li ve 1960’lı yıllarda dünyada artan ticaret hacmi, yeni pazar arayışları, talep ve arzdaki yaşanan artışlar lojistik kavramının gelişmesinde çok büyük rol oynamıştır. 1956 yılında konteyner taşımacılığında yapılan buluş, dünya ticaretinin yapısal gelişimine ve uluslararası mal akışında patlamaya yol açmıştır (Constantin, 2015: 1142). Bu tarihlerde dünyada yaşanan büyük ve önemli gelişmeler lojistik kavramının gelişmesi için uygun bir zemin hazırlamıştır. 1960’lı yıllarda satın alma ve üretim faaliyetlerinin birleştirilmesi birlikte malzeme yönetimi konusu ortaya çıkmıştır (Suvacı ve Tonus, 2015: 88).

1960’lı ve 1970’li yıllarda ulaştırma bilimi ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, lojistik sadece fiziksel dağıtım ve envanter yönetimiyle ilgilenen bir alan olmaktan çıkmış, ayrıca ulaşım, trafik ve toplu taşıma alanlarıyla da ilgilenen bir alan haline gelmiştir (Speranza, 2016: 2). 1970’li yıllarda modern lojistik kavramı ortaya çıkmıştır, bu kavram ile birlikte lojistik operasyonların hem daha az maliyetli hem de daha verimli olması için çalışmalara başlanmıştır. Bu sayede, ayrı ayrı bölümlendirilen envanter takibi, sipariş işleme, taşıma, tedarik, depolama, paketleme ve bilgi iletişimi gibi lojistik faaliyetleri bir araya getirilmiştir (Orhan, 2003: 17).

1980’li yıllarda Kanban ve JIT kavramları geliştirilmiştir (Constantin, 2015: 1142). Bu tarihlerde firmalar lojistik etkinliği ve verimliliği konularını firma hedeflerine ulaşmada araç olarak kullanmaya başlamıştır (Suvacı ve Tonus, 2015: 89). Ayrıca, bu dönemde lojistikte dağıtım kavramı da geliştirilmiştir.

1990’lı yıllarda ulaşım yolcu ve yük taşımacılığı konusu dahil olmuştur. Tedarik zinciri yönetimine ve taşımacı firmalara odaklanan lojistik yaklaşımı geliştirilmiştir. 1990’lı yılların ortalarında, internet kültürel ve ticari açıdan devrimci bir etkiye sahip olmuş ve E-lojistik kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Speranza, 2016: 2). Birçok üniversite ve eğitim kurumu “Lojistik Yönetimi”ni kendi eğitim programlarında bir inceleme alanı olarak ele almıştır. 1990’lı yıllarda, QR ve ECR gibi uygulamalar birçok şirket tarafından kullanılmaya başlamıştır (Constantin, 2015: 1142).

2000’li ve 2010’lu yıllarda ulaşım ve lojistik konuları daha fazla uygulamaları içermeye başlamıştır. Lojistik faaliyetlerinin konusu genişlemiş ve depolama, stok yönetimi, paketleme, elleçleme, taşıma, satın alma ve üretim planlama gibi birçok konuyu lojistik faaliyetlerinin içerisine almıştır. Yük ve yolcu taşımacılığındaki engeller minimum düzeye indirilmiş, lojistik performansını da iyileştirilmiştir. Ayrıca, bilgisayar ve mobil uygulamaların kullanımı ürünlerin anlık durumu hakkında bilgi almayı kolaylaştırmış ve ürünlere erişilebilirlik düzeyini arttırmıştır (Speranza, 2016: 2).

1945’li ve 1980’li yıllar arasında yapılan lojistik çalışmaları çok etkili olmamıştır, bunun en büyük nedeni ise araştırmacıların üzerinde çalıştıkları yöntemlere uygulama alanı bulamaması olmuştur. Fakat bu tarihler arasında lojistik gelişmeler fazla olmamasına rağmen, lojistik kavramının temeli bu zamanlarda atılmıştır (Orhan, 2003: 17).

Lojistik kavramı ve faaliyetleri geçmişten beri sürekli olarak gelişimini sürdürmektedir. Lojistik faaliyetlerin gelişmesinde inovasyonun rolü oldukça büyüktür. Lojistik kavramının iyileştirilebilmesi için geliştirmeler ve yenilikler yapılması ve bu çalışmaların sürekliliği çok önemlidir. Çünkü lojistik kavramı günden güne değişen bir takım politik, ekonomik, sosyal, teknolojik, çevresel ve hukuki ortamdan etkilenmektedir (Constantin, 2015: 1142).

1.2. Lojistiğin Önemi

Hızla artan rekabet ortamı firmaları ürünlerini doğru maliyetli ve nitelikli ürünler üretmeye, satış sonrası verimli hizmet sunmaya, ürünleri doğru yer ve zamanda alıcılarına ulaştırmaya itmiştir. Bu durum küresel pazarda rakabet avantajı sağlamak isteyen firmaların lojistik operasyonlara verdikleri önemi arttırmıştır (Tekin vd., 2005: 116). Lojistik, genel anlamda ürünün kaynağından son noktaya ulaşana kadar olan ürün akış süreci içerisindeki dağıtım, bilgi akışı, teslimat ve hizmet gibi faaliyetleri kapsamaktadır. Bununla birlikte, lojistik operasyonlar kullanılan ürünleri çevreye ve ekonomiye geri kazandırmaktadır (Gülen, 2001: 25).

Lojistik faaliyetler firmalara değer yaratmakla kalmayıp, firmaların verimliliğini arttırmakta ve tüm lojistik operasyonlarının bir arada yürütülmesini sağlamaktadır. Lojistik operasyonlar, ürün akışında yer alan tüm taraflara fayda sağlamaktadır. Bu nedenle lojistik operasyonlar alıcılar, tedarikçiler ve firmalar için oldukça önemlidir (Kayabaşı, 2010: 85).

Tüm operasyonları bir bütün olarak ele alan lojistik kavramı, küreselleşen dünyada sanayinin gelişmesiyle, uluslararası ticari anlaşmaların ve ticari faaliyetlerin artmasıyla firmalar için vazgeçilemez bir unsur haline gelmiştir. Günümüzde lojistik faaliyetler katma değerli hizmetler, gümrükleme, depolama, sigortalama ve elleçme faaliyetleri gibi birçok unsuru kapsamaktadır. Bununla birlikte üretim maliyetlerinin azaltılması ve müşteri ilişkilerinin artırılması gibi lojistik faaliyetler de firmalara katma değer sağlamaktadır (Aydın ve Ögüt, 2008: 3). Ayrıca lojistik operasyonlar ulusal ve uluslararası iktisadi katma değer yaratmakla kalmayıp, GSMH’daki oranları da yükseltmektedir. Bu durum ise ülkelerin ekonomik ve refah seviyesini arttırmasını sağlamaktadır. (Kayabaşı, 2010: 85).

Lojistik operasyonları ile birleşen firma faaliyetleri, departmanlar arası anlaşmazlıkları engellemiştir. Örneğin, pazarlama departmanı ürünlerinin daha fazla tüketici tarafından tercih

edilmesi için indirim ve promosyon gibi tutundurma faaliyetlerini geliştirmekte, üretim departmanı malın özelliklerini ve niteliğini arttırmak için ürünün maliyetlerini yükseltebilmektedir. Bu durum departmanlar arası anlaşmazlıklara yol açabilmektedir. Lojistik faaliyetlerinin bir bütün olarak ele alınması ile birlikte departmanlar arası anlaşmazlıkları ortadan kalkmıştır. Ayrıca, lojistik faaliyetlerinin departmanlar arası koordinasyonu sağlaması ile birlikte ürünleri istenilen zamanda ve mekanda pazara sunulmasında olanak sağlamaktadır (Sezen vd., 2002: 133).

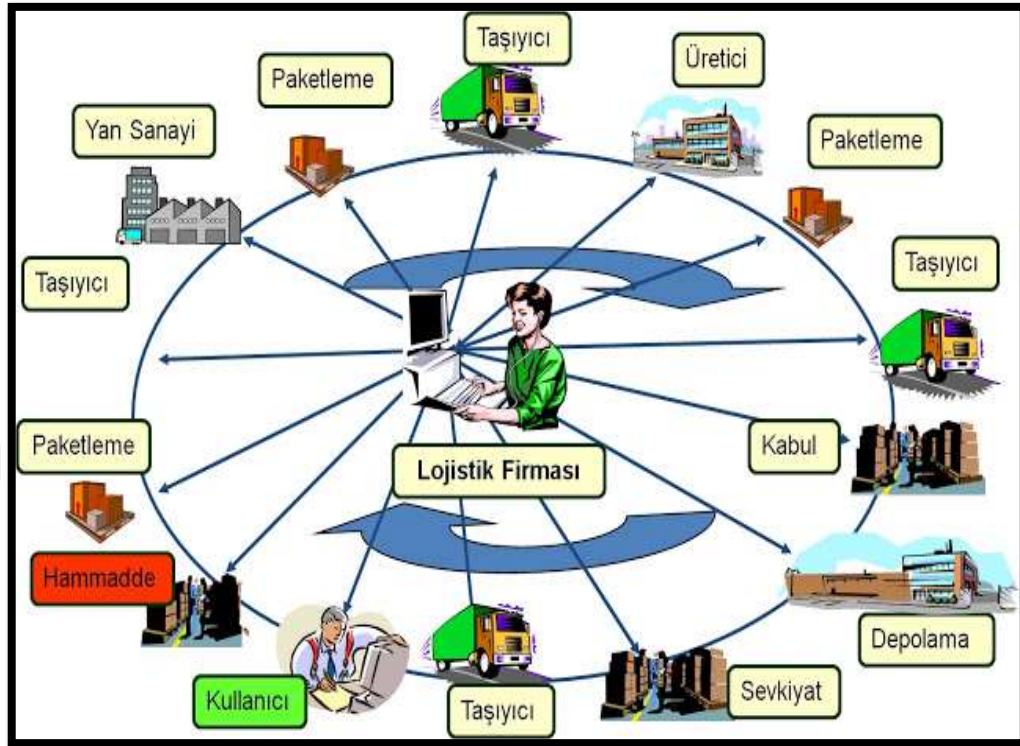
Lojistik faaliyetlerin firmalara katkısı oldukça fazladır. Bu nedenle firmalar lojistik faaliyetlere önem vermektedir. Bunun nedenleri ise şöyledir (Özcan, 2008: 278):

- Ürünlerin istenilen bölgeye doğru zamanda ve doğru maliyetle taşınmasını sağlar,
- Firmaların için üretim maliyetini optimum düzeye indirir,
- Stok kontrolü faaliyeti sayesinde maliyetleri ve oluşabilecek zararları optimum düzeye indirir,
- Hızla değişen ürün talebine, yeni trendlere ve müşteri isteklerine kısa sürede cevap verir,
- Çevreyi koruma kapsamında geri dönüşüm faaliyetlerinde etkin rol oynar,
- Ulusal ve uluslararası piyasaya girmede kolaylık sağlar,
- Ürünlerin doğru müşteriye ulaşmasını sağlar,
- Teknoloji ile haberleşme sistemini kullanarak ürün akışı sırasında ürünün durumu hakkında anlık bilgi akışını sağlar,
- Bütünleşmiş faaliyetleri sayesinde taşımacılık, elleçleme ve dağıtım gibi süreçlerde oluşabilecek hasar ve kayıpları optimum düzeye indirir,
- Bütünleşmiş faaliyetleri sayesinde firmalara kar ve itibar sağlamada önemli rol oynar.

1.3. Temel Lojistik Faaliyetler

Lojistik faaliyetlerinin temel amaçları, firmanın üretim maliyetlerini düşürmek ya da hizmet kalitesini geliştirmek için koordineli fiziksel dağıtım faaliyetlerini ve malzeme yönetimini kapsamaktadır. Lojistik faaliyetlerinin temel amaçlarına ulaşabilmesi için bütünleşik lojistik yaklaşımı kullanılmalıdır. Bu yaklaşım ile malzemelerin veya ürünlerin taşınması ve sınıflandırılmasına ilişkin tüm ilgili işlevlerin tek tek değil, bir bütün olarak ele alınması öncülüğünde oluşmuştur (Johnson vd., 1999: 12). Lojistiğin faaliyet alanları en başta taşıma olmak üzere, depolama, satın alma, envanter (stok) yönetimi, dağıtım, sipariş işleme ve sipariş yönetimi, paketleme, talep tahmini, müşteri ilişkileri, geri dönüşüm, iadeler ve elleçme gibi konuları içermektedir. Bu faaliyetlere ek olarak, lojistik operasyonlar tesis kuruluş yeri

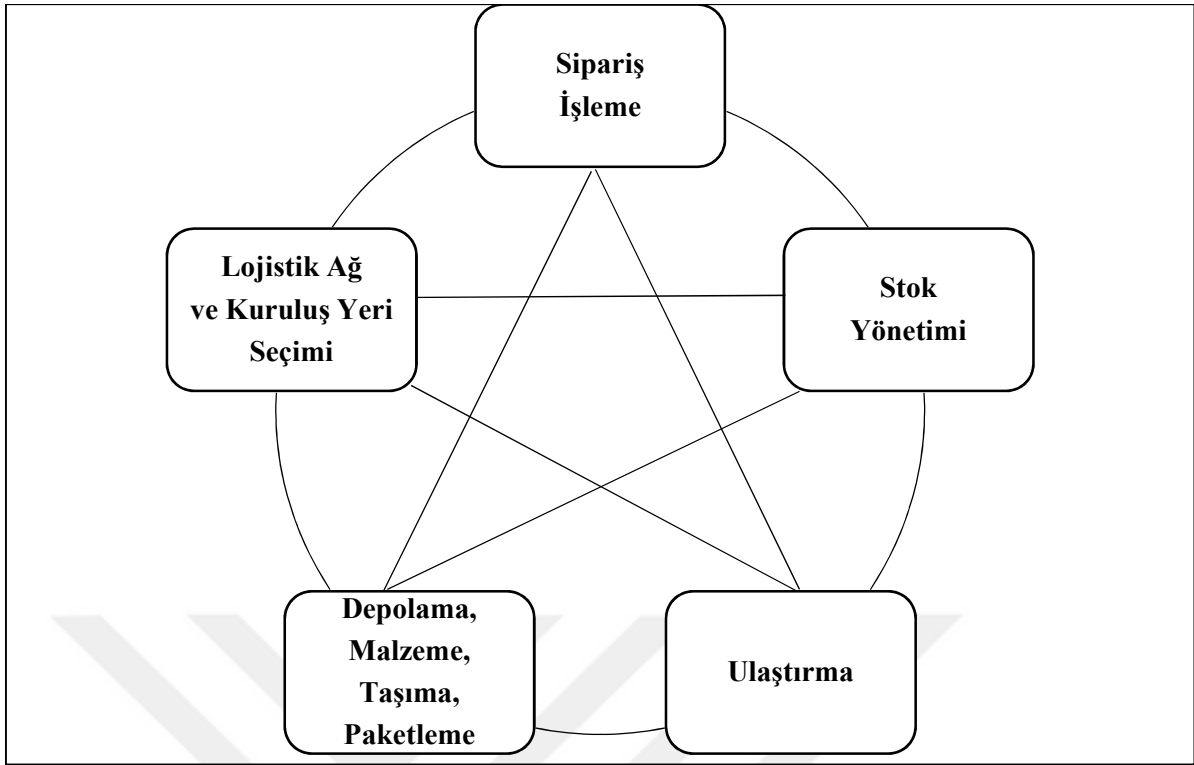
seçimi, gümrükleme ve sigortalama işlemlerini, üretim planlama, rota seçimi gibi faaliyetleri de ele almaktadır (Gümüş, 2009: 11).



Şekil 1.2 Lojistiğin Temel Faaliyetleri

Kaynak: <http://lojistikci.blogspot.com.tr/2012/02/>, (erişim tarihi: 28.03.2017).

Bütünleşik lojistik faaliyetler ise birbirlerine entegredir ve yapıları oldukça karmaşıktır. Başarılı bir şekilde yönetilen bütünleşik lojistik operasyonlar, firmaların performans düzeyini etkileyerek, firmalara katma değer sağlamaktadır.



Şekil 1.3 Bütünleşik Lojistik Faaliyetler

Kaynak: Gümüş, 2009: 103

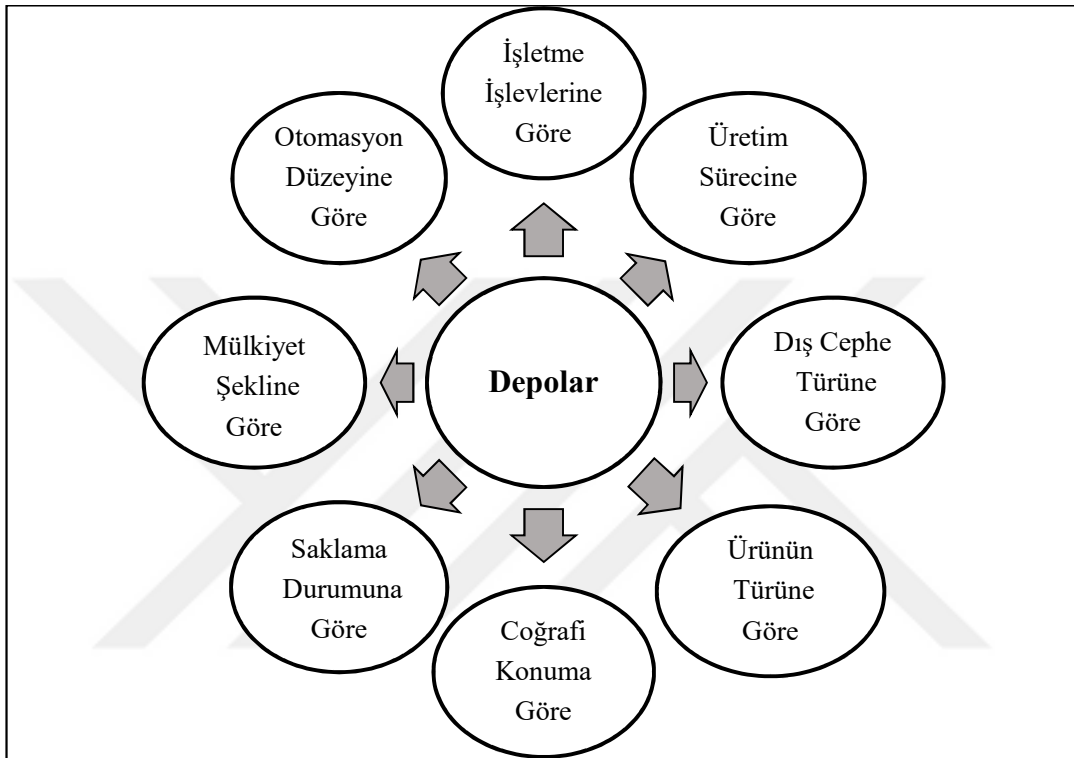
1.3.1. Depolama

Depolar ve depolama faaliyetleri, tedarik zincirinin bir bileşeni olan lojistik yönetiminin önemli bir parçasıdır. Depolar, ürünlerin gerektiğinde işlem görmek üzere muhafaza edildiği yer, depolama ise lojistik operasyonlarının bir süreci olup hammaddelerin, imalatı tamamlanmış ve/veya tamamlanmamış ürünlerin üretiminden teslimatına kadar olan sürede depoda muhafaza edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Gülmez vd., 2013: 66). Benzer bir tanımla, depolama üç ana işlevin yerine getirildiği süreç olarak tanımlanabilir: ilki kaynaktan ürününün alınması, ikincisi teslim alınan ürünlerin depolanması, üçüncüsü ise talep edildiğinde ürünlerin teslim edilmesidir.

Depolama faaliyetlerinin sağladığı en önemli avantaj, talep edilen ürünün zamanında tedarik edilmesini sağlamaktadır. Depolama faaliyetleri lojistiğin yedi doğrusunu etkilediğinden oldukça önemlidir. Bu durumun nedenleri aşağıda belirtildiği gibidir (Kayabaşı, 2010: 109):

- Özelliklerine göre dönemsel üretilen ürünler her zaman tüketilebilirler,
- Sürekli olarak üretilen ürünler dönemsel tüketilebilirler,
- Oluşabilecek enflasyondan veya krizlerden korunmak adına ürünler depolanabilir,

- Hızla bozulabilen ürünler satışa sunulmadan önce gerekli saklanma koşullarına uygun olarak depolanabilir.
- Ürünler zarar verebilecek dış etkenlerden ve hava koşullarından korunması için ürünler depolanabilir,
- Çalıntı ve kayıplara karşı ürünleri korumak için ürünler depolanabilir.



Şekil 1.4 Depoların Sınıflandırılması

Kaynak: Tanyaş ve Baskak, 2012: 2

Depolar işletmelerin fonksiyonuna göre, ürünün türüne ve özelliklerine göre, üretim sürecine göre, mülkiyet şekline göre, dış cephe türüne göre, saklama durumuna göre, coğrafi konumuna göre ve otomasyon düzeyine göre sınıflandırılabilirler.

Etkin bir depolama işlemi, depolanan ürünlerin niteliklerinin bozulmadan ve zarar görmeden, doğru bir biçimde gerçekleştirilen elleçme ve ambalajlama faaliyetleri ile birlikte ürünlerin alıcısına doğru zaman ve doğru miktarda ulaştırılmasını sağlamaktadır. Ürünlerin üretim noktasından tüketim noktasına kadar geçen sürede birçok depolama faaliyeti yer almaktadır. Bu faaliyetler aşağıdaki gibidir (Görener, 2014: 174):

- Ürünlerin saklanmak üzere teslim alınması ve elleçlenmesi,
- Ürün durumlarının kontrol edilerek saklanma koşullarına göre depolaması,

- Ürünlerin dış etkenler korunma ve/veya ürün pazarlama tutundurma faaliyetleri kavramında önemli bir yer tuttuğu için ürünlerini ambalajlaması ve paketlenmesi,
- Teslim alınan ürünlerin teslimatında ve depolanmasında kolaylık sağlaması için ürünleri etiketlenmesi ve/veya barkodlaması,
- Ürünün depolanmak üzere raflara yerleştirmesi,
- Katma değer sağlayabilecek diğer operasyonların yürütmesi,
- Ürünün durumu hakkında ilgili taraflara elektronik ortam aracılığı ile veri paylaşımının yapılması,
- Gerekliğinde tasarruf etmeye ve rekabetçi ortamda üstünlük kazanmaya yönelik faaliyetler sunması,
- Ürünlerin sevk edilmek üzere araçlara taşınması ve yüklenmesi,
- Risk yönetimi ve performans ölçümü faaliyetlerini,
- Envanter yönetimi faaliyetlerini içermektedir.

1.3.2. Ambalajlama

Ambalajlama, ürünlerin üreticiden tüketiciye kadar olan taşıma süresi boyunca ürünlerin bozulmasını veya hasar görmesini engellemek için doğru malzeme ile uygun maliyetle yapılan ürünlerin kaplanması faaliyetidir. Ambalajlama faaliyetlerinin temel amacı ürünleri dış etkenlerden ve oluşabilecek diğer hasarlardan korumak, ürünlerin nakliye ve depolama gibi işlemlerini kolaylaştırmaya yardımcı olmaktır (Kayabaşı, 2010:107). Başka bir tanımla ambalajlamayı nakliye, dağıtım, depolama, perakende satış ve son kullanım için malların hazırlanmasındaki koordineli bir sistem olarak tanımlayabiliriz. Ambalajlama faaliyetleri, ürünlerin asgari maliyetle tüketiciye sağlıklı bir şekilde ulaşmasını sağlarken satışları maksimize etmeyi amaçlar (Hellström ve Nilsson, 2011: 640).

Ambalaj ürünün taşınması sırasında ürünü korumaktadır. Ambalajlama ise ürünlerin bozulmasını, çalınmasını, yanlış alıcıya gönderilmesini önlemekte ve ürünün özelliklerinin korunmasını sağlamaktadır. Gelişen bilgi teknolojileri sayesinde depolamada otomasyon sistemleri yaygın olarak kullanılmaya başlamış, bu durumda ambalajlama sisteminin etkili olarak düzenlenmesini sağlamıştır. Ayrıca, ambalajlama pazarlamada tutundurma kavramının önemli bir parçası olmakla birlikte, pazarlama faaliyetleri ile doğrudan alakalıdır. İyi yapılan bir ambalajlama ürünün kalitesini ve imajını arttırmaktadır. Ürünlerin ambalajı satın alma işlemlerinde önemli bir faktördür. Ambalaj üzerinde yer alan bilgiler ürünlerin kullanımını, taşınmasını ve elleçlenmesi kolaylaştırmaktır. Bununla birlikte, gelecek yıllarla birlikte artacak olan tüketici bilinci elektronik uygulamalar, rekabet ortamı, globalleşme ve çevre bilinci gibi

konuların ambalajlama faaliyetlerine yeni trendler getireceği beklenmektedir (Kayabaşı, 2010: 107).

Ambalajlama faaliyetleri tüm taşıma türleri için önemli bir konudur. Fakat diğer taşıma modlarına göre demiryolu veya denizyolu taşımalarında hasar ihtimali daha fazla olduğu için bu taşıma türlerinde ambalajlama faaliyetlerine daha çok dikkat edilmesi gerekmektedir. Hava taşımacılığında da uçaklarda ısı derecesinin eksilere düşmesi nedeniyle ürünlerin paketlenmesinde ayrıca özen gösterilmesi gerektirmektedir (Orhan, 2003: 29).

Ambalajın fonksiyonları aşağıdaki gibidir (Johnson vd., 1999: 138):

- Ürünleri korur,
- Konteyner taşımacılığı sırasında konteyner içindeki istenmeyen hareketlerden dolayı ürüne zarar gelmesini engeller,
- Cam ürünlerin taşınması sırasında doğru ambalajlama ile ürünlerin birbirine temasını önleyerek ürünlerin kırılmasını engeller,
- Ürünü taşıma esnasında oluşabilecek titreşimlerden ve şoklardan korur,
- Ambalajların üzerinde yazılan talimatlar ile ürünü taşıma/elleçleme/depolama faaliyetleri sırasında meydana gelebilecek hasarlardan korumaktadır.

Ambalajlama faaliyetleri, tüm üretim ve lojistik süreçlerinde verimliliği ve etkinliği artırmak için kullanılan bir bileşendir ve tedarik zincirindeki birçok unsuru etkilemektedir. Ambalajlamanın maliyetlerini, genellikle ambalaj malzemesi ve işçilik maliyetleri oluşturur. Bununla birlikte, lojistik maliyet unsurlarının birçoğu ambalajdan etkilenmektedir. Örneğin; hasarlar, yük elleçleme, kontrol ve depolama maliyetleri ambalajların kalitesine, performansına ve ayrıca ambalajların üzerinde taşıdığı bilgilere bağlıdır.

Ambalaj ve ambalajlama faaliyetleri lojistikte çeşitli şekillerde sunulmaktadır (Chan vd., 2006: 1089):

- Nakliye ve elleçlemelerde ambalajlama,
- Üretim lojistiğinin bir parçası olarak üretilen ürünleri ambalajlama,
- Malzemelerin taşınması ve depolanmasını kolaylaştıracak standartların uygulanması için ambalajlama,
- Lojistik kontrol fonksiyonlarının kolaylaştırıcısı yani bilgi taşıyıcısı olarak ambalajlama,
- Tedarik zincirindeki ürünlerin izlenmesine yardımcı olabilen ambalajlama ve
- Pazarlama iletişimi ve tanıtım kanalı olarak ambalajlama.

1.3.3. Elleçleme

Lojistik operasyonlar, ürünlerin tedarik zinciri içerisindeki hareketlerinden sorumludur (Orhan, 2003: 30). Elleçleme faaliyetleri ise koordineli olarak ürünlerin üretim noktasından, depolara, depolardan son kullanım noktasına ulaşana kadar yapılan kısa mesafede ürün yerinin değiştirilmesi işlemidir. Yer değiştirme işlemi yapılmadan önce bazen ürünlerin ayrılması ve ambalajlanması gerekebilir. Yapılan tüm bu yer değiştirme işlemleri elleçleme faaliyetlerini oluşturmaktadır (<https://www.ataaof.edu.tr/Dosyalar/LojistikYonetimi.pdf>, erişim tarihi: 02.02.2017). Elleçleme faaliyetleri ürünlerin saklanmak üzere depolara taşınmasından, muhafaza edilmesinden ve taşınmasından sorumludur. Forklift, konveyör, palet ve vinç gibi elleçleme ekipmanları ürünlerin elleçleme faaliyetlerini oldukça kolaylaştırmaktadır (Orhan, 2003: 30). Ayrıca, elleçleme faaliyetleri manuel, yarı manuel ya da tamamen otomatik olarak yapılabilir (Gürdal, 2006: 20).

Ürünlerin yer değiştirmesine ek olarak diğer elleçleme faaliyetleri şöyledir; içerisinde ürünün korunduğu kapların onarılması ya da yenilenmesi, kapların değiştirilmesi veya kapların boşaltılması faaliyetleridir (Koban ve Keser, 2015: 125).

Elleçme faaliyetleri ürünlere katma değer sağlamıyor gibi gözüksede, ürünün yanlış elleçlenmesi ürün değerinin düşmesine yol açabilmektedir (Koban ve Keser, 2015: 125). Elleçleme faaliyetleri ile depolama faaliyetlerindeki verimliliğin artırılması, malzemelerin gereksiz yere depolarda tutulmasının önlenmesi, doğru yapılan elleçleme ile ürünlerin yer değiştirme sayısının azaltılması ve bu sayede ürünün olası risklerden korunması, lojistik maliyetlerin düşürülmesi ve lojistik faaliyetlerinin etkinlik düzeyinin artırılması amaçlanmaktadır (Gürdal, 2006: 20).

1.3.4. Satın Alma

Satın alma ve lojistik faaliyetleri arasında köklü bir ilişki vardır. Lojistik sistemleri, kaynak ve satın alma stratejilerini etkili bir biçimde yürütmesi gerekmektedir (Wagner, 1987: 61). Satın alma faaliyeti, firma ihtiyaçlarını karşılamak için belirli bir ücret karşılığında bir ürünün ya da hizmetin elde edilmesidir. Satın alma işlemi gerçekleştirilirken üzerinde durulması gereken en önemli konu ürünün ne zaman ve hangi miktarlarda alınacağıdır. Satın alma işlemi gerçekleştirilirken ürünün ya da hizmetin doğru kalitede, doğru zamanda, doğru maliyette ve ayrıca ürün tedarikinin sürdürülebilir olması firmalar için önemlidir (Ertugut, 2016: 140). Satın alma işlemi doğru gerçekleştiğinde lojistisyenlere ve firmalara oldukça güçlü bir rekabet aracı sağlamaktadır. Satın alma faaliyetleri ile firmalar maliyetlerini daha iyi kontrol edebilmekte, arzın sürekliliğini garanti edebilmekte ve ürünün kalitesini koruyabilmektedir

(Wagner, 1987: 76). Bu nedenle, satın alma stratejileri bir şirketin iş stratejilerine dayanmalı ve desteklemelidir.

Satın alma stratejilerini seçerken birçok faktör göz önüne alınmalıdır. Bu faktörler satın alınan malzemeler ve malzemeleri tedarik eden tedarikçiler ile bağlantılıdır. Satın alma stratejileri satın alınan miktar, üretme ya da satın alma kararı, satın alınan ürünün arzı ve talebi karşılaması, satın alınan ürünün zamanında tedarik edilmesi gibi konuları kapsamaktadır. Bir ürünün satın alım koşulları, satın alma pazarındaki değişikliklerinden dolayı sürekli değişmektedir. Bu nedenle satın alma stratejilerinin seçimi statik bir görev olmamalı, pazardaki değişiklikleri takip etmeli ve bu değişikliklere kolayca adapte olmalıdır (Jakomin ve Kobilica, 2014: 76).

Satın alma faaliyetleri, işletmelerin maliyet etkinliğini artıran süreç olarak da tanımlanmaktadır. Satın alma faaliyetlerinde yapılan iyileştirme ve planlama ile ilgili tüm faaliyetler, şirketin sadece satın alma ve tedarik maliyetlerini değil aynı zamanda üretim ve müşteri hizmetleri maliyetlerini de düşürmesini sağlamaktadır (Grzybowska ve Gajdzik, 2014: 127). Ayrıca satın alma faaliyetlerinde birden çok tedarikçi ile iş yapılması durumunda ürünleri daha düşük maliyetle ve kaliteli almanın yanında, bir tedarikçi ile iş yapmanın gerektirdiği risk oranlarını düşürmektedir (Orhan, 2003: 31). Satın alma faaliyetlerinin sözleşmeler ile yapılması durumunda ise, firmalar tedarikçilerinin performansını ve güvenilirliğini ölçebilmektedir (Erturgut, 2016:142).

1.3.5. Müşteri Hizmeti

Lojistik üretici için malzeme ve bilgi akışından, ayrıca bitmiş ürünlerin imalat şirketinden nihai tüketiciye taşınmasında sorumludur. Dolayısıyla lojistik faaliyetleri, ürünün hammadde kaynağından nihai müşteriye taşınmasına yardımcı olan tüm eylemleri içermektedir (Renko ve Ficko, 2010: 217). Müşteri hizmeti, lojistik faaliyetlerinin içerisinde yer alan bir diğer önemli faktördür. Müşteri hizmetleri, siparişleri işlemek ve müşterileri mutlu etmek ya da müşterinin kafasında bir kuruluş ile iş yapmanın kolay olduğunun algısını yaratmak için gerçekleştirilen etkinliklerin tamamıdır. Müşteri hizmetleri, mükemmel bir rekabet silahı olmakla birlikte, fiyat rekabeti karşısında özel bir avantaja sahiptir. Müşteri hizmetleri iyileştirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi uzun sürmektedir ve rakiplerin bu faaliyetleri taklit etmesi zordur (Johnson vd., 1999:108). Müşteri hizmetleri, müşteriye sundukları teklifler sayesinde firmanın rekabet ortamında avantaj sağlamasına olanak tanımaktadır. Bu yüzden müşteri hizmetleri faaliyetlerinin her zaman dikkatle ve önemle yürütülmesi gerekmektedir (Melović vd., 2015: 802). Her şirketin başarısı, müşteri memnuniyetine bağlıdır ve lojistik

faaliyetlerinin genel amacı müşteri memnuniyetini yüksek oranda sağlamaktır. Bu da düşük maliyetli yüksek kaliteli hizmetlerin sunulması anlamına gelmektedir (Renko ve Ficko, 2010: 217). Ayrıca müşteri hizmetleri faaliyetleri ile stok yönetimi, depolama ve taşıma faaliyetleri birbirine bağlantılıdır (Orhan, 2003: 31).

Büyük ve orta ölçekli şirketlerin üst düzey yöneticileri, ürünlerini ya da hizmetlerini piyasadaki diğer büyük rakiplerden farklılaştırmak için lojistik alanında yeni ve rekabetçi bir araç olarak müşteri hizmetleri faaliyetlerine önem vermektedirler. Şirketlerin üst düzey yöneticileri müşteri hizmetinin hem ulusal hem de uluslararası pazarda pazarlama ve lojistik arasındaki bağlantıyı temsil eden "altın tel" olarak adlandırmaktadır. Lojistik faaliyetlerinden biri olan müşteri hizmeti faaliyetlerinde yöneticilerin amacı yeni müşteriler edinmek, eski müşterilerini korumak ve yeterli müşteri hizmeti aracılığı ile müşterilerine en iyi şekilde hizmet verebilmektir (Melović vd., 2015: 803). Dahası müşteri hizmetleri faaliyetleri satılan malların müşteriye ulaşmasını, kurulumunu, kusurlu malların geri teslim alınması ve bu malların kabulü gibi konuları kapsamaktadır.

Müşterilerin bilinçlilik oranının artması ile satın alınan ürünün veya hizmetin satış sonrasında sağladığı hizmetlere müşterilerin verdikleri önem giderek artmıştır. Müşteriler artık aldıkları ürünün satış sonrası hizmetine, geri teslimat koşullarına ve garanti durumuna dikkat etmektedir. Rekabet ortamında ayakta kalmak isteyen firmalar için müşteri hizmeti, şirket faaliyetlerinin ana unsuru haline gelmiş ve saygınlık yaratan bir faaliyet olmuştur (Erturgut, 2016: 152).

1.3.6. Üretim Planlama

Lojistik faaliyetlerin bir diğer önemli konusu üretim planlamadır. Üretim planlama faaliyetleri de diğer faaliyetlerde olduğu gibi üzerinde dikkatle durulması gereken bir konudur. Üretim planlama faaliyetinin temel amacı, arz ve talebi zamanında karşılamak için firmanın kaynaklarını etkin ve verimli kullanarak, ürün üretiminin gerçekleşmesi için doğru iş planlarının yapılması, doğru araç gereçleri ve üretime yardımcı olacak ürünleri organize etmesidir. Üretim planlama faaliyetleri piyasadaki arz ve talebe cevap verebilmeli ve ayrıca stokta fazla ürün bulundurulmamasını sağlamalıdır. Üretim planlama, pazardaki ürün ya da hizmet taleplerini zamanında karşılayabilmek için yapılan iş planının ve üretim faaliyetlerinin düzenlenmesini ifade etmektedir. Üretim planlama süreci, hangi ürünün ne zaman üretileceğinden ne kadarının stoklayacağından, iş gücünün doğru planlanmasından ve üretim planlama kararlarının hazırlanmasından oluşmaktadır. Bununla birlikte, üretim planlamanın

temel görevi, istenilen ürünün doğru zamanda, doğru miktarda ve doğru nitelikte üretilmesi planlamaktır (Demirdöğen ve Güzel, 2009: 43).

Üretim planlama işlenmemiş ürünlerin yarı işlenmiş veya işlenmiş ürünlere dönüştürülmesini sağlamaktadır. Üretim planlama faaliyetleri sadece üretimi değil, üretimde kullanılan araç gereçlerin, makinaların tamirini ve bakımını kapsamaktadır (Erturgut, 2016: 143). Üretim planlama faaliyetlerini kısıtlayan ve zorlaştıran durumlar vardır. Bunlar; makine kapasitelerinin yetersizliği, artan talepler, hammaddelerin bulunamayışı, iş gücünün yetersiz olması, üretimde sınırların dışına çıkılamaması, gecikme yaptırımları, nitelik ve nicelik sorunları gibi konulardır (http://www.optimumplanlama.com/uretim_planlama_nedir.html, erişim tarihi: 26.01.2017).

Üretim planlamanın yerine getirdiği fonksiyonlardan bazıları şöyledir; talep edilen hizmetin ya da ürünün zamanında teslimini gerçekleştirmek, üretim planlama faaliyetleri stoklama faaliyetleri ile bir bütün şekilde hareket ederek ürünlerin stokta tutulma maliyetini azaltmak, üretim planlama faaliyetlerinin çizelgesi esnek tutularak anlık kar sağlayacak işlere odaklanmasını sağlamak ve eldeki kıt kaynakları kullanarak üretim seviyesini arttırmaktır (Demirdöğen ve Güzel, 2009: 44). Üretim planlama operasyonlarının firmalara çıktıları ise şöyledir: üretimde verimliliği arttırmakta, zaman tasarrufu sağlamakta, maliyetleri minimuma çekmekte ya da optimum seviyede tutmakta, gereksiz iş gücü sarfiyatını önlemekte, talebi istenilen zamanda ve nitelikte sağlayarak firmanın pazarda rekabet etmesini sağlamaktır (Orhan, 2003: 107).

1.3.7. Tesis Yeri Seçimi

Lojistiğin bir diğer önemli faaliyet konusu tesis yeri seçimidir. Tesis yeri seçimi, firmaların faaliyetlerini sürdürebilmeleri için coğrafi bir bölgenin belirlenmesi faaliyetidir. Tesis yeri seçimi yerini belirlemek, değiştirmek veya genişletmek isteyen firmalar tarafından yapılan bir faaliyettir (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2008: 783). Tesis yeri seçimi faaliyeti oldukça karmaşık bir süreçtir, çünkü yapılan tesis yeri seçimi uzun vadelidir ve firmaların rekabet ortamında avantaj kazanabilmesi için stratejik güçtür, bununla birlikte tesis yerinin değiştirilmesi oldukça zor ve masraflıdır (Eygü ve Yıldırım, 2016: 1638). Tesis yeri seçimi firmaların üretim, pazarlama ve insan kaynakları gibi konularını etkilemekle birlikte, lojistik faaliyetleri de etkilemektedir (Erturgut, 2016: 147). Bu nedenle, tesis yeri seçimi yapılırken birçok faktör ve alternatif göz önüne alınarak firma için en uygun yer seçilmelidir (Eygü ve Yıldırım, 2016: 1638).

Tesis yeri seçimi firmaların rekabet etme gücünü etkilediği gibi işletme maliyetlerini ve teslimat hızı performansını da etkilemektedir. Örneğin, firmaların tedarikçilere yakın olmasını sağlayacak bir üretim tesisi yerini seçmesi durumunda, firmanın tedarikçilere olan yakınlığı sayesinde JIT üretim sistemleri ve esnek dağıtım sistemleri için stratejik bir avantaj elde edecektir. Ayrıca, tesis yeri seçimi stokların azaltılması ve teslimat performansının iyileştirilmesi içinde önemlidir (Yang ve Lee, 1997). Kötü bir tesis yeri seçimi ile firmalar aşırı nakliye masraflarına, nitelikli iş gücünün yetersizliğine, rekabet avantajının kaybolmasına, hammaddelerin yetersiz veya zamanında tedarik edilememesine veya operasyonel zarar gibi birçok durumla karşı karşıya kalabilir (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2008: 783).

Tesis yeri seçimini etkileyen birçok kriter vardır. En uygun tesis yerinin belirlenmesi için ilk önce yer alternatiflerini değerlendirmek üzere kullanılacak kriterlere karar verilmeli, önemli kriterler belirlenmeli, yer alternatifleri geliştirilmeli ve alternatifler değerlendirilerek seçim yapılmalıdır (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2008: 783). Yer seçimine etki eden faktörlerden bazıları şöyledir; coğrafi bölgenin pazarlara ve dağıtım merkezlerine yakınlığı, arazi maliyetleri, yollara erişimi, bölgelere göre satış eğilimleri, kaynaklara erişimi, ulaşım maliyetleri, yerleşik endüstri firmaları ile iş birliğinin yapılabilirliği durumu, rakip firmaların konumu, yerel yönetim düzenlemeleri, coğrafi bölgenin verimliliği ve elverişliliği, ulaşım modlarına olan yakınlığı, lojistik ağının yapısı ve yoğunluğudur (Yang ve Lee, 1997: 244).

Uygun tesis konumunu belirlemek için dikkat edilmesi gereken bazı önemli noktalar vardır. Bunlar; üretimin nerede gerçekleşeceği, depoların nerede olacağı, ürünlerin nereye satılacağı, tesis yerinin rekabet avantajı sağlayıp sağlamayacağı, coğrafi bölgenin sürdürülebilir olup olmayacağı, pazara ne kadar yakın olacağı ve ulaştırma modlarına rahatlıkla erişip erişemeyeceğidir (Erturgut, 2016: 147).

Tesis yeri seçimi lojistik faaliyetlerinin verimliliğini doğrudan etkilediğinden ve firma maliyetlerini azalttığından oldukça önemlidir (Kayabaşı, 2010: 107). Tesis yerinin rekabet ortamında avantaj sağlaması için üretim ve tüketim yerlerine, nakliye ve dağıtım noktalarına ve alternatif ulaştırma modlarına kolay erişim sağlayabileceği bir coğrafi bölgede bulunması gerekmektedir (Erturgut, 2016: 147).

1.3.8. Envanter (Stok) Yönetimi

Lojistik faaliyetlerinin önemli konularından bir diğeri envanter yönetimidir. Günümüzde artan rekabet koşulları çerçevesinde firmalar ayakta kalabilmek için, müşterilerden gelebilecek taleplere karşı esnek ve hızlı olmak zorundadırlar (Aydemir, 2015: 98). Gün geçtikçe artan ürün türleri, talep ve arzdaki değişimler, gelişen tedariki ile ürün yapımına

yardımcı nicelik ve niteliklerinin değişmesi gibi unsurlar firmaları envanter yönetimine odaklanmalarını gerektirmiştir (Koban ve Keser, 2015: 128). Sürekli değişen müşteri taleplerine hızlı, doğru yanıt verebilmek ve bu sürecin devamlılığını korumak için firmalar envanter yönetimi faaliyetlerine büyük önem vermektedir (Aydemir, 2015: 98).

Envanter yönetimi faaliyeti, üretimi talep edilen oranda tutmak ve talepleri doğru karşılayabilmek adına üretimin gerçekleşebilmesi için gerekli olan araç gereçlerin, makinelerin, hammaddelerin, yarı ve tam mamullerin gerekli sayıda bulundurulmasıdır. Firmalarının kazanç oranı envanter yönetimi ile doğrudan ilişkidir, çünkü envanter yönetimi harcamaların düşürülmesinde büyük bir rol oynamaktadır. Envanter yönetiminde ürün ihtiyaçlarının planlanması, üretime yardımcı olan araç gereç ve hammaddelerin planlanması, zamanında ve esnek üretim faaliyetleri kullanılmaktadır (Kayabaşı, 2010: 97).

Envanter yönetimi hangi ürünün hangi yerlerde ve hangi miktarda tutulacağına cevap aramaktadır (Koban ve Keser, 2015: 128). Envanter yönetiminin amacı, üretim akışını devamlı olarak sağlamak ve ürünlerin stokta tutulma maliyetini azaltmaktadır (Kayabaşı, 2010: 97). Tedarik zincirinin verimliliğini artırarak hizmet kalitesinden ödün vermeksizin tedarik zincirindeki faaliyetlerin maliyetini azaltmak da envanter yönetiminin bir diğer temel amaçlarından (Civelek, 2016: 47). Envanter yönetiminin bir başka amacı ise, üretimde gerekli olan malzemelerin talep edilen zamanda, nitelikte ve nicelikte stoklarda bulundurulmasıdır. Envanter yönetimi üretim faaliyetlerini optimum seviyede tutar, firmaların ve müşterilerinin isteklerini dengeler, değişebilecek ürün taleplerine esnek cevap verebilir ve firmalara karlılık sağlar. Envanter yönetimi lojistik faaliyetlerde hammadde ve kaynakların elde edilmesi, ürünlerin ücretlendirilmesi, satın alım, ürünlerin depolaması gibi birçok konuda etkili rol oynamaktadır (Özyağcı ve Oral, 2012: 44).

Yanlış envanter yönetimi ile firmalar maliyet gider oranlarını arttırabilmekte, doğru zamanda stokta bulundurulmayan ürünler üretimin aksamasına yol açabilmekte ve stokta fazla bulundurulmuş ürünler depolama faaliyet giderlerini arttırabilmektedir. Bu gibi durumlar firma itibarının kaybolmasına ve firmanın müşterilerini kaybetmesine yol açmaktadır (Koban ve Keser, 2015: 128). Bu nedenle, envanter yönetimi üzerinde dikkatle ve önemle durulması gereken konulardan biridir.

1.3.9. Gümrükleme

Gümrükleme, ihracat ve ithalat sürecinde ürünlerin gümrük noktalarından geçişleri sırasında, gümrük mevzuatlarına uyularak yapılan işlemlerdir. Gümrükleme faaliyetleri mevzuatlara dayanır, gümrükleme işlemleri zaman alır ve gümrükleme faaliyetlerinin oldukça

karmaşık bir yapısı vardır. Bu nedenle, gümrükleme lojistik faaliyetlerde ilk dış kaynak kullanımına gidilen bir konudur (Erturgut, 2016: 151).

Gümrükleme mevzuatları standart değildir, ülkeden ülkeye ve üründen ürüne göre değiştirmektedir. Gümrükleme işlemleri dış ticaret vasıtasıyla gelen ya da giden ürünleri vergilendirmekte ve ürünleri kontrol etmekle yükümlüdür. Yapılan vergilendirmeler ve uygulamalar ülkeden ülkeye, ürünün nicel ve nitel özelliklerine göre, ürünün sınıflandırma koduna göre değişmektedir (Bergami ve Desiderio, 2010: 74).

Firma konumunun pazara olan uzaklığı teslimat zamanını etkileyen tek kriter değildir, gümrükleme işlemleri sırasında yaşanan beklemler de zaman kaybına yol açmaktadır. Ülke grupları arasında gümrük işlemleri birbirine benzerdir, fakat diğer ülkelerin gümrükleme işlemleri defalarca farklı kuruluşlar tarafından denetlenebilir (<http://risk.gtb.gov.tr/data/52c5898e487c8eca94a7c695/Lojistik%20Performans%20Endeksi%202012.pdf>, erişim tarihi: 11.02.2017). Gelen veya giden ürünlerin gümrük notlarından çıkışları sırasında yapılan hatalar, küçük olsa bile zaman kaybına, fazla maliyet giderlerine yol açmakta ve hukuksal problem yaratabilmektedir. Bu durum da gümrükleme faaliyeti sağlayan firmalar için prestij ve performans kaybına yol açmaktadır (Keser ve Koban, 2015: 239).

Gümrük ücretlerini ödemek için çok uluslu, otomatikleştirilmiş ve eşgüdümlü bir sistem kurulana kadar, sınır geçiş sürecindeki gecikmelerden ve zorluklardan kaçınmanın en iyi yolu, değişen çevreye hızla ayak uydurabilen lojistik uzmanlarıyla çalışmaktır (Bergami ve Desiderio, 2010: 74).

1.4. Lojistik Çeşitleri

1.4.1. Üçüncü Parti Lojistik

Küreselleşen dünyada, şirketlerin dış kaynaklara yönelmeden çalışması firmaların rekabet etmesini zorlaştırmaktadır. İşletmeler kendi alanlarında tamamen uzmanlaşmak için dağıtım faaliyetlerinde dış kaynak kullanmaya yönelmişlerdir. Tedarik zincirinin merkezi bir parçası olan lojistik, tedarik zincirinin verimliliğinde ve toplam maliyetinde büyük bir önem taşımaktadır. Yoğun rekabet ortamında ayakta kalmak isteyen işletmelerin dış kaynaklara yönelmesi oldukça avantajlıdır, çünkü firmalar ve 3PL sağlayıcıları ile kurulan stratejik ittifaklar sayesinde firmalar kendi hedeflerini gerçekleştirmekte zaman kazanmakta, kendi faaliyetlerine konsantre olmakta, risklerini paylaşmakta ve yeni pazarlara erişimini kolaylıkla sağlamaktadırlar (Gürçan vd., 2016: 227). 3PL firmaları, bir firmanın dış kaynak kullanımındaki tüm lojistik operasyonlarını üstlenmektedir. 3PL faaliyetleri, lojistik faaliyetlerin tümünde hizmet verebilmekle birlikte, işletmelerce belirlenen faaliyetlerde de

hizmet verebilmektedir (Abidi vd., 2015: 36). 3PL'in firmalara ulaşım, depolama, dağıtım, ambalajlama, envanter yönetimi, çapraz sevkiyat, ürün iadeleri, sipariş yönetimi, taşıma modu seçimi, müşteri ilişkileri ve lojistik bilgi sistemleri gibi faaliyetleri de sağlamaktadır (Vaidyanathan, 2005: 90).

3PL sağlayıcıları, tedarik zinciri boyunca eşzamanlı maliyet düşüşünü gerçekleştirmek ve malların değerinde artışı sağlamak amacıyla bir tedarik zincirinin tüm üyelerinin arasında değiş tokuş edilen bilgi ve fiziksel akışı en iyi şekilde yönetmeyi amaçlamaktadır (Aguzzoul, 2014: 69). Bu yüzden pek çok firma, lojistik faaliyetlerinin tamamı veya bir kısmını karşılamak için 3PL şirketlere yönelmeyi daha yararlı ve daha ekonomik bulmaktadır. Doğru bir 3PL seçimi ile birlikte hedeflenen 3 temel amaç vardır. Bu amaçlar; hizmetin iyileştirilmesi, maliyetin ve sermayenin azaltılmasıdır (Gürcan vd., 2016: 228).

Küreselleşme ile birlikte 3PL'lerin önemi gittikçe artmaktadır. Amerika'da Fortune 500'de yer alan şirketlerin yaklaşık %60'ı 3PL kullanmakta, Japonya'daki şirketlerin yaklaşık %70'i ana lojistik operasyonlarını 3PL ile gerçekleştirmekte ve Birleşik Devletlerdeki şirketlerin yaklaşık %42'si lojistik faaliyetlerinde dış kaynak kullanmaktadır (Aguzzoul ve Pires, 2016: 87).

3PL kullanımının firmalara sağladığı avantajlar şöyledir (Aguzzoul, 2014: 70; Koban ve Keser, 2015: 77):

- Zamanında teslimat sağlar,
- Hizmet kalitesini artırır,
- Tedarik zinciri içerisindeki bilgi akışını kolaylaştırır,
- Firmaların yönetim kalitesini artırır,
- Lojistik faaliyetler sırasında oluşabilecek aksaklıkların erken bildirimini sağlar,
- Hizmet kalitesini ve firmanın itibarını yükseltir,
- Firmalarının ürünlerini pazarlayabileceği coğrafi alanı artırır,
- Taşıma faaliyetlerinde esneklik oranını artırır,
- Lojistik faaliyetlerinin maliyetini düşürür ve
- Rekabet ortamında firmanın belirli bir riski paylaşması firmanın üzerindeki riski azaltmaktadır.

3PL'in kullanımın avantajları olduğu gibi dezavantajları da vardır. Bunlar (Koban ve Keser, 2015: 78):

- Firmaların lojistik operasyonlarında kontrolü yitirme olasılığının olması,
- 3PL şirketlerinin değişen ve gelişen iş ortamını yakalayamaması,
- Gizli bilgilerin paylaşılması durumunda bazı firmaları savunmasız bırakabilmesi,

- Bilgi akışının tümüyle sağlanamaması,
- Tüm lojistik faaliyetleri 3PL firmalarına bırakmak bağımlılık riskinin oluşturması,
- Şirket içi lojistik faaliyeti sunan firmaların uzmanlığını kaybedebilmesidir.

1.4.2. Dördüncü Parti Lojistik

1990'lı yıllardan beri havayolu, denizyolu ve karayolu taşımacılığı yoluyla yapılan mal akışı ekonomik küreselleşme sürecine büyük katkıda bulunmuştur (Saglietto, 2013: 104). Globalleşen dünyada şirketler gün geçtikçe üretim, planlama ve depo yönetimini birbiri ile entegre etmek ve risklerini paylaşmak için iş birliği yapmaya yönelmektedirler (Barrows, 2013: 56). En yüksek ve en karmaşık düzey olan 4PL, küresel lojistik zincirinin organizasyonu için gerekli olan dış kaynak kullanımının bir biçimidir. 4PL, diğer tüm lojistik hizmet sağlayıcılarına göre alanında daha fazla uzmanlık gerektirir (Saglietto, 2013: 104). 4PL sağlayıcıları, müşterilerine lojistik hizmetler sunan bir yönetim şirkettir. 4PL hizmeti, genellikle iki taraf arasındaki ilişkinin üzerinde anlaşmaya varılan zaman süresi boyunca fayda ve yük paylaşımında bulunduğu bir ortaklık ya da iki taraf arasındaki uzun vadeli bir sözleşmedir (Man, 2008: 21). 4PL, müşterilerine en iyi hizmeti verebilmek için, kapsamlı tedarik zincirindeki problemleri ortadan kaldırmaya yönelik çözümler oluşturmakta, kendine ait bilgilerini, tecrübelerini, tüm kaynaklarını, olanaklarını ve bilişim teknolojilerini 3PL firmaları ile birleştirerek; firmaların ihtiyaçlarına göre tedarik zincirini kurmakta, dizayn etmekte, lojistik faaliyetlerini etkin kullanmakta ve lojistik faaliyetlerinin yönetimini de üstlenmektedir (Küçük, 2015: 266). Kısaca 4PL, bir şirketin lojistik kaynaklarını ve sağlayıcılarını, 3PL'ler ve taşıma şirketleri dahil olmak üzere bütünleştiren ve yöneten bir danışmanlık firmasıdır (Palte, 2006: 18). 4PL'nin üstünlüğü, tedarik zincirinin kaynaklarını entegre etmektir. Bu durumda tedarik zinciri esnekliğinin tam ölçüde olmasını sağlamakla birlikte müşteriler için hızlı, yüksek kaliteli ve düşük maliyetli lojistik hizmetleri sağlanmaktadır (Yao, 2010: 121).

4PL firmalarının faaliyet konuları talep planlaması, ulaşım planlaması, yük optimizasyonu ve gelişmiş depo yönetimini içermektedir (Barrows, 2013: 57). Bunlara ek olarak 4PL firmaları, müşterilerin ihtiyaçlarını, 3PL sağlayıcıları aracılığıyla sağlanan kaynakları, bilgi teknolojileri sağlayıcıları ve iş süreci yönetiminin unsurlarını bir araya getiren entegratör olarak da görev yapmaktadır. Bu nedenle, 4PL yönetimi, birçok "yeni nesil" için değer zincirinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (Win, 2008: 676).

4PL kullanımı şirketlere birçok avantaj sağlamaktadır. Bu avantajlar aşağıdaki gibidir (Man, 2008: 21; Palte, 2006: 20; Barrows, 2013: 57):

- Önemli olmayan faaliyetlerde üst düzey yönetime giden konunun gereken zamanının azaltılması,
- Müşteri hizmetlerini iyileştirmesi,
- Finansal fayda sağlaması,
- Alıcı-tedarikçi ilişkilerini basitleştirmesi,
- 3PL'leri etkin yönetmesi,
- Tedarik zinciri entegrasyonunu sağlaması,
- Mevcut bilgi teknolojisini mükemmel şekilde kavrayabilmesi,
- Bir sözleşme kapsamında servis sağlayıcıların performansı için tam sorumluluk kabul etmesi,
- Firma adına tüm lojistik faaliyetleri sağlayabilmesidir.

Lojistik dış kaynak kullanımında 4PL kullanımının yarattığı dezavantajlar ise şunlardır (Koban ve Keser, 2015: 78):

- Lojistik süreci ve tüm özel işlevler üzerinde doğrudan kontrolün kaybedebilmesi,
- 4PL en verimli ortak aramaktan ziyade favori tedarikçilerle önyargılı sözleşmeler yapması durumunda daha az etkili veya daha pahalı operasyonlar için potansiyel oluşturabilmesi,
- Maliyetli olmasıdır.

1.4.3. Yeşil Lojistik

Lojistik faaliyetleri, tedarik zinciri boyunca malzemelerin tüm hareketlerinden sorumludur. Lojistik operasyonlar ve ürünlerin dağıtımı yerel havanın kalitesini düşürmekte, karbon emisyonu oluşturmakta, gürültü kirliliğine yol açmakta, küresel ısınmaya ve kazalara sebep olmaktadır (Gechevski vd., 2016: 63). 1990'ların başından bu yana yapılan çevresel düzenlemeler ve tüketici baskısı birçok şirketin tedarik zinciri yönetimi faaliyetlerine çevresel bileşeni eklemelerine neden olmuştur (Ubeda vd., 2011: 44). Bu durumda iş dünyasında yeşil ve tersine lojistik konularının giderek önem kazanmasına ve yeni trend olarak yer almasına yol açmıştır (Gechevski vd., 2016: 63). Yeşil lojistik yönetimi, şirketlerin mesleki faaliyetlerinin çevresel etkilerini resmi olarak yönettiği, değerlendirdiği ve kontrol ettiği yönetim süreçleri olarak tanımlanabilir (Beškovnik ve Twrdy, 2012: 25). Ayrıca, yeşil lojistik konusu sosyal faktörleri de göz önüne almasıyla birlikte, ürünlerin sürdürülebilir bir şekilde üretilmesi ve dağıtılması ile de ilgilidir (Gechevski vd., 2016: 74). Yeşil lojistiğin faaliyet alanı içerisinde tedarik, üretim, dağıtım, tüketim, toplama ve geri dönüşüm yer almaktadır.

Yeşil lojistiğin temel amaçları, farklı dağıtım stratejileri ile çevresel etkileri ölçmek, çevreye olan zararı azaltmak, lojistik faaliyetlerdeki enerji kullanımını azaltmak, ürün atıklarını azaltmak ve bu atıkların geri dönüşümünü sağlanmaktır (Sbihi ve Eglese, 2010: 159). Living Planet raporu, insanların Dünya'nın her yıl yenileyebileceğinden %30 daha fazla kaynak kullandığını hesaplamıştır (Brădescu, 2014: 5).

Son yıllarda insan faaliyetlerinin olumsuz çevresel etkileri konusunda artan bir endişe vardır ve çevreyi olumsuz yönde etkileyen mevcut lojistik uygulamaları da uzun vadede sürdürülemez olabilir (Sbihi ve Eglese, 2010: 159). Geleneksel lojistik, üreticiden tüketiciye ulaştırma, depolama, ambalajlama, envanter yönetimi ve dağıtımın organize edilmesi faaliyetlerini kapsamakta, yeşil lojistik ise çevresel faktörler, geri dönüşüm ve çevre koruma bilinci gibi konularını da kapsamaktadır. Yeşil lojistik sektörü dağıtım, atıkların taşınmasını ve kullanılan malzemelerin geri dönüşümünü içermektedir. Ayrıca lojistik firmaları, lojistik endüstrisinin çevreye olan ilgisi ve yeşil lojistik faaliyetleri ile birlikte, yeni pazar fırsatlarından avantaj elde etmesini sağlamıştır (<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.578.4908&rep=rep1&type=pdf>, erişim tarihi: 22.02.2017).

Yük taşımacılığının çevresel etkisi aşağıda belirtilen üç şekilde azaltılabilmektedir (Chaisurayakarn, 2015: 28):

- Araç taşıma kapasitesinin artırılması.
- Enerji verimliliğini artırılması,
- Hava kirliliği ve sera gazı emisyonları gibi dışsalıkların azaltılması.

Yeşil lojistik faaliyetlerinin firmalara sağladığı avantajlar aşağıdaki gibidir (Gechevski vd., 2016: 67):

- CO₂ emisyonlarını azaltır,
- Önemli maliyet tasarrufları sağlar,
- Yüksek tedarik zinciri optimizasyonu sağlar,
- İşletme performansını artırır,
- Şirketlerin çevreye olan bilincini artırır,
- Doğanın korunmasını sağlar,
- Gürültü kirliliğini azaltır.

1.4.4. Tersine Lojistik

1960'lı yıllardan günümüze kadar şirketlerin kullandığı çeşitli faaliyetlerin temel amacı kaliteyi yükseltmek, karlılığı maksimize etmek ve maliyetleri düşürmektir. Tedarik zinciri yönetimi, müşteriye doğru ürünü doğru zamanda, doğru yerde ve doğru fiyatta teslim eden ve aynı zamanda tedarik zinciri içerisinde ürün ve bilgi akışını entegre eden bir yöntemdir. Artan rekabet ortamında, tüketici beklentilerinin artması ve ürün ömürlerinin kısalması gibi konular üreticileri zor durumda bırakmaktadır. Ayrıca, günümüzde tüketiciler çevre konularında her geçen gün daha bilinçli hale gelmekte ve çevreye zarar vermeyen ya da çevreye daha az zarar veren ürünleri veya firmaların ürünlerini tercih etmektedir (Gilanlı vd., 2012: 391).

Tersine lojistik, tüketim ömrü biten ürünlerin değerinin bir kısmının tekrardan kazanılması amacıyla tüketicilerden veya müşteri hizmetleri merkezlerinden geri alındığı bir süreçtir. Başka bir deyişle, tersine lojistik süreci, daha önce sevk edilen parçaların, malzemelerin ve ürünlerin değerlerinin yeniden işlendiği katma değerli bir faaliyettir. Tersine lojistik operasyonlarının etkili olması için sistematik ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Tersine lojistik faaliyetleri, ürünlere değer katan ve şirketler için rekabet avantajı yaratan bir faaliyettir (Dowlatshahi, 2012: 1265).

Dar anlamda, tersine lojistik ürün veya hizmetlerin son hedeften geriye doğru hareket etmesini ve bu üründen değer kazanılmasını amaçlar. Tersine lojistik aynı zamanda ürün akışının tersine olan faaliyetler olarak da tanımlanabilir (Chan vd., 2012: 1319). Üretilen malların fazla olması, ürünlerin hasarlı veya kusurlu olması, sevkiyatların doğru olmaması, ürünün son kullanma tarihinin dolması, ürünün garanti kapsamındaki geri dönüşleri, ürünün onarılması için yapılan geri dönüşler, yanlış ya da hatalı ambalajlama gibi sorunlar tersine lojistik faaliyetlerinin kapsamına girebilmektedir. Ürünlerin geri dönüşleri üretim esnasında, dağıtım esnasında ve müşteri tarafından yapılan geri dönüşler olarak gruplandırılabilir. Tersine lojistik faaliyetlerinin ana nedenleri ürünlerin tekrardan değerlendirilmesi açısından iktisadi ve çevreye zarar vermeyen üretimi ya da kullanımı sağlamak için çevresel ve zorunlu olarak ürünlerin tekrardan toplanması veya imha edilmesi gibi yasal faktörler olabilir (<http://www.utikad.org.tr/haberler/?id=10106>, erişim tarihi: 02.03.2017).

Tersine lojistik, geri dönüşüm maddelerinin toplanması, bileşenlerin geri kazanılması ve geri kazanılmış ürünlerin pazarlanması yoluyla tüm tedarik zincirinin genel ürün talebini, girdi gereksinimlerini, üretim ve pazarlama sürecini etkiler. Bu durum tersine lojistiğin, tedarik zincirinin stratejik bir parçası olarak görülmesi gerektiğini göstermektedir. Başarılı bir stratejik planlama yaklaşımı, temel etkenlere değinmelidir. Bu etkenler, geri gönderilebilir ürünlerin toplanması ve ürünlerin geri kazanılması için yapılan stratejiler, geri kazanılmış ürünlerin

yeniden imalatı ve yeniden pazarlanmasının planlanması, arz yönetimi ve geri kazanılan ürünün piyasaya arzıdır (Das, 2012: 1439).

Tersine lojistik faaliyetleri müşterilere, firmalara ve çevreye fayda sağlamaktadır. Tersine lojistik programında çeşitli ticari faaliyetler bulunmaktadır. Her faaliyet, kusurlu ve çevreye zararlı ürünleri müşterilerin elinden çıkarmak gibi farklı amaçlara hizmet etmekte ve aynı zamanda bu uygulamalar çevresel fayda sağlamaktadır. Şirketler geri dönüşüm, ürünlerin yeniden kullanılması ve kullanılan materyal miktarının azaltılması gibi faaliyetler yoluyla daha çevre dostu hale gelmekte ve maliyetlerini düşürebilmektedir (Abdullah ve Yaakub, 2014: 153). Örneğin, kullanılan kağıtların yeniden kullanımı ile hava kirliliği %74-94, su kirliliği %35 ve su kullanımı ise %45 oranında düşürülebilir, ayrıca kağıt hamuruna 1 ton atık kağıt eklenerek 8 ağaç kesimi önlenebilmektedir. Benzer şekilde, plastiklerin geri dönüşümü ile ham petrolden tasarruf sağlanabilir (Gilanlı vd., 2012: 392).

Tersine lojistik sistemlerinde gerçekleştirilen iyileştirmeler şirketlerin karlılığını arttırmakta ve şirketlerin imajını olumlu yönde etkilemektedir. Sonuç olarak, tersine lojistik faaliyetleri yeni ekonominin getirdiği tüketici odaklı pazarlama anlayışı ile geri dönüşü olmayan bir kar kaynağı olabilir (Gilanlı vd., 2012: 392).

1.4.5. E-Lojistik

Küreselleşme ve bilgi teknolojilerinin dinamik gelişimi ile rekabet oldukça artmış ve bu durum firmaları faaliyetlerinde önemli değişiklikler yapmaya itmiştir (Zurek, 2015: 132). Bilgi teknolojilerinin ve internet kullanımının hızla artmasıyla dünyanın her bir köşesindeki ürünlere erişimin kolaylaşması, E-Ticaretin önemini arttırmıştır. E-Ticaretin öneminin artması lojistik faaliyetlerine yansımıştır ve lojistik yönetimi için yeni fırsatlar getirmiştir. Lojistik ve taşımacılık maliyeti bir şirketin karlılığı üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. İş performansının da önemli bir belirleyicisi olan lojistik faaliyetleri, bir şirketin tedarik zinciri boyunca malzemelerin, ürünlerin ve bilgilerin düzgün akışını sağlamaktadır. Lojistik fiziksel malların tedarigi, depolanması, nakliyesi ve dağıtılmasını içeren bir operasyonel süreç olarak tanımlanırken, E-Lojistikte bu süreçler dahil olmak üzere rekabetçi lojistik hizmetleri sunmak üzere tasarlanmış internetle entegre olmuş bir lojistik sistem olarak tanımlanmaktadır (Gunasekaran vd., 2007: 334). Genel anlamda E-Lojistik, lojistik kavramlarını elektronik ortamda internet üzerinden yürütülen işlere uygulayan sistemler olarak tanımlanabilir (Shen, 2009: 713).

E-Lojistiğin ortaya çıkmasıyla birlikte, lojistik faaliyetleri dinamik ve hızlı bir hale gelmiştir. Bu durum hizmet faaliyetlerinde daha net görülmüştür. Alıcılar satın almak

istediklerini ürünü daha kısa bir sürede, daha özel ve esnek teslimat koşulları ile elde edebilmekte, ayrıca iade işlemlerini de gerçekleştirebilmektedirler. E-Ticaret ile firmalar artık kendi internet siteleri üzerinden tedarikçilere, müşterilere ve işletmelere kolayca ulaşabilmekte ve hizmet verebilmektedir (Ay Türkmen, 2016: 1652).

E-Lojistik aslında lojistik merkezler, bayiler, taşıyıcılar, tüketiciler ve dağıtıcılar arasında veri hatalarını azaltmak, karar vermede verimliliği artırmak amacıyla yapılan kablolu ya da kablosuz mobil iletişim teknolojilerinin yardımıyla internet üzerinden elektronik veri alışverişi sağlayan karmaşık bir sistemdir (Skitsko, 2016: 9). E-Lojistik faaliyetlerinden biri olan dağıtım süreci, E-Lojistik sistemleri ile şirketlerin yerel depodan perakendecilere gerek kalmadan ürünleri doğrudan dağıtım yapabilmesine olanak sağlamaktadır. E-Lojistik faaliyetleri, bilgi teknolojileri uygulamaları aracılığıyla müşterilere değer yarattığı için lojistik ve taşımacılık şirketlerine rekabet avantajı kazandırmıştır. E-Lojistik faaliyetleri ile birlikte şirketler, müşterilerin taleplerine daha çabuk yanıt verebilmekte, tedarik zinciri boyunca stokları düşürmekte, düşük maliyetler elde etmekte ve dağıtım süreçlerini hızlandırabilmektedir (Shen, 2009: 711).

E-Lojistik faaliyetlerinin firmalara ve müşterilere sağladığı avantajlar aşağıdaki gibidir (<http://www.utikad.org.tr/haberler/?id=8788>, erişim tarihi: 05.03.2016):

- Firma faaliyetlerinin maliyetlerini düşürmekte,
- Tedarik zincirindeki tüm bileşenleri ile entegre olmasından dolayı hata oranı azalmakta,
- İşlem süreçlerini kısaltmakta,
- Dünya’da ki birçok pazara kolayca ulaşımı sağlamakta,
- Daha fazla sayıda ürün hakkında kolayca bilgi edinmesini sağlamakta,
- Mekan faydası sağlamakta,
- Bilgi akış süresini kısaltmakta ve iletişimi kolaylaştırmaktadır.

1.5. Dünya’da Lojistik Sektörü

Küreselleşme, ticaretin şeffaflaşması, ürün çeşidinin artması, teknolojiye yaşanan gelişmeler, uluslararası yapılan iş birlikleri gibi faktörler dünyada lojistik faaliyetlerini geliştirmekle birlikte önemli bir sektör haline getirmiştir. Bu gibi nedenler ticaret hacminin gelişmesinde de büyük rol oynamıştır. Küresel pazarda rekabet etmek isteyen firmalar lojistik faaliyetlerine yönelmiştir. Lojistik sektörünün önemi ilk Amerikalılar tarafından anlaşılmış olmasına rağmen, lojistik faaliyetlerde Avrupalılar, Amerikalılardan daha ileri gitmiştir (Tunç ve Kaya, 2016: 206). Uluslararası yapılan Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması – NAFTA, Avrupa Serbest Ticaret Anlaşması – EFTA, Güney Doğu Asya Ülkeleri Birliği -

ASEAN gibi ticari anlaşmalar ve ticaretin serbestleştirilmesi faaliyetleri lojistik faaliyetlerinin ilerlemesinde önemli birer etken olmuştur. Lojistik sektörünün ve taşımacılık hizmetlerinin dünya hasılasında önemli bir payı vardır. Aşağı yukarı 70 trilyon dolarlık hasılanın, 7 trilyonu lojistik sektörüne aittir (Takım ve Ersungur, 2015: 359).

Dünya’da gün geçtikçe lojistik operasyonlar değişmekte ve gelişmektedir. Buna etki eden nedenlerden bazıları şöyledir (Koban ve Keser, 2015: 69):

- Çin, Brezilya, Hindistan ve Rusya gibi ülkelerinin ekonomisi gelişmesi, bu ülkelerin üretim faaliyetlerinde ve ürün türlerinde etkileyici ülkeler olması,
- Müşteri hizmetlerinin tedarik zinciri yönetimi kapsamında olması ve müşteri hizmetleri faaliyetlerinin gelişmesi,
- Teknolojinin gelişmesi sayesinde bilgi ve iletişim sistemlerine gelen yenilikler ve bu sistemlerin sağladığı kolaylıklar,
- Ticari faaliyetlerin serbestleşmesi ve uluslararası ortak pazara giriş bariyerlerinin azaltılması,
- Tedarik zinciri yönetim faaliyetlerinin geliştirilmesi,
- 3PL kullanımının artması,
- Asya’nın dünya ekonomisinin merkezi olmasıdır.

Global lojistik pazarlar üç ana bölgeden oluşmaktadır. Bu bölgeler Avrupa, Amerika ve Asya bölgeleridir. Lojistik sektöründe yıllık gelişme oranları gelişmekte olan ülkelerde %15-%25 arasındayken, gelişmiş ülkelerde %5-%12 oranındadır (Tunç ve Kaya, 2016: 208).

ABD Lojistik Sektörü: Dünya’nın en kuvvetli ekonomisi ve lojistiğin merkezi Amerika Birleşik Devletlerindedir. Ülkede lojistik faaliyetleri ve ulaşım yolları oldukça gelişmiştir. ABD oldukça geniş demiryolu ağlarına sahiptir ve bölgeler demiryolları ile birbirine bağlanmış konumdadır. ABD’nin havayolu taşımacılık trafik organizasyonu da diğer ülkelere oranla ileridedir. ABD’de lojistik merkezler konumlandırılırken stratejik faaliyetler göz önüne alınmıştır. ABD en çok Çin, Meksika, Kanada, Almanya ve Japonya ülkeleri ile lojistik faaliyetlerde bulunmaktadır. Bununla birlikte ABD oldukça iyi inşa edilmiş bir pazar ağına sahiptir (Gülen, 2011;76).

AB Lojistik Sektörü: Avrupa Birliği üyesi olan 28 ülkenin ortak para birimini kullanmaları, ortak gümrük prosedürlerinin olması, üye ülkeler arasında ticareti kolaylaştırma adına yapılan faaliyetlerin fazla olması, bu faaliyetlere önem verilmesi, ülkeler arası bürokrasi ile ilgili problemlerin az olması, üye ülkeler arasında sınır geçişlerinin kolay olması gibi faktörler AB ülkelerinde lojistik faaliyetlerini arttırmıştır. Bu durum, özellikle ticareti faaliyetlerin artmasına ve kolaylaşmasına neden olmuştur. Bu durumda, lojistik sektörüne

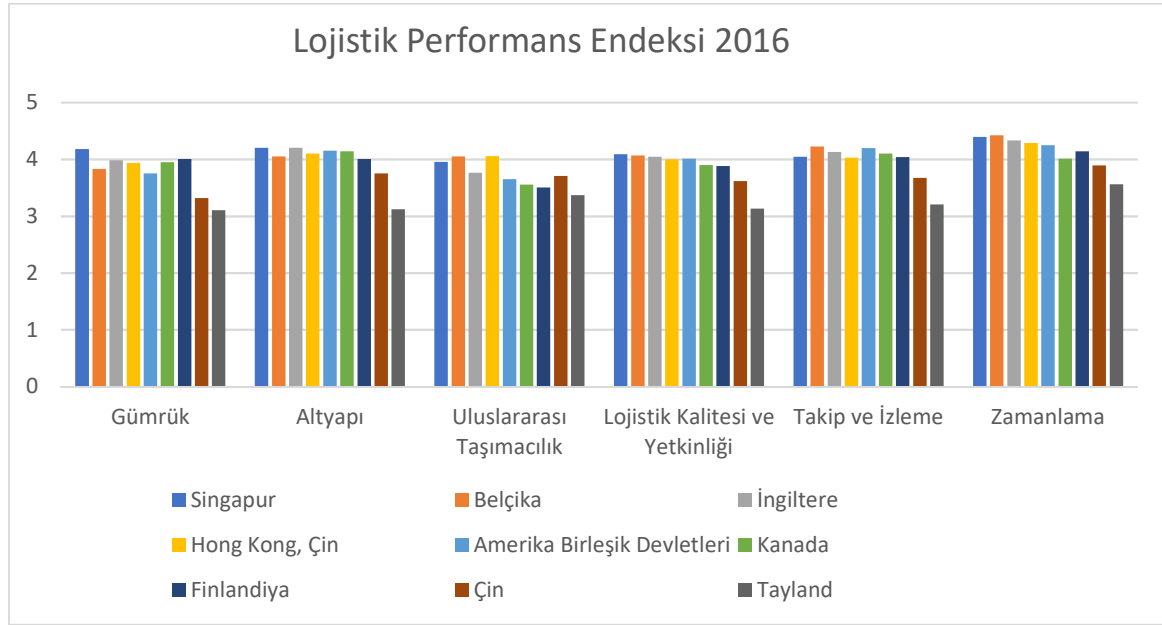
verilen önemi ve lojistik şirketlerinin miktarını arttırmıştır. Avrupa, doğusu ve batısı arasında bağlantı görevi gören ve ticareti kolaylaştıran önemli lojistik üslere sahiptir (Tunç ve Kaya, 2016: 208). Batı Avrupa'nın sahip olduğu taşıma ağları Doğu Avrupa'ya oranla daha gelişmiştir (Gülen, 2011;78). Avrupa'da kullanılan taşıma faaliyetleri oldukça gelişmiştir ve entegre taşımacılık oldukça yaygındır. Avrupa'da lojistik faaliyetlerinde havayolu, denizyolu, demiryolu, karayolu, boru hattı, iç su yolu ve entegre taşımacılık modunu kullanmaktadır. Dünya'nın önde gelen Rotterdam, Hamburg ve Antwerp lojistik üsleri Avrupa Birliği sınırları içerisinde yer almaktadır (Tunç ve Kaya, 2016: 208).

Doğu Avrupa konumu itibarıyla, Rusya ile Batı Avrupa'yı birbirine bağladığı ve Asya bölgesine ulaşımı sağlayan ülkelere yakın olduğu için önemlidir. Kuzey Avrupa ise coğrafi konumu sayesinde Avrupa'nın lojistik sektöründe uluslararası faaliyet göstermesine ve entegre taşımacılık faaliyetlerinin kolayca yapılmasına imkan sağlamaktadır (Gülen, 2011;78). Kuzey Avrupa'da yer alan limanlar, Avrupa, Amerika ve Uzak Doğu'ya yapılan taşımalarda büyük rol oynamaktadır.

Uzakdoğu Lojistik Sektörü: Asya'nın doğusu, Dünya'nın üretim üssüdür. Bu durum yapılan mal ihracatının ve ithalatının Uzakdoğu'ya kaymasına yol açmıştır. Uzakdoğu lojistik sektörü gelişmekte olan ve gelişmiş ekonomiye sahip ülkelerden oluşmaktadır (Tunç ve Kaya, 2016: 209). Uzakdoğu lojistik sektöründe Hong Kong ve Singapur gibi gelişmiş ekonomiye sahip olan ülkeler Uzakdoğu lojistik sektörünün yapı taşı oluşturmaktadır (Gülen, 2011;79). Uzakdoğu lojistik sektöründe denizyolu taşımacılığı çok gelişmesine rağmen, kara ve demiryolu taşımacılığında bu durum tam tersidir. Bunun en büyük nedeni, alt yapı eksiklikleri ve sınır geçişlerinde yaşanan zorluklardır. Singapur, Dünya'nın en büyük limanına sahiptir ve Uzakdoğu'daki en büyük lojistik üstür. Tayland ve Malezya ise Uzakdoğu'nun diğer lojistik üslerindendir (Gülen, 2011;79).

Uzakdoğu'nun gelişmekte olan ülkelerinden Çin, önemli bir lojistik potansiyele sahiptir. Bu nedenle Çin'in merkezi olan sanayi şehirleri, ülkenin doğusunda okyanusa yakın yerlerde yer almaktadır (Tunç ve Kaya, 2016: 209). Çin'de hem yakın deniz taşımacılığı hem de uluslararası deniz taşımacılığı yapılmaktadır. Buna rağmen, Çin'de lojistik sektörü, kara ve havayolları taşımacılığı gelişmemiştir. Çin'in LPE' ne göre, Dünya'da 27. sırada yer almaktadır (<https://lpi.worldbank.org/international>, erişim tarihi: 08.03.2017).

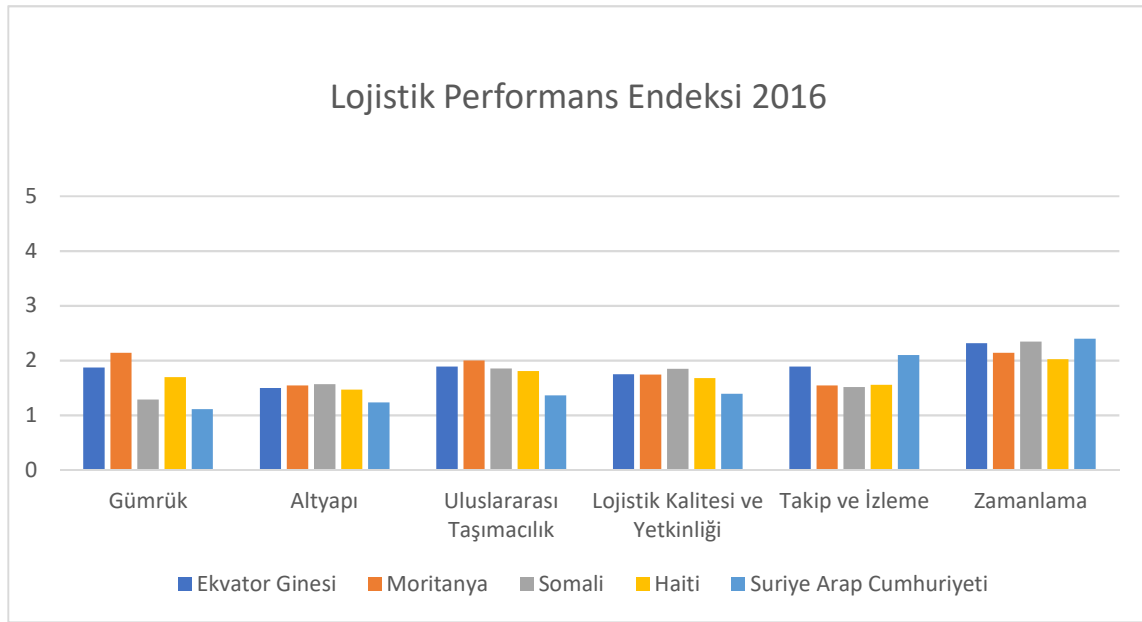
Tablo 1.1 Lojistik Performans Endeksi 1



Kaynak: <https://lpi.worldbank.org/international>, adresinden alınıp yazar tarafından düzenlenmiştir. (erişim tarihi 08.03.2017).

Tablo 1.1’de herhangi bir kriter göz önüne alınmaksızın ABD, Kuzey Avrupa ve Uzakdoğu’da bulunan 9 ülkenin LPE’lerine verilmiştir. Uzakdoğu’da yer alan Singapur, Dünya LPE sıralamasında 5. sırada yer almaktadır (<https://lpi.worldbank.org/international>, erişim tarihi: 08.03.2017). Tablo 1.1’e göre; Singapur gümrük, lojistik kalitesi ve yetkinliği konusunda Tablo 1.1’de yer alan ülkelere göre daha çok gelişmiştir. Uluslararası taşımacılık faaliyetleri en çok Hong Kong ve Belçika’da, Altyapı faaliyetleri en çok İngiltere’de, Zamanlama ve Takip ve İzleme sistemleri ise en çok Belçika’da gelişmiştir. Uzakdoğu’da bulunan bazı bölgelerin lojistik performans endeksi, diğer ülkelerin lojistik performans endeksinden daha ileri olduğu görülmektedir. Bunun en önemli nedeni, Dünya’daki üretim noktasının Uzakdoğu’da olmasıdır.

Tablo 1.2 Lojistik Performans Endeksi 2



Kaynak: <https://lpi.worldbank.org/international>, adresinden alınıp yazar tarafından düzenlenmiştir. (erişim tarihi 08.03.2017).

Tablo 1.2’de Dünya’da LPE oranı en düşük olan 5 ülkenin verileri yer almaktadır. Bu ülkelerin ortak özelliği gelişmemiş ülkeler arasında yer almasıdır.

1.6. Türkiye’de Lojistik

Türkiye üzerinde bulunduğu coğrafi konumunun sayesinde Avrupa ve Asya kıtaları arasında köprü görevi görmektedir ve önemli bir aktarma noktası konumundadır. Bu durum birçok avantaj sağlamak ile birlikte, Türkiye’nin ileride lojistik üs olabileceğini göstermektedir. Ayrıca Türkiye’nin genç nüfusa sahip olması, lojistik stratejilerine verilen önemin artması ve lojistik faaliyetlerinin geliştirilmesi üzerine yapılan çalışmalar Türkiye’nin ileride bir lojistik üs olabileceğinin en büyük göstergesidir (Terzi ve Bölükbaş, 2016: 211).

Türkiye taşıma modlarının alt yapısını 1990’lı yıllara gelmeden oluşturmuş ve lojistik faaliyetlerinde daha da ileriye gitmek için faaliyetlere başlamıştır. 2000’li yılların başında ise Türkiye’ nin lojistik sektöründe emekleme süreci geride kalmış ve Türkiye’nin lojistik sektörü ulusal ve uluslararası hizmet veren, uluslararası ortaklık kuran, faaliyet çeşitlerini ve kalitesini arttıran etken bir sektör haline gelmiştir (Babacan, 2003: 10). Türkiye’de bulunan lojistik firmalar, lojistik hizmetlerini geliştirmek için birçok önemli adım atmıştır. Dünya’da bulunan diğer firmalar ise Türkiye pazarına girerek Türk lojistik firmaları ile iş birliği yapmaya başlamıştır (Gürdal, 2006: 49).

Türkiye’de lojistik sektörü dış ticaret ile başlamış ve lojistik sektörünün büyüme oranı yapılan çalışmalar sayesinde son yıllarda giderek artmıştır. Örneğin, son yıllarda lojistik sektöründe Türkiye’de %20 oranında büyüme gözlenirken, Dünya’da %10 oranında bir büyüme gözlenmiştir (Tutar vd., 2009: 198). Son zamanlarda yapılan uluslararası iş birliklerinin, ticaretlerin, anlaşmaların ve boru hattı projelerinin Türkiye’nin refah seviyesini yükseltmesini, lojistik sektörünün geliştirmesini, milli geliri arttırmasını ve Türkiye için stratejik önem sağlaması beklenmektedir (Erkan, 2014: 50).

Tablo 1.3 Türkiye’de Taşıma Modlarının Yük ve Yolcu Taşıma Payları

	Mevcut Durum	2023 Sonu Hedefi
Taşıma Payları Ton-KM (Yurtiçi Yük)		
Karayolu	%80,63	%60
Demiryolu	%4,76	%15
Havayolu	%0,44	%1
Denizyolu	%2,66	%10
Boru Hatları	%11,55	%14
Taşıma Payları Yolcu-KM (Yurtiçi Yolcu)		
Karayolu	%89,59	%72
Demiryolu	%2,22	%10
Havayolu	%7,82	%14
Denizyolu	%0,37	%4

Kaynak: http://www.sp.gov.tr/upload/xSPTemelBelge/files/93C5Y+Turkiye_Ulasim_veIletisim_Stratejisi.pdf, (erişim tarihi: 06.03.2017).

Tablo 1.3’e göre, Türkiye taşıma modları yük ve yolcu taşıma paylarının mevcut durumu ve 2023 yılında gerçekleşmesi beklenen oranlar karşılaştırıldığında Demiryolu, Denizyolu, Havayolu, Boru hatlarında taşımacılık faaliyetlerini arttırmak ve geliştirmek için çalışmalar yapılacağını anlamaktayız. Günümüzde Türkiye’de en çok yük ve yolcu taşımacılığı yapan karayolu taşımacılığı, 2023 sonu hedeflerindeki taşımacılık payı düşürülerek, karayolu

ile yapılan taşımacılıkların diğer taşıma modlarına kaydırılacağı anlaşılmaktadır. Buradan 2023 master planında gelişimi zayıf kalan taşıma modlarına yönelik çalışmaların ve geliştirmelerin yapılacağını ve bu taşıma modlarının taşımacılık paylarının artırılmasının istendiğini anlamaktayız. 2023 Lojistik Master Planında, lojistik faaliyetlere önem verilmiş, lojistik faaliyetleri geliştirici ve kolaylaştırıcı çalışmalar yapılmıştır.

2023 Lojistik Master Planının lojistik faaliyetleri ile ilgili ana içerikleri aşağıdaki gibidir (http://www.sp.gov.tr/upload/xSPTemelBelge/files/93C5Y+Turkiye_Ulasim_veIletisim_Strat ejisi.pdf, erişim tarihi: 06.03.2017):

- Lojistik altyapının geliştirilmesinde dış ticaret hedeflerinin ana faktörler olması,
- Alt yapı eksikleri tanımlanması ve giderilmesi,
- Türkiye lojistik sektörünün güçlü ve zayıf yönlerini, çevresel fırsat ve tehditlerini belirlemek üzere durum tespiti analizinin yapılması,
- Lojistik faaliyetlerinde gelişmiş olan ülkeler model alınarak karşılaştırma yapılması,
- Lojistik köylerin geliştirilmesi,
- Tüm taşıma modları için ayrı ayrı çalışmalar yapılması,
- Yeşil lojistik faaliyetlerinin geliştirilmesi,
- Lojistik sektörünün geliştirilmesi için kamu kuruluşlarının ve özel sektörlerin projelerde yer alabilmesi,
- Nitelikli personel yetiştirilmesi,
- Trafik kazalarının minimum seviyeye çekilmesi,
- Bilgi ve haberleşme teknolojilerinden maksimum düzeyde faydalanılması,
- Sürdürülebilir ulaştırma faaliyetleri için çalışmaların yapılması,
- Lojistik faaliyet ve projeler için diğer ülkeler ile birlikte anlaşmaların ve iş birliklerinin yapılması.

Türkiye’de ki lojistik faaliyetlerde çoğunlukla karayolu, denizyolu, demiryolu, havayolu ve boru hattı taşımacılığı kullanılmaktadır. Cumhuriyet döneminde yolcu taşıma payı %42, yük taşımacılık payı ise %78 oranına sahip olan demiryolu taşımacılığına cumhuriyet dönemlerinde oldukça önem verilmiştir. Fakat 1950’lilerden sonra demiryolu taşımacılığına verilen önem karayolu taşımacılığına yönelmiş ve bu tarihten itibaren demiryolu taşımacılık çalışmaları büyük bir oranda azalmış, karayolu taşımacılık çalışmaları ve faaliyetleri ise oldukça artmıştır. 1950’lilerden sonra karayolu uzunluğu %80 oranında artış gerçekleşirken, demiryolunda ise bu artış %11 oranında olmuştur. 2000’lilerden sonra gelişimi yavaşlayan demiryolu taşımacılığının faaliyetlerini arttırmak için yeni hatlar ve projeler yapılmıştır.

Özellikle blok tren taşımacılığına geçilerek, yük taşımacılığında büyük bir artış sağlanmıştır (Takım ve Ersungur, 2015: 363).

Asya ve Avrupa kıtaları arasında karayolu taşımacılığı ile yapılan ticari faaliyetlerde, Türkiye coğrafi konumu sayesinde bir bağlantı noktası konumundadır. Bu nedenle, Türkiye uluslararası karayolu taşımacılığında birçok iş birliğinde, anlaşmalarda, projelerde yer almakta ve bu projeler sayesinde Türkiye 10.000 km civarında bir uluslararası karayoluna sahip olmuştur (Takım ve Ersungur, 2015: 365).

Türkiye yük ve yolcu taşımacılığında en az paya sahip olan havayolu taşımacılığına yapılan geliştirmeler ile birlikte düzenli faaliyet gösteren 16 tane havalimanından 46 tane havalimanına sahip olmuştur (Takım ve Ersungur, 2015: 366). 2017 yılında ise, Türkiye’de bulunan havalimanı sayısı 55’e yükselmiştir (<http://www.dhmi.gov.tr/havaalanlari.aspx>, erişim tarihi: 28.11.2017). Şu anki mevcut durumu yük taşımacılığında %0,44, yolcu taşımacılığında %7,82 olan havayolu taşımacılığının, 2023 yılında bu oranların yük taşımacılığında %1’e yolcu taşımacılığında ise %14’e çıkması beklenmektedir.

Türkiye’nin bir yarımada bulunmasından ve kıyılarının liman yapmaya elverişli olmasından dolayı önemli bir konuma sahiptir (Tunç ve Kaya, 2016: 59). Fakat üç tarafı denizlerle çevirili olan Türkiye’nin denizyolu taşımacılık faaliyetleri çok gelişmemiştir, Tablo 1.3’den de gördüğümüz üzere denizyolu taşımacılığı yükte %2,66 ve yolcu taşımacılığında ise %0,37 oranındadır. Tüm bunlara rağmen denizyolu taşımacılığının diğer taşıma türlerine göre taşınan ürünün hacmi daha fazladır ve dış ticarete taşımacılığın %80’i denizyolu taşımacılığı ile

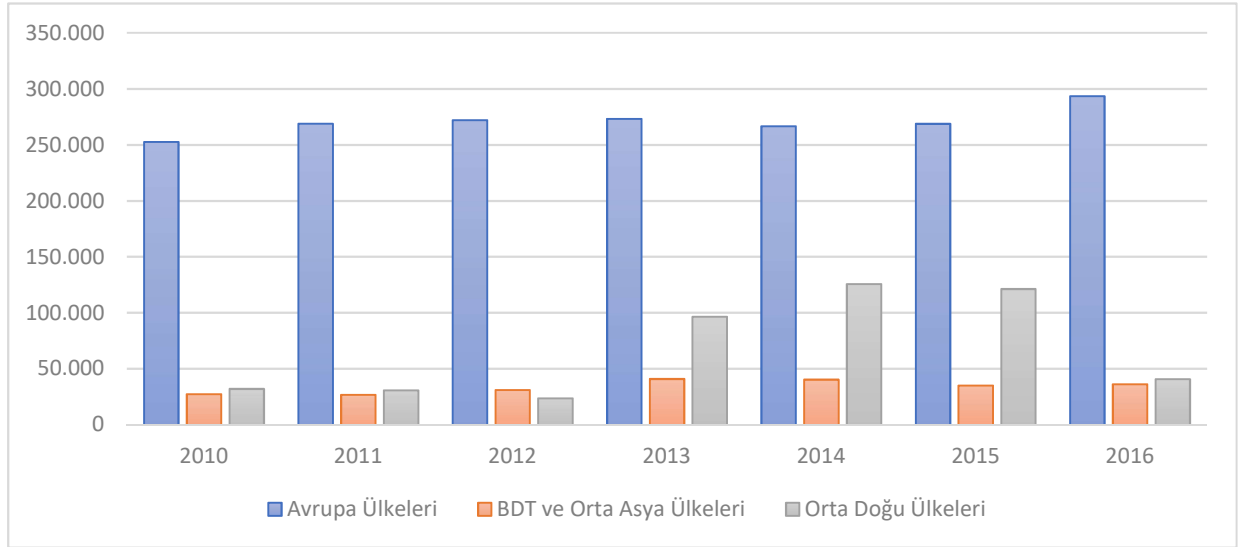
gerçekleşmektedir

(<http://www.ticaret.edu.tr/uploads/dosyalar/921/T%C3%9CRK%C4%B0YE%E2%80%99DE%20LOJ%C4%B0ST%C4%B0K%20SEKT%C3%96R%C3%9CN%C3%9CN%20GEL%C4%B0%C5%9E%C4%B0%20VE%20GELECEK%20%C3%96NG%C3%96R%C3%9CLER%C4%B0.pdf>, erişim tarihi: 06.03.2017). Bu nedenle, denizyolu taşımacılığının üzerine yapılacak projeler ve çalışmalar ile birlikte 2023 sonunda, deniz yolu taşımacılığının yük ve yolcu taşımacılık oranlarının yükselmesi istenmektedir.

Türkiye Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarının ortasında yer almasıyla ve coğrafi özellikleri sayesinde karayolu taşımacılığında yol yapımına ve hizmet verebilmeye elverişli olması açısından sağladığı avantajlar, Türkiye’de lojistik sektörün en önemli konular arasında yer almasının en büyük nedenlerindendir. Ayrıca Asya, Avrupa ve Afrika arasında yapılan uluslararası taşımacılıklar bölünmeden ürünlerin kıtalar arası taşınmasını mümkün kılmaktadır (Tunç ve Kaya, 2016: 59).

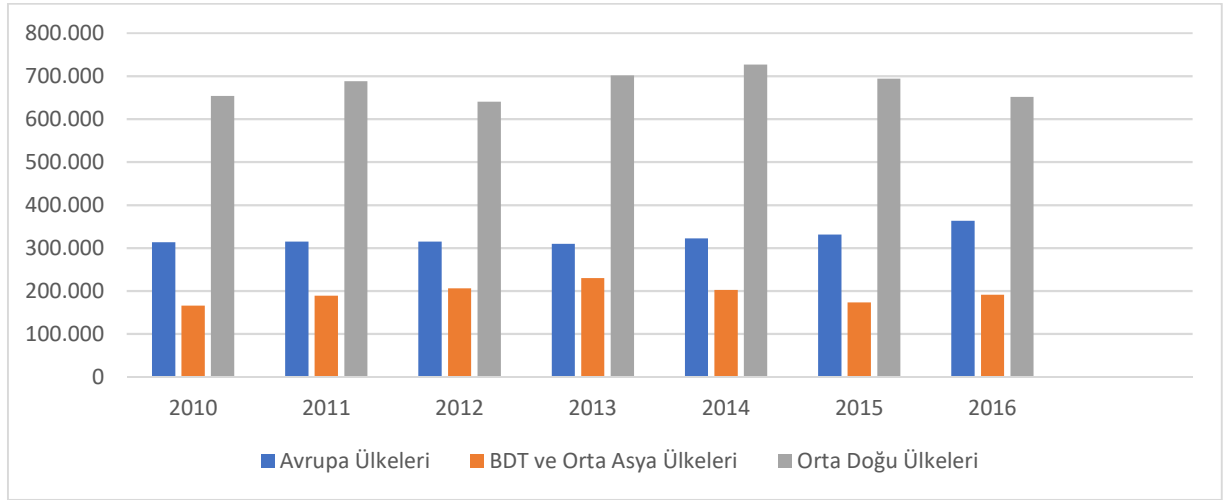
Avrupa'nın ve Türkiye'nin lojistik sektörü karşılaştırıldığında Türkiye, Avrupa ülkelerine oranla daha geridedir. Türkiye'de lojistik kavramı son 50 yıldır mevcut olan bir olgu olsada yapılan yatırımlar, çalışmalar, projeler ve kurulan lojistik köylerle Türkiye'nin ileride lojistik üs olması beklenmektedir. Bu yatırımlar devlet tarafından benimsenmiş olup, Türkiye 2023 master planında lojistik olgusu öne çıkarılmıştır (Terzi ve Bölükbaş, 2016: 212).

Tablo 1.4 Türk Araçlarının Dış Ülkelerden İthal Taşımaları



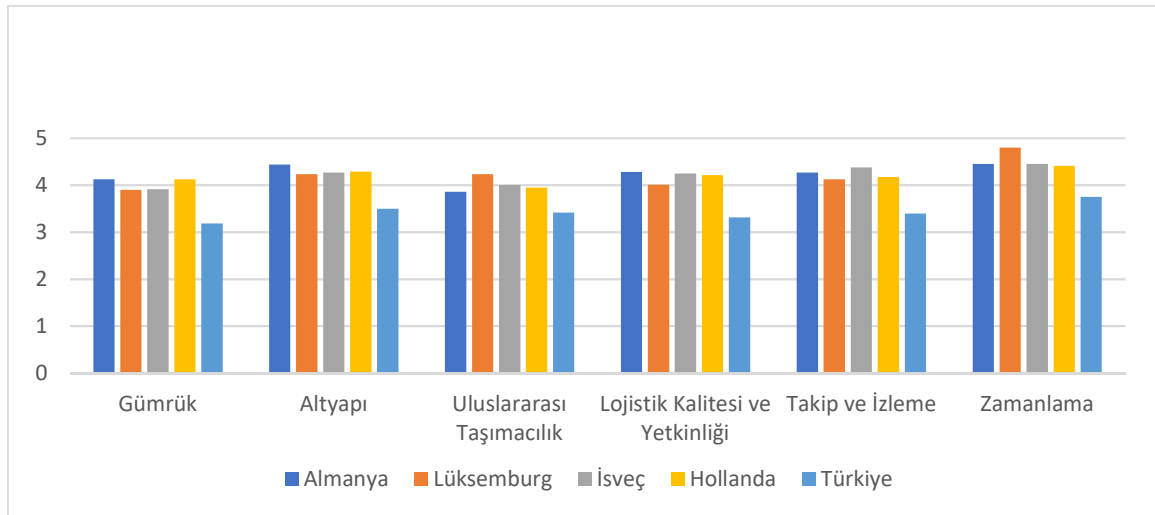
Kaynak: <https://und.web.tr/tr/76/istatistikler>, adresinden alınıp yazar tarafından düzenlenmiştir. (erişim tarihi: 08.03.2017).

Tablo 1.4'de Türk araçlarının dış ülkelerden yaptıkları ithal taşıma miktarları mevcuttur. 2010 yılından 2016 yılı sonuna kadar yapılan taşıma miktarlarına bakıldığında en fazla ithal taşımanın Avrupa ülkelerinden yapıldığı görülmektedir. Ortadoğu ve BDT ve Orta Asya ülkelerinden yapılan ithal taşıma miktarları 2010 yılından 2012 yılına kadar taşıma miktarlarında çok fazla artış olmamasına rağmen, 2013 yılından 2016 yılına kadar Orta doğu ülkelerine yapılan taşımacılık faaliyetleri büyük oranda artmıştır.

Tablo 1.5 Türk Araçlarının Varış Ülkelerine Göre İhraç Taşımaları

Kaynak: : <https://und.web.tr/tr/76/istatistikler>, adresinden alınıp yazar tarafından düzenlenmiştir. (erişim tarihi: 08.03.2017).

Tablo 1.5’te Türk araçlarının varış ülkelerine göre ihraç taşıma miktarları verilmiştir. Tablodan anlaşılabacağı gibi Türk araçlarının en büyük ihraç taşımalarının Orta Doğu ülkelerine yapıldığı görülmektedir. Daha sonra, bunu Avrupa ülkeleri ve BDT ve Orta Asya ülkeleri izlemektedir. Yapılan en büyük ihraç taşıması 2014 yılında Orta Doğu ülkelerine, en düşük ihraç taşıması da 2010 yılında BDT ve Orta Asya ülkelerine olmuştur.

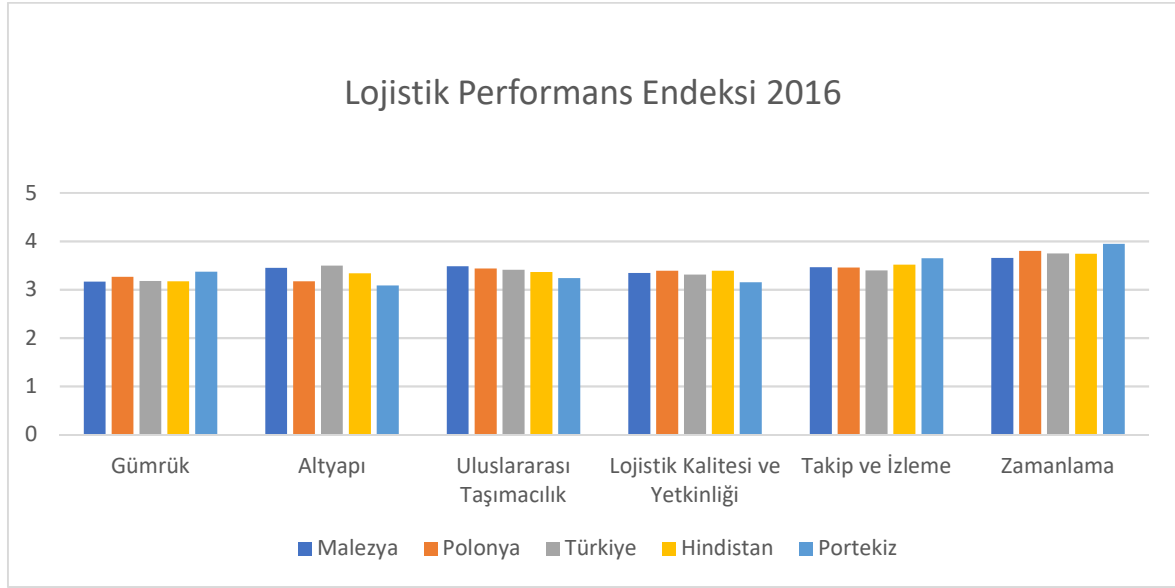
Tablo 1.6 Lojistik Performans Endeksi 3

Kaynak: <https://lpi.worldbank.org/international>, adresinden alınıp yazar tarafından düzenlenmiştir. (erişim tarihi: 08.03.2017).

Tablo 1.6’da, lojistik performans endeksinin en yüksek olduğu ilk 4 ülkenin ve Türkiye’nin LPE puan durumu yer almaktadır. Tablodan anlayacağımız üzere gümrük

faaliyetleri en çok Hollanda ve Almanya’da, altyapı faaliyetleri, lojistiğin kalitesi ve yetkinliği faaliyetleri en çok Almanya’da, takip ve izleme sistemleri en çok İsveç’te, uluslararası taşımacılık faaliyetleri ve zamanlama konusu ise en çok Lüksemburg’da gelişmiştir. Türkiye ise Dünya’da lojistik hizmet veren ülkelerin LPE’ne göre 34. sırada yer almaktadır (<https://lpi.worldbank.org/international>, erişim tarihi: 08.03.2017).

Tablo 1.7 Lojistik Performans Endeksi 4



Kaynak: <https://lpi.worldbank.org/international>, adresinden alınıp yazar tarafından düzenlenmiştir. (erişim tarihi 08.03.2017).

Tablo 1.7’de, LPE’leri Türkiye’ye yakın olan 4 ülke ile karşılaştırılmıştır. Tablo 1.7’te yer alan ülkelerin LPE’lerinin ortalamasına bakıldığında Malezya ve Polonya’nın lojistik faaliyetlerde Türkiye’den ileride, Hindistan ve Portekiz’in ise Türkiye’den geride olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye altyapı faaliyetlerinde diğer belirtilen ülkelere göre daha çok gelişmiştir, fakat izleme ve takip faaliyetlerinde ise diğer belirtilen ülkelere geridir.

İKİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİK VE TAŞIMACILIK

Hayvanların evcilleştirilmesi ile karayolu taşımacılık faaliyetleri başlamıştır. İlk zamanlar karayolu taşımacılığında hayvan gücü, denizyolu taşımacılık faaliyetlerinde ise insan gücü kullanılmaktaydı. Bu nedenle eski dönemlerde taşımacılık faaliyetleri oldukça uzun sürmekteydi. Taşımacılık faaliyetleri yüklerin hayvanlar vasıtasıyla taşınmasıyla başlamış ve gelişerek günümüzdeki halini almıştır. Taşımacılık faaliyetlerinin gelişiminde sanayi devrimi, buharlı gemilerin inşası, coğrafi keşifler, artan ihracat ithalat talebi, teknolojiye yaşanan gelişmeler etkili olmuştur (Çancı ve Güngören, 2013: 203).

Lojistik, alıcıların gereksinimlerini karşılamak için her çeşit hammadde, yarı mamul ve malların, ürünün başlangıç noktasından son noktasına ulaşana kadar, verimli ve etkin bir şekilde organize edilmesini, yürütülmesini, ürünlerin sevk edilmesini, depolanmasını, elleçlenmesini ve bu süreç içerisinde bilgi akışının sağlanması gibi faaliyetleri içermektedir. Lojistik faaliyetlerinin temel unsurunu oluşturan taşımacılık faaliyetleri, ürünlerin veya yolcuların bir bölgeden bir bölgeye taşınması sürecinde gerçekleştirilen faaliyetleri kapsamaktadır (Takım ve Ersungur, 2015: 358). Diğer bir tanımla, müşterilerin talep ve gereksinimini karşılamak için ürünlerin bir bölgeden başka bir bölgeye belirli bir ücret ile ulaştırılması taşımacılık faaliyetlerini oluşturmaktadır. Bununla birlikte taşımacılık faaliyetleri, ürünlerin taşınmasında gerekli belgelerin düzenlenmesinden, depolanmasından, elleçlenmesinden ve ürünlerin teslimat noktasına ulaşana kadar olan tüm süreci kapsamaktadır (Koban ve Keser, 2015: 135).

Günümüzde taşımacılık faaliyetleri oldukça gelişmiştir. Taşıma faaliyetinin etkin ve verimli olması için taşıma sistemlerinden en uygun şekilde yararlanmak gerekmektedir. Bu nedenle taşıma faaliyetleri planlanmadan önce taşıma modları, taşınan ürünün miktarı ve değeri, taşıma yapılacak olan bölgenin uzaklığı ve coğrafi koşulları dikkatle değerlendirilmelidir (Kayabaşı, 2010: 100).

Coğrafi olarak taşıma modları üzerinde hareket ettikleri yüzeye göre hava, kara ve deniz taşımacılığı olarak gruplandırılmıştır. Taşıma faaliyetlerinde kullanılan taşıma modları ise şöyledir (Çancı ve Güngören, 2013: 200):

- Karayolu taşımacılığı,
- Denizyolu taşımacılığı,
- Demiryolu taşımacılığı,
- Havayolu taşımacılığı,

- Boru hattı taşımacılığı ve
- Çok modlu taşımacılıktır.

2.1. Taşıma Modları

2.1.1. Karayolu Taşımacılığı

Deniz taşımacılığından sonra, Dünya’da yük taşımacılığında en çok kullanılan taşıma modu karayolu taşımacılığıdır. Diğer taşıma modlarında kapıdan kapıya teslimat olmadığı için yük taşımaları çoğunlukla karayolu taşımacılığı ile başlayıp karayolu taşımacılığı ile bitmektedir (Kögmen, 2014: 3). Karayolu taşımacılığı, bir ürünün bir yerden bir yere taşınmasında karayolları ile sağlanmasını ifade etmektedir. Karayolu taşımacılığının yapılabilmesi için bir yükün olması, yük taşıma sorumluluğunun olması, belirli bir ödeme bedelinin olması ve taşıma modu olarak karayolu taşımacılığının kullanılması gerekmektedir (http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kara%20Yolu%20Ta%C5%9F%C4%B1mac%C4%B1%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf, erişim tarihi: 11.03.2017). Daha dar anlamda ise karayolu taşımacılığı, ürün veya insanların karayolu taşıma modları ile taşınmasını ifade etmektedir (Aydın vd., 2014: 48). Karayolu taşımacılığında kullanılan araçlar; araç taşıma kamyonları, dökme yük, kuru yük, konteyner kamyonları, açık ve kapalı kasa kamyonlardır (Küçük, 2015: 33). Tüm taşıma modları gibi karayolu taşımacılığı da teknolojik, iktisadi, haberleşme gibi harici faaliyetlerden oldukça etkilenmektedir. Ayrıca gümrükler, rota ve alternatif rotalar, sınır geçişleri, firmaların sayıları, yaptırım ve hukuksal gibi unsurlar ise aktif olarak karayolu taşımacılığını etkilemektedir (Aydın vd., 2014: 48).

Karayolu taşımacılığının sağladığı avantajları şöyledir (Kögmen, 2014: 47; http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kara%20Yolu%20Ta%C5%9F%C4%B1mac%C4%B1%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf, erişim tarihi: 11.03.2017; Koban ve Keser, 2015: 168):

- Az sayıdaki ürünlerin kısa veya orta uzaklıkta süratli ve esnek bir şekilde taşınmasını sağlar,
- Karayolu taşıma modlarının kapasiteleri diğer taşıma modlarına göre daha az olduğundan esnek hareket edebilir,
- Genellikle karayolu taşımacılığı ile her bölgeye ulaşılabilir,
- Karayolu taşımacılığının yatırım maliyeti diğer taşıma modlarına göre daha azdır,
- Sefer sayıları diğer taşıma modlarına göre daha fazla ve düzenlidir,

- Kapıdan kapıda aktarma sağladığı için elleçleme faaliyetleri diğer taşıma modlarına göre daha azdır, bu da ürünün hasar görme ya da yanlış elleçlenme oranını ve maliyetleri minimum düzeye çekmektedir,
- Karayolları taşımacılığında her gün ve her saate taşıma işlemleri ile yükleme ve boşaltma işlemleri gerçekleştirilebilir,
- Karayolu taşımacılığı kapıdan kapıya taşımacılık sağladığından diğer taşıma modları için tamamlayıcı nitelik taşır,
- Karayolları taşımacılığı esnek hareket edebildiğinden müşterilerin özel taleplerine cevap verebilir,
- Taşıma ücretlerinin belirlenmesi daha kolaydır.

Karayolu taşımacılığının dezavantajları ise şöyledir (Köğmen, 2014: 47; Koban ve Keser, 2015: 167):

- Ülkelerin kendi taşıma faaliyetlerini korumak için uyguladığı kotalar, uluslararası karayolu taşımacılık faaliyetlerini kısıtlamaktadır,
- Karayolu taşımacılığı kapıdan kapıya, süratli ve esnek teslimat sağlamakta fakat uzun mesafe ve hacimli yüklerin taşınması için uygun değildir. Ayrıca, karayolları taşımacılığı modu ucuz ve ağır malları uzun mesafelere taşımak için uygun olmadığı gibi pahalıdır,
- Karayolu ile yapılan uluslararası taşımacılıklarda sınır geçişlerinde ve gümrük kontrolünde harcanan zamanlar ya da beklemeler taşıma sürelerini uzatmaktadır,
- Diğer taşıma modlarından daha sık karayolları taşıma modunun kullanılması karayollarının hızla yıpranmasına neden olmaktadır,
- Uluslararası yapılan karayolu taşımacılığında alt yapı sorunları ile karşılaşlabilmektedir,
- Karayolu taşımacılığı faaliyetleri doğal çevreyi olumsuz yönde etkilemektedir,
- Karayolları taşımacılığı mevsimlerden ya da hava faaliyetlerinden kolayca etkilenmektedir ve bu nedenle kötü hava koşullarında seferlerini durdurmak zorunda kalmaktadır,
- Karayolları taşımacılığında kaza ve arıza oranı diğer taşıma türlerine göre daha fazladır.

2.1.2. Denizyolu Taşımacılığı

Dünya’da en önemli taşımacılık modlarından biri denizyolu taşımacılığıdır ve denizyolu taşımacılığı faaliyetleri çok eski tarihe dayanmaktadır. Denizyolu taşımacılığı ilk zamanlarda nehirlerde, akarsularda, göllerde ve kısa mesafeli denizyollarında yapılmaktaydı (Topuz, 2010:

177). Denizyolu taşımacılığı araçları, teknolojik gelişmeler ile birlikte millattan önce Mısırlıların kullandıkları sahil botlarından gelişerek günümüzdeki halini almıştır. Denizyolu taşımacılığı günümüzde yük ve yolcu taşımacılığına hizmet vermektedir. Denizyolu taşımacılığının ilerlemesine sanayi devriminin ve coğrafi keşiflerin etkisi oldukça büyüktür, gelişen buharlı gemiler ile uzak yerlere erişilebilmiş ve eskiye oranla daha fazla yük taşınmaya başlamıştır (<http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/tmodanhaberler/denizyolu.pdf>, erişim tarihi: 12.03.2017). Dünya’da artan ticari faaliyetler, denizyolu taşımacılığı ile gerçekleştirilmektedir. Dünya ticaretine hakim olan denizyolu taşımacılığının en önemli tercih nedenleri arasında denizyolu taşıma araçlarının ağır yüklerin taşınmasına olanak sağlaması ve diğer taşıma modlarına göre daha az maliyetli olması yer almaktadır. Denizyolu taşımacılığın önemini artıran bir diğer neden ise, ülke ekonomilerini büyütmek isteyen ülkelerin de ihracatını fazlaştırmasıdır (Topuz, 2010: 177). Her zaman uluslararası nitelikte olan deniz taşımacılığı yarımküreler boyunca endüstriyel hammaddeleri, parçaları ve mamulleri taşıyan küresel bir araç haline gelmiştir (Rodrigue ve Browne, 2002: 1).

Denizyolu taşımacılığı, yüklerin veya yolcuların bir yerden bir yere taşınmasında deniz yolları üzerinde ve denizyolu taşıma modları ile gerçekleştirilmesini ifade etmektedir. Dünya’nın büyük bir kısmının denizlerle kaplı olması, önemli petrolerin, madenlerin ve doğal gazların bir parçasının denizlerin altında yer alması, denizyollarının oldukça geniş bir güzergaha sahip olması ve çoğu ülkelere denizyolu ile erişebilme imkanını sağlaması dünyada ticaretin %90’nın denizyolu ile yapılmasına neden olmuştur (<http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/tmodanhaberler/denizyolu.pdf>, erişim tarihi: 12.03.2017).

Denizyolu taşımacılığı sektörünün işleyişi üç ana gruba ayrılmaktadır. Bunlar (Tseng vd., 2005: 1664):

- Düzenli Hat Gemisi: Gemiler düzenli olarak belirlenen yollara, fiyatlara ve seferlere göre çalışmaktadır.
- Tarifersiz Gemi: Bu tür nakliye karakterlerinin düzensiz nakliye fiyatı, nakliye güzergahları ve seferleri vardır. Genellikle kuru dökme yük ve ham petrol gibi belirli malları taşımaktadır.
- Endüstri Gemisi: Endüstri gemisinin temel amacı, hammadde tedarikini sağlamaktır.

Deniz yolu taşımacılığında taşınacak ürünlerin özelliklerine göre farklı taşıma araç tipleri bulunmaktadır. Denizyolu taşıma araçları aşağıdaki gibidir (Tanyaş ve Düzgün, 2016: 144):

- Konteyner Gemisi: Yüklerini konteyner içerisinde taşıyan bir gemi türüdür. Küçük ya da büyük miktardaki ürünler konteynerlar ile birlikte taşınabilmektedir.
- Dökme Yük Gemisi: Ambalajlanamayan ürünler gemilerin üzerinde duran kapakların içerisinde taşınmaktadır. Genellikle kömür, buğday, maden cevheri gibi ürünleri taşımaktadır.
- Tanker: Sıvı yükleri taşıyan gemi tipidir. Genellikle ham petrol, petrol ürünleri ve kimyasalları taşıyan bir gemi çeşididir.
- Kuru Yük Gemisi: Kuru yükleri taşıyan bir gemi çeşididir ve birçok kuru yük türünü taşıyabilmektedir.
- Ro-Ro: Roll On–Roll Of gemilerine yükler tekerlek vasıtasıyla taşınmaktadır ve Ro-Ro gemileri tekerlekli araçları taşımaktadır.
- Soğutmalı Gemi: Soğutmalı ambarlara sahip olan bu gemiler soğuk gıda taşımacılığı için uygundur.
- Karma Yük Gemisi: Karma yük gemisi konteyner, dökme yük gibi değişik çeşitli yükleri aynı anda taşıyabilmektedir ve karma yük gemilerinin birden fazla farklı çeşitli bulunabilmektedir.

Denizyolu taşımacılığının sağladığı avantajlar şöyledir (Tseng vd., 2015: 1664; Küçük, 2015: 70):

- Çok büyük miktardaki yükleri uzak mesafelere taşıyabilmektedir,
- Diğer taşıma modlarına ve taşıdıkları yüklerin ağırlıklarına göre daha az maliyetlidir,
- Diğer taşıma modlarına göre ülkeler arası siyasi problemlerden daha az etkilenmektedir,
- Denizyolu taşımacılığı, denizyolu limanları ile istihdam yaratmakta ve ülke ekonomisini geliştirmektedir,
- Çoğu zaman ağır hacimli ve özellikli ürünlerin taşınmasında tek seçenek olabilir,
- Denizyolu taşımacılığında kaza ve arıza riskleri diğer taşıma modlarına göre en düşük seviyededir,
- Karayolu taşımacılığına kıyasla, denizyolu taşımacılığı daha çevrecidir,
- Denizyolu taşımacılığı, demiryolu taşımacılığına göre ise daha esnektir.

Denizyolu taşımacılığının dezavantajları aşağıdaki gibidir (Tseng vd., 2015: 1664; Koban ve Keser, 2015: 197):

- Taşıma süresi oldukça uzundur,
- Kapıdan kapıya hizmet sağlayamamaktadır,
- Taşıtın taşıyabileceği yükün ayarlanamaması ve limanlarda ortaya çıkan problemler alıcı ve satıcı arasındaki ilişkilerine olumsuz olarak yansımaktadır,

- Hava koşullarından etkilenmektedir,
- Elleçleme sayısı fazla olduğundan ürünün hasar görme olasılığı yüksektir,
- Terminalleri ve limanları sınırlı sayıdadır.

2.1.3. Demiryolu Taşımacılığı

Demiryolu taşımacılığı, yüklerin veya yolcuların demiryolu üzerinde taşınması ifade etmektedir. Demiryolu taşımacılığı ile büyük hacimli ve ağır ürünleri daha uygun maliyetler ile uzak mesafelere güvenilir bir şekilde taşımaktadır. Bununla birlikte, demiryolları hızla artan intermodal taşımacılık hizmetlerinin belkemiğini oluşturmaktadır.

Uluslararası demiryolu yük taşımacılığında hizmet veren araçlar (Küçük, 2015: 33):

- Kuru yük trenleri,
- Dökme yük trenleri,
- Konteyner trenleridir.

Demiryolu taşımacılığının sağladığı avantajlar şöyledir (<https://www.onderalioglu.com/mesleki-egitim/lojistik/DemirYoluTasimaciligi.pdf>, erişim tarihi: 13.03.2017; Koban ve Keser, 2015: 223),

- Çevre dostudur,
- Güvenilir bir taşıma modudur. Demiryolu taşımacılığının en büyük avantajı diğer ulaşım modlarına kıyasla yağışlar, sis vb. gibi hava koşullarından daha az etkilenmektedir,
- Kaza ve hasar risk oranı düşüktür,
- Karayolunun trafik yükünü azaltmaktadır,
- Taşıma kapasitesi esnek ve fazladır. Vagonlar eklenerek taşıma kapasitesi kolayca arttırılabilir,
- İşlem maliyetleri ekonomiktir ve düşüktür. Ağır ve hacimli malları uzun mesafelere taşımak için en uygun fiyatı sunmaktadır,
- Uluslararası sınır geçişlerinde karayollarına yapılan kısıtlamalar demiryolları için geçersizdir,
- Demiryolu taşımacılığı uzun süreler için sabit fiyat hizmeti sunabilmektedir.

Demiryolu taşımacılığının dezavantajlar avantajları ise şöyledir (<https://www.onderalioglu.com/mesleki-egitim/lojistik/DemirYoluTasimaciligi.pdf>, erişim tarihi: 13.03.2017; Koban ve Keser, 2015: 224):

- Teslimat noktalarına göre taşıma süreleri deniz ve karayoluna göre daha fazla olabilir,

- Demiryolu taşıma araçlarının üzerinde hareket edebilmesi için ray gereksinimi bulunduğundan kapıdan kapıya taşımacılık sağlayamamaktadır,
- Her ülkenin demiryolu taşımacılığının alt yapısının yeterli değildir,
- Sadece demiryoluna sahip olan bölgelere hizmet verebilmektedir,
- Rota ve zaman konusunda esnek değildir. Müşterinin taleplerine göre sefer süresi ve rotası değiştirilememektedir.
- Demiryolunun ideal ve ekonomik çalışması için tam yük olması gerekmektedir. Çok büyük bir taşıma kapasitesine sahip olduğu için, kapasitelerinin az bir bölümünde kullanılması büyük bir maddi kayba yol açabilir.

2.1.4. Havayolu Taşımacılığı

Hava taşımacılığının işlevi, yolcu ve yükleri ülkeler arası ya da kıtalar arası taşımaktır. Havayolu taşımacılığı, düzenli ya da düzensiz seferler ile yolcuların veya yüklerin ticari amaçla havayolları taşıma araçlarıyla taşınmasını ifade etmektedir. Hava yolu taşımacılığı, talep edilen zamanda ve talep edilen bölgeye yolcuların veya yüklerin havayollarını kullanarak taşınması sağlayan ticari faaliyetlerin bütünüdür (Yağcı vd., 2014: 1).

Havayolu taşımacılığı ile genellikle değeri yüksek fakat hacmi küçük olan ürünler taşınmaktadır. Dünya’da artan ürün çeşitliliği ve rekabet ortamında ayakta kalmak isteyen firmalar, havayolu taşımacılığı ile ürünlerini müşteriye en hızlı şekilde ulaşmasını sağlamaktadır. Bu durum gün geçtikçe şirketlerin havayolu taşımacılığını tercih etmelerinde en büyük etken olmuştur. Fakat, havayolu taşımacılığının diğer taşıma modlarına göre daha maliyetli olması ve havayolu taşıma araçlarının genellikle yolcu taşımaya göre dizayn edilmesi gibi durumlar havayolu taşımacılığında yük taşımaya göre sağlanan karın yolcu taşınmasından sağlanan kardan daha az olmasına neden olmaktadır (http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Hava%20Yolu%20Ta%C5%9F%C4%B1mac%C4%B1%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf, erişim tarihi: 15.03.2017).

Havayolu taşımacılığının en önemli avantajı süratli sevkiyat yapabilmesidir. Bu yönüyle havayolu taşımacılığı uluslararası iktisadi faaliyetleri kolaylaştırmaktadır. Havayolu taşımacılığının gelecekteki şekli denizyolu ve karayolu taşımacılığıyla entegre olan, tam zamanlı ve kapıdan kapıya hizmet veren bir taşıma aracıdır (Tseng vd., 2005: 1665).

Havayolu taşımacılığının sağladığı avantajları şöyledir (http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Hava%20Yolu%20Ta%C5%9F%C4%B1mac%C4%B1%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf, erişim tarihi: 15.03.2017; Tseng vd., 2005: 1665):

- Yüksek hızı sayesinde taşıma süresini kısaltır,
- Değeri yüksek, hacmi küçük olan eşyaların taşınmasında uygundur,
- Dünya'nın dört bir yanında havalimanlarının olması havayolu ulaşım ağını genişletmektedir,
- Güvenilir ve emniyetli bir taşıma modudur,
- Elleçmelerde gösterilen özen yükün hasar görme riskini aza indirger,
- Düzenli ve planlı seferleri vardır,
- Hasar ve kaza riski azdır,
- Düzenli varış noktalarına sahiptir,
- Coğrafi engellere takılmadan en kısa rotayı takip edebilmektedir,
- Yükleri ve insanları diğer ulaşım araçlarının erişilemediği bölgelere taşıyabilmektedir,
- Hızlı teslimat gerektiren bozulabilir mallarının taşınması için en uygun taşıma modudur.

Havayolu taşımacılığın dezavantajları ise şöyledir (http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Hava%20Yolu%20Ta%C5%9F%C4%B1mac%C4%B1%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf, erişim tarihi: 15.03.2017; Tseng vd., 2005: 1665):

- Diğer taşıma modlarına göre pahalıdır,
- Yüksek boyutlu ve ağır yüklü ürünlerin taşınmasında uygun bir taşıma modu değildir,
- Her çeşit yükün havayolu ile taşınması mümkün değildir,
- Havayolu taşımacılığı kapıdan kapıya hizmet verememesi nedeniyle taşımacılık faaliyetinin başlangıcında ve bitişinde karayolu taşımacılığını kullanması gerekmektedir,
- Hava koşullarından oldukça etkilenmektedir. Sisli, karlı ya da şiddetli yağmurlu havalar seferlerin iptal olmasına ya da aksamasına neden olmaktadır,
- Havayolu taşımacılığı, sınırlı kapasitesi ve yüksek maliyetinden dolayı ucuz, hantal ve ağır malların taşınmasında uygun değildir.

2.1.5. Boru Hattı Taşımacılığı

Dünya'da giderek artan enerji tüketimi enerji taşımacılığını ön plana çıkarmış ve ülkeleri birbirlerine bağlayan boru hattı taşımacılığının önemi artmıştır. Gelişen teknoloji ile birlikte boru hattı taşımacılığı daha fazla basınçlarla ve daha uzak mesafelere taşıma hizmeti vermeye başlamıştır. Boru hattı taşımacılığı doğal gaz, petrol, benzin gibi sıvı enerji maddelerinin boru hatları ile taşınmasını ifade etmektedir. Boru hattı taşımacılığı ulusal ve uluslararası alanda gerçekleştirilebilmekte, uluslararası yapılan boru hattı projeleri ile ülkelere

iktisadi geniş bir istihdam sağlanmaktadır. Bu durum boru hattı taşımacılığını uluslararası düzeyde önemli hale getirmiştir (Küçük, 2015: 78).

Boru hattı taşımacılığı birçok önemli özelliğe sahiptir. Bunlar; yeraltında gömülmüş olan nakliye boru hatlarının kurulduktan sonra çok az çevresel olumsuz etkiye sahip olması, boru hattı taşımacılığı sistemlerini insan müdahalesine gerek kalmadan tamamen otomatik hale getirilebilmesi ve boru hattı sistemlerinin hava koşullarından bağımsız olarak çalıştırılabilmesidir (<https://faculty.washington.edu/jbs/itrans/zhao.htm>, erişim tarihi: 17.03.2017).

Boru hattı taşımacılığı, deniz ve karayolu taşımacılık modlarına göre daha hızlı, daha güvenli, daha ekonomiktir ve ayrıca kesintisiz taşıma yapabilmektedir. Boru hatlarının yapımı maliyetli olsada, enerji tüketimine olan arz ve talep ile kısa zamanda kendini amorti edebilmekte ve inşa edilen boru hatları uzun süre kullanılabilir. Boru hattı taşımacılığında taşıma araçlarının kullanılmaması trafiğin yükünü azaltmakta ve aynı zamanda boru hattı taşımacılığının çevreci bir taşıma modu olmasını sağlamıştır (Akpınar, 2005: 236).

Boru hattı taşımacılığının sağladığı avantajlar şöyledir (Strogen vd., 2016: 266):

- Hava koşullarından etkilenmediği için boru hattı taşımalarında kesinti olmamaktadır,
- Değişken maliyetleri oldukça azdır,
- Olumsuz trafik koşullarından etkilenmemektedir,
- Taşıma maliyeti en uygun olan taşıma modudur,
- Yüksek miktarda ürün taşıyabilmektedir,
- Sıvı ve gaz yük taşımacılığında en uygun taşıma modudur,
- Boru hatları toprağın ya da suyun altına dönebilmesi sayesinde hava ve trafik koşullarından etkilenmez,
- Enerji tüketimi azdır,
- Daha az bakıma ihtiyaç duymaktadır,
- Güvenilir ve çevre dostudur,
- Taşıma sürecince ürünün hasar ve zarar görme olasılığı minimum düzeydedir,
- Boru hatları yeraltına inşa edilse bile, üzerindeki arazi tarımsal kullanım için elverişli kalabilmektedir,
- Uzak bölgelere erişebilmektedir.

Boru hattı taşımacılığının dezavantajları ise aşağıdaki gibidir (Koban ve Keser, 2015: 231):

- Güzergah bakımından esnek değildir,
- Kurulduktan sonra sabit noktalara hizmet verir,

- Kurulduktan sonra taşıma kapasitesinin değiştirilememektedir,
- Boru hatlarının üzerinde yapılan yol çalışmaları ve benzeri faaliyetlerin boru hatlarına zarar verme olasılığı vardır,
- Enerji taşımacılığında oluşabilecek bir sızıntı kazaya neden olabilmektedir,
- İlk inşa maliyeti yüksektir.

2.1.6. Çok Modlu Taşımacılık

Çok modlu taşımacılık, 21. yüzyılda küresel pazarlarda rekabet eden şirketlerin lojistik sistemlerinde merkezi rol oynamaktadır. Uluslararası tedarik zincirlerine sahip şirketler, müşterilerin hızlı üretim ve teslimat taleplerini karşılamak için çok modlu taşımacılığı kullanmaktadır (Rondinelli ve Berry, 2000: 398). Çok modlu taşımacılık, yük veya yolcu taşımacılığının kesintisiz olarak tek seferde birden fazla taşımacılık modunun kullanılarak ürünlerin taşınmasını ifade etmektedir (<http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/3107.pdf>, erişim tarihi: 19.03.2017). Çok modlu taşımacılık, taşıma modları fark etmeksizin en az iki taşıma modunun kombine edilmesi ile oluşmaktadır, taşıma modları demiryolu/denizyolu/karayolu/havayolu olabilmektedir (SteadieSeifi vd., 2014: 2).

Çok modlu taşımacılık ulusal ve uluslararası taşımacılıkta tedarik zincirinin önemli bir parçasıdır, çünkü yüklerin taşınması sırasında karşılaşılan coğrafi engeller çok modlu taşıma modunun kullanılmasını zorunlu kılmıştır. Örneğin, okyanus ile birbirinden ayrılmış kıtalara yük sevkiyatı yapmak için denizyolu taşımacılığının ya da havayolu taşımacılığının kullanılması zorunludur. Bununla birlikte, taşıma faaliyetlerinin maliyeti azaltmak ya da teslimat hızını arttırmak için de çok modlu taşıma modu kullanılabilmektedir (<http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/3107.pdf>, erişim tarihi: 19.03.2017). Her taşımacılık türünün hızlı olma, güvenilir olma, esnek olma, daha uygun maliyete sahip olma gibi kendine ait bazı özellikleri vardır. Coğrafi koşullar göz önüne alındığında bazen tek tip taşıma modu uluslararası yapılan ticaretler için yeterli olmayabilir, çok modlu taşımacılık sistemi firma açısından en uygun taşıma modlarını entegre ederek firma için en uygun taşıma hizmetini sunmaktadır.

Taşımanın yapılacağı güzergahın coğrafi koşulları, taşıma modlarının kullanım alternatifleri, taşımanın maliyeti ve sevkiyat süreleri gibi faktörler çok modlu taşımacılıkta taşıma modlarının seçimine etki eden faktörlerdir. Bazı taşıma modları kapıdan kapıya taşıma hizmeti verememektedir, fakat taşıma modlarının entegre edilmesi ile bu durum ortadan kaldırılabilmektedir. Elleçleme araçlarının ve elleçleme faaliyetlerinin ilerlemesi, teknoloji ve

iletişimde yaşanan gelişmeler ve çok modlu taşımacılığının alt yapısının ilerlemesi gibi faktörler çok modlu taşımacılığın kullanım oranını attırmıştır (Küçük, 2015: 81).

Çok modlu taşımacılığın sağladığı avantajlar şöyledir (Küçük, 2015: 81; <http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/3107.pdf>, erişim tarihi: 19.03.2017):

- Karayollarının kullanımını azaltmaktadır. Bu sayede karayolu taşımacılığında karşılaşılan trafik problemleri ve kaza riskini en aza indirmektedir,
- Karayolu taşımacılığının daha az kullanımı ile çok modlu taşımacılık çevreye daha duyarlı hale gelmekte ve gürültü kirliliğini azaltmaktadır,
- Karayollarında karşılaşılan gümrük ve sınır geçiş noktalarından etkilenmemektedir,
- Çok modlu taşımacılığın kullanımı ile hizmet kalitesi artmaktadır,
- Taşıma süresi daha hızlı ve güvenilirdir,
- Taşıma maliyeti düşüktür,
- Kapıdan kapıya taşıma hizmeti sunar,
- Taşıma faaliyetlerinde birden fazla taşıma türünün kullanılmasına rağmen, ürünün teslimatından bir firma sorumludur,
- Ürüne, uzaklığa ve teslim şekline göre en uygun taşıma modlarının ve maliyetin seçilmesini sağlamaktadır,
- Taşıma hizmetini tek bir firma yönetir ve taşıma faaliyetlerinden tek bir firma sorumludur,
- Tek bir taşıma moduna bağlı kalmadığı için hava koşullarından daha az etkilenir,
- Karayolu ile entegre olması durumunda taşıma noktalarını esnek hale gelir.

Çok modlu taşımacılığın dezavantajları ise şöyledir (<https://bizfluent.com/info-8505520-advantages-disadvantages-intermodal-freight-transportation.html>, erişim tarihi: 29.11.2017):

- Taşıma sayılarının değişimine ve kullanılan taşıma modlarına göre maliyeti yükselebilir,
- İletişim akışında yaşanan eksiklik zaman kaybına ve maliyet artımına yol açabilir,
- Elleçleme faaliyetlerinin çokluğu maliyeti ve ürün hasar görme riskini arttırabilir,
- Taşıma araçlarının boşa kalması ya da taşıma araçları kapasitesinin büyük bir kısmının kullanılmaması ulaşım maliyetlerini arttıracaktır.

2.2. Taşıma Modu Seçimi

Teknolojideki gelişmelerin ve küreselleşmenin sosyal, kültürel ve ekonomik etkilerinin yoğun olarak görülmesi ve sürekli değişen rekabet ortamı işletmeleri değişik stratejiler kullanmaya zorlamıştır. Rakabet ortamında avantaj elde etmek isteyen firmalar lojistik faaliyetlere başvurmuştur. İşletmelere katma değer sağlayan lojistik faaliyetlerinin başarılı olması yedi doğru üzerine dayalıdır: doğru ürün, doğru miktar, doğru zaman, doğru koşullar, doğru yer, doğru maliyet ve doğru müşteri. Bununla birlikte lojistik faaliyetlerinin başarılı olabilmesi için taşıma modu, tesis yeri ve güzergah seçimi gibi çeşitli seçim süreçlerinin de doğru yapılması gerekmektedir. Lojistik yönetimi malların ve hizmetlerin planlanması, satın alınması, taşınması, tedarik edilmesi gibi çeşitli faaliyetleri kapsadığından bu tarz faaliyetlerin ve lojistik faaliyetlerin arasında yakın ilişkilerin olmasını gerektirmektedir. Lojistik sistemi, hammaddelerin nihai ürünlere dönüştürülmesindeki etkinliği ve verimliliği, ayrıca müşterilere sunulan hizmeti doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, lojistik sistemde dağıtım ve taşıma faaliyetleri büyük bir rol oynamaktadır (Kumru ve Kumru, 2014: 975).

Optimum taşıma modunun belirlenmesi lojistik faaliyetlerinin ana problemlerindendir. Taşıma türünün belirlenmesindeki temel amaç, bütün taşıma türlerinden dengeli bir şekilde faydalanmaktır. Lojistik faaliyetlerinde taşıma modu seçimi, herhangi bir taşıma talebi için bile en kritik kısımlarından biridir. Bir nakliyecinin performansı, bir şirketin tüm lojistik işlevinin verimliliğini etkilemektedir. Bu nedenle, taşıma faaliyetlerinin etkili ve verimli olabilmesi için taşıma modu seçim süreci faaliyetlerinde dikkatli olmak gerekmektedir. Her bir taşıma modunun diğer taşıma modlarına göre üstünlükleri, sakıncaları ve getirdiği ek maliyetler vardır (Köfteci ve Gerçek, 2010: 5089). Taşıma modu seçiminde diğer bir taşımanın sağladığı avantajlardan vazgeçilmektedir. Taşıma modu seçimi ambalajlama, elleçleme, depolama ve stok kontrolü gibi birçok lojistik faaliyetlerini etkilemektedir. Bu nedenle, taşıma modu seçiminde firma için en elverişli mod belirlenmelidir. Günümüzde kullanılan ulaştırma modları, demiryolu, havayolu, karayolu, denizyolu, boru hattı ve çok modlu taşımacılık olarak gruplandırılabilir.

Tablo 2.1 Taşıma Türlerinin Kıyaslanması

Taşıma Türü	Maliyet	Hız	Hizmet Alanı	Tarifeli Seferlerin Sıklığı	Tarifelerin Uygulanma Güvenilirliği
Karayolu	Yüksek	Hızlı	Çok Geniş	Yüksek	Yüksek
Denizyolu	Çok Düşük	Yavaş	Sınırlı	Çok Düşük	Orta
Havayolu	Çok Yüksek	Çok Hızlı	Geniş	Yüksek	Orta
Demiryolu	Orta	Orta	Orta	Düşük	Çok Yüksek
İç Suyolu	Düşük	Yavaş	Sınırlı	Düşük	Orta
Boru Hattı	Düşük	Yavaş	Çok Sınırlı	Orta	Yüksek

Kaynak: Vural vd., 2014: 76

Tablo 2.1’de taşıma türlerinin özelliklerine göre karşılaştırmaları yer almaktadır. Buna göre:

- Hızı en yüksek olan taşımacılık türü havayolu taşımacılığı, yavaş olan taşımacılık türü ise denizyolu taşımacılığıdır. Maliyeti en fazla olduğu taşımacılık türü havayolu taşımacılığı, maliyeti en düşük taşımacılık modu ise denizyolu taşımacılığıdır.
- Karayolu taşımacılığında hizmet alanı ve tarifeli seferler yüksek olmakla birlikte, taşıma maliyeti fazladır.
- Demiryolu taşımacılığında ise hız ve maliyet orta seviyededir.
- İç su yolu taşımacılığında maliyet düşük olmasına rağmen hızı düşük ve hizmet alanı sınırlıdır.
- Boru hattı taşımacılığında taşıma maliyetinin düşük olması büyük bir avantaj sağlamasına rağmen, taşıma hızının yavaş ve tarifeli seferlerinin çok sınırlı olması boru hattı taşımacılığının en önemli dezavantajlarından.

Tablo 2.1’den de anlaşılacağı üzere her taşıma modunun diğer taşıma modlarına göre avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu nedenle firmalar, taşıma alternatiflerini

kendileri ve müşterileri açısından değerlendirmeli, iki taraf içinde en verimli taşıma modunu seçmeli ve en uygun çözüme ulaşmalıdır.

Taşımacılık modu seçiminde dikkate alınacak başlıca kriterler maliyet, hız, güvenlik, erişilebilirlik, güvenilirlik, taşıma modunun çevre dostu olması ve nakliye esnekliğidir. Ayrıca, firmaların konumu nakliye maliyeti üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. (Kumru ve Kumru, 2014: 975).

2.3. Taşıma Modunu Etkileyen Faktörler ile İlgili Yayın Taraması

Bir ulaştırma modunun performansı, bir şirketin tüm lojistik işlevinin verimliliğini etkilemektedir. Bu nedenle, uygun nakliye modunu seçim süreci, nakliye tedarikçisi tarafından sunulan bir dizi farklı hizmet niteliğinin değerlendirildiği önemli bir iş kararıdır. Şirketler taşıma modunu seçerken sadece taşıma türünü değil, taşıma türünü etkileyen etmenleri de göz önünde bulundurmak zorundadırlar. Taşımacılık işlevlerinde dikkate alınacak başlıca etmenler şunlardır; maliyet, hız, güvenlik, erişilebilirlik, güvenilirlik, taşıma modunun çevre dostu olması ve nakliye esnekliğidir. Nakliye masrafı, iki taşıma noktası arasındaki nakliye için yapılan gerçek ödemeler ve ek harcamalardır. Ayrıca, şirketin faaliyet yeri de nakliye maliyeti üzerinde bir etkiye sahiptir. Şirket taşıma alternatiflerini müşterilerine veya tedarikçilerine yakın ya da uzak mesafeleri değerlendirmeli ve firma için en uygun çözüme ulaşmalıdır (Kumru ve Kumru, 2014: 975).

Bir nakliye aracının performansı tüm lojistik faaliyetlerin işlevselliğini etkilemektedir. Bu nedenle herhangi bir ihtiyaç için en uygun ulaşım modunu seçmek lojistik yönetimi için oldukça önemlidir. Uygun taşıma modu seçimi birçok nicel ve nitel kriterlerin değerlendirilmesi gereken bir dizi süreci içermektedir (Kumru ve Kumru, 2014: 975).

Taşıma modu seçimine etki eden kriterleri belirlemek, bu kriterleri analiz etmek için çok kriterli taşıma modu seçimi üzerinde yapılan geçmiş çalışmalar incelenmiştir. Yapılan literatür taraması aşağıdaki gibidir:

Loetveit Pedersen ve Gray (1998), “Norveç İhracatçılarının Taşıma Seçim Kriterleri” adlı çalışmada, Norveç’te bulunan 300 adet ihracat firmasıyla görüşülerek anket yapmıştır. Taşıma modu seçiminde belirlenen kriterler: zaman faktörleri, fiyat faktörleri, güvenlik faktörleri ve hizmet faktörleridir. Yapılan anketin sonucunda firmaların taşıma modu seçiminde daha çok dikkat ettikleri kriterlerin fiyat faktörleri olduğu anlaşılmıştır.

Cullinane ve Toy (2000), “Taşıma Modu/Rotası Seçim Kararlarında Etkili Niteliklerin Belirlenmesi” adlı çalışmada, kriterlerin belirlenmesi için taşıma modu/rotası ile ilgili literatürde yer alan çalışmalara içerik analizi uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda en çok

kullanılan kriterler maliyet, hız, taşıma süresinin güvenilirliği, taşınan ürünlerin özellikleri ve hizmetler olarak belirlenmiştir.

Bolis ve Maggi (2003), “Lojistik Stratejisi ve Taşıma Hizmetinin Seçiminde: Uyarlanabilir Sanal Tercih Deneyi” adlı çalışmada, uyarlanabilir sanal tercih deneyi yöntemini kullanmıştır. Bu çalışma İtalya ve İsviçre’de yer alan 22 adet firmada gerçekleştirilmiştir. Taşıma modu seçiminde taşıma ve lojistik olmak üzere iki seviye belirlenip, taşıma için fiyat, zaman, güvenilirlik, mod; lojistik içinse sıklık ve esneklik kriterleri belirlenmiştir.

Belçika’nın kuzey kısmında yer alan Flandre’de bulunan şirketlere, 1999 yılında organize edilen anket 2001 yılında tekrar edilerek firmaların taşıma modu seçiminde dikkat ettiği kriterleri ölçmek için Vannieuwenhuysen vd. (2003), “Ulaşım Modu Seçimi için Çevrimiçi Karar Destek Sistemi” adlı çalışmada anket ve çok kriterli karar verme süreçlerinden fayda faktörlerine dayanan fikir birliği yöntemini kullanmıştır. Taşıma modu seçiminde belirlenen kriterler: taşıma maliyetleri, güvenilirlik, esneklik, taşıma zamanı, güvenlik, kapasite, ağırlık yoğunluğu, yönetim ve kanunlar, etki, imaj ve stratejik etmenlerdir.

Ay ve Erel (2005), “Yük Taşımacılığında Tür Tercihi ve Karar Değişkenleri” adlı çalışmada, taşıma modu seçiminde kullanılan yöntemler için bir literatür araştırması yapmıştır. Yapılan çalışmada toplam lojistik maliyetler, taşınan ürünün fiziksel özellikleri, nakliye tipinin özellikleri ve taşıt türü özellikleri olmak üzere dört adet ana kriter ve çeşitli alt kriterler belirlenmiştir. Literatür taraması sonucu en sık kullanılan kriterlerin tercih sırasına göre taşıma süresinin güvenilirliği, hız, maliyet, kayıp/zarar ve kapasite olduğu tespit edilmiştir.

Erkayman (2007), “Lojistikte Taşıma Şekillerinin Belirlenmesi” adlı çalışmada, örnek bir işletmenin dağıtım ağı tasarımı optimizasyonu belirlemek için genetik algoritma yöntemi kullanılmıştır. Yapılan çalışmada taşıma modunu belirlemek için maliyet, hız, güvenilirlik, emniyet, izlenebilirlik ve esneklik kriterlerini göz önünde bulundurmıştır.

Tuzkaya ve Önüt (2008), ulaşım modu seçimi üzerine “Türkiye ve Almanya Arasındaki Ulaşım Modu Seçimine Bulanık Analitik Ağ Süreci Tabanlı Bir Yaklaşım: Bir vaka çalışması” adlı bir çalışma yapmıştır. Ulaşım modunu seçmek için çelişkili nicel ve nitel kriterler mevcut olmakla birlikte, genellikle belirsizlik içerisindedir. Bu yüzden taşıma modu seçiminde karşılaşılan belirsizlikler ve belirsizlik problemleriyle başa çıkmak için bulanık analitik ağ süreci yöntemi kullanmıştır. Uygulamada belirlenen kriterler: ürün karakterleri, esneklik, güvenilirlik, hız, izlenebilirlik, maliyetler, güvenlik sorunları ve risklerdir.

Şahbaz ve Yüksel (2008), “Türkiye’de Ulaştırma Aracı Seçiminde Etkili Olan Etkenler ve Demir Yollarının Rekabet Edilebilirliği” adlı çalışmada 4 tip taşıma modu belirleyerek,

Turizm ve Seyahat işletmeciliği dalında 33 akademisyenin panelist olarak katıldığı ankette delfi sorgulama paneli kullanılmıştır. Yapılan bu çalışma yolculuk davranışlarıyla ya da daha özel olarak ulaştırma modunu tercihini etkileyen kriterleri geniş ölçekli araştırmalarda kullanılabilmesi için taşıma modu tercih süreci kriterlerini belirlemek adına yapılmıştır. Taşıma modlarının karşılaştırıldığı kriterler: güvenlik, dakiklik, konfor, coğrafya, hizmet, ekonomiklik, erişilebilirlik, hız, mesafe, esneklik, prestij, panoramik, sosyallik ve taşıma modunun çevre dostu olmasıdır.

Köfteci ve Gerçek (2010) “Yük Taşımacılığında Taşıma Türü Seçimi için Lojistik Maliyetlere Dayalı İkili Lojit Model” adlı çalışmada, Antalya ilindeki kullanılan karayolu ve kombine taşıma modu seçim sürecinin modellenmesi için ikili lojit model yönetimini kullanmıştır. Yük taşımacılığı lojistik zinciri içerisinde değerlendirilerek, lojistik maliyet modeline göre analiz yapılmıştır. Karayolu ve kombineli taşıma modlarının seçiminde belirlediği kriterler; maliyet, süre, kayıp-zarar oranı ve güvenilirliktir. Yapılan çalışmanın sonucunda maliyet ve süre kriterlerinin firmalar için daha önemli kriterler olduğu sonucu elde edilmiştir.

Junior ve Márcio de Almeida (2011), “Tehlikeli Maddelerin Taşınması için Bir Model Tercihi: Brezilya’da Biyo-Etanol Taşımacılığında Kara Modlarının Durumu” adlı çalışmada, öncelik sırası oluşturmak için model seçim yöntemini (MCM) kullanmıştır. Çalışmada kriterler finansal ve sosyo-çevresel ana başlıkları altında incelenmiştir. Finansal etkenler teslimat süresindeki göreceli sapma, maliyet, güvenlik, hasarlar ve kayıplar, hız, erişilebilirlik, esneklik, kapasite, sıklık; sosyo-çevresel etkenler ise enerji tüketimi, sera gazlarının ve diğer atmosferi kirleticilerin emisyonu, katı ve sıvı atıkların emisyonu, ozon tabakasına zararlı maddelerin emisyonu, kullanım ömürleri bittikten sonra geri dönüşüm imkanı, doğal kaynakların tükenmesi, gürültü kirliliği, su kirliliği, ısı kirliliği ve malzeme tüketimi olarak belirlenmiştir.

Toker ve Görener (2013), “Lojistik Yönetimi Kapsamında Ulaştırma Modunun Seçimi: Tekstil Sektörüne Bir Uygulama” adlı çalışmada, İtalya-Türkiye arası yük taşımacılığı gerçekleştiren ve tekstil endüstrisinde faaliyet gösteren, İtalyan menşeli bir firmanın farklı ulaştırma modlarını değerlendirmiştir. Çalışmada kriterlerin önem derecelerini belirlemek için AHP’yi, alternatif ulaştırma modunun seçeneklerinin değerlendirmek için ise Topsis yöntemi kullanmıştır. Çalışmada kullanılan başlıca kriterler: ekonomik özellikler, servis özellikleri, maliyetler, ürün karakteristikleri, izlenebilirlik, güvenilirlik, esneklik, çevre, güvenlik, hız ve risk kriterleridir. Yapılan çalışmada 4 farklı taşıma türü karşılaştırılmış ve çalışma sonucunda karayolu – denizyolu - karayolu intermodal taşıma modu taşıma alternatifi olarak belirlenmiştir.

Kumru ve Kumru (2014), “Bir Lojistik Şirketi için Taşıma Modunun Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yönetiminin Uygulanması” adlı çalışmada, Türkiye’de bir lojistik firması

için uygun taşıma modu seçimi için analitik hiyerarşi yönetimini kullanılmıştır. Çalışmada belirlenen karayolu, demiryolu ve kombine taşıma modu alternatiflerinin değerlendirilmesinde kullanılan kriterler: maliyet, zaman, güvenilirlik, güç gereksinimi, erişilebilirlik ve ürün korumasıdır. Elde edilen sonuç, Türkiye'de yaygın olarak kullanılmayan demiryolu taşımacılığının veya kombine taşımacılığı (demiryolu + karayolu) karayolu taşımacılığına istinaden alternatif bir ulaşım aracı olma özelliğini taşıdığını göstermektedir.

Arencibia vd. (2015), “İleri Seçimli Deneyleri Kullanarak Yük Taşımacılığı için Modelleme Modu Seçimi” adlı çalışmalarında karar vericilerin tercih faktörlerini belirlemek için öncelikle anket tekniğini kullanmıştır. Çalışmada ilk olarak maliyet, zaman, sıklık, dakiklik, hasarlar, esneklik, izlenebilirlik, çevresel etkenler ve taşıma zaman programları kriterleri belirlenmiştir. İspanya ve Avrupa Birliği arasındaki yük taşımacılığının mevcut seçenek olan karayolundan çeşitli alternatiflere dağıtılmasında (demiryolu veya denizyolu) seçenekler sunması için lojit modeli önerilmiştir.

Ütücüler (2015), “Uluslararası Taşımacılık Yapan Lojistik İşletmesinin Taşıma Türünün Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Seçimi: Vestel Beyaz Eşya A.Ş.’de Uygulama” adlı çalışmada, uluslararası taşımacılıkta uygun taşıma modunun seçimine karar vermek için AHP yöntemini kullanmıştır. Çalışmada belirlenen havayolu, denizyolu ve karayolu taşıma modları üzerinde yapılmış, taşıma modu seçiminde kullanılan kriterler; maliyet, hız, güvenilirlik, taşıma kapasitesi, yakıt fiyatı, teslimat ve esneklik olarak belirlenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda en önemli kriterin güvenlik ve en uygun taşıma modunun havayolu taşımacılığı olduğu belirlenmiştir.

Akay (2016), “Uluslararası Lojistikte Taşıma Modu Seçimini Etkileyen Faktörler Türkiye ve Bir Model Önerisi” adlı çalışmada, Konya ilinde bulunan ve lojistik hizmet alan firmaların taşıma modunun seçiminde dikkate aldıkları kriterleri nicel verilere dayalı tarama yöntemi ile belirlemeyi amaçlamıştır. Taşıma modu seçimini belirlemek için kullanılan kriterler: maliyet, hız, güvenilirlik, emniyet, izlenebilirlik, esneklik, yönetmelik ve mevzuat ve imajdır.

Vashist ve Dey (2016), Hindistan’ın, Delhi ve Chennai bölgesinde kullanılan yüzey taşıma modlarının seçiminde analitik hiyerarşi yönetimini kullanmıştır. Yüzey taşımacılığında faaliyet gösteren taşıma modu seçimi için lojistik firmalarında 10 yılı aşkın uzun süredir çalışan uzman ve üst düzey yöneticileri ile şu kriterleri belirlemiştir: taşıma süresi, direkt maliyetler, ekstra maliyetler, güvenilirlik, kapasite, katma değerli hizmetler ve kusursuz elverişlilik. Yapılan çalışmanın sonucunda, emniyet ve güvenilirlik kriterleri tüm endüstriler için en önemli kriter

olarak belirlenmiştir. Bunları takip eden diğer kriterler ise maliyet ve kusursuz elverişlilik kriterleri belirlenmiştir.

Kundu vd. (2017), çalışmasında değişkenlerin sıralanmasında tip-2 bulanık sayıların kullanıldığı bulanık çok kriterli bir grup karar verme yöntemini kullanmıştır. Demiryolu ve karayolu karşılaştırmalı taşıma modu seçiminde 5 ana kriter ele alınmıştır. Bunlardan ilki maliyet kriterinde ürünün kaynağından varış noktasına kadar olan nakliye ücreti, nakliye ya da aktarma aşamalarında oluşan nakliye hasarlarının maliyeti, sabit gider (nakliye ekipmanları, bakım, terminal faaliyetleri gibi) kriterleri, ikincisi zaman/hız kriterinde; ortalama hız, yükleme, depolama, boşaltma süreçlerindeki harcanan zaman, tedarikçi ve talep noktasında nakliye süresinde uzaklık oranı, zaman güvenilirliği kriterleri, üçüncüsü ürün karakterleri kriterinde; navlunun ağırlığı, navlunun hacmi ve navlunun ağırlık değeri kriterleri, dördüncü esneklik kriterinde; beklenmedik durumlarda yol güzergahının değişebilirliği, nakliye araçlarının hacim ve ağırlık kapasitesinin değişebilirliği, önceden belirlenmiş zaman çizelgesinin değişebilirliği kriterleri ve son olarak güvenlik kriterlerinde ise; belirli zaman aralığındaki kaza oranı ve nakliye sırasındaki hasar gören ürünlerin oranı kriterleri belirlenmiştir. Yapılan analizde demiryolu seçeneği karayolu seçeneğine göre öncelikli olarak tercih edilmiştir.

Rahman ve Pereda (2017), en iyi taşıma modunu seçebilmek için entropi tekniğini Topsis ile birleştirmişlerdir. Bütünleşik yaklaşımda entropi tekniği ile kriter ağırlıkları belirlenirken alternatiflerin sıralanması Topsis ile yapılmıştır. Çalışmada erişebilirlik, taşıma süresi, güvenilirlik, güvenlik ve maliyet kriterleri kullanılmıştır. Taşıma modu alternatifleri olarak da karayolu, demiryolu, demiryolu-karayolu kombine taşımacılığı ile havayolu-karayolu kombine taşımacılığı seçilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

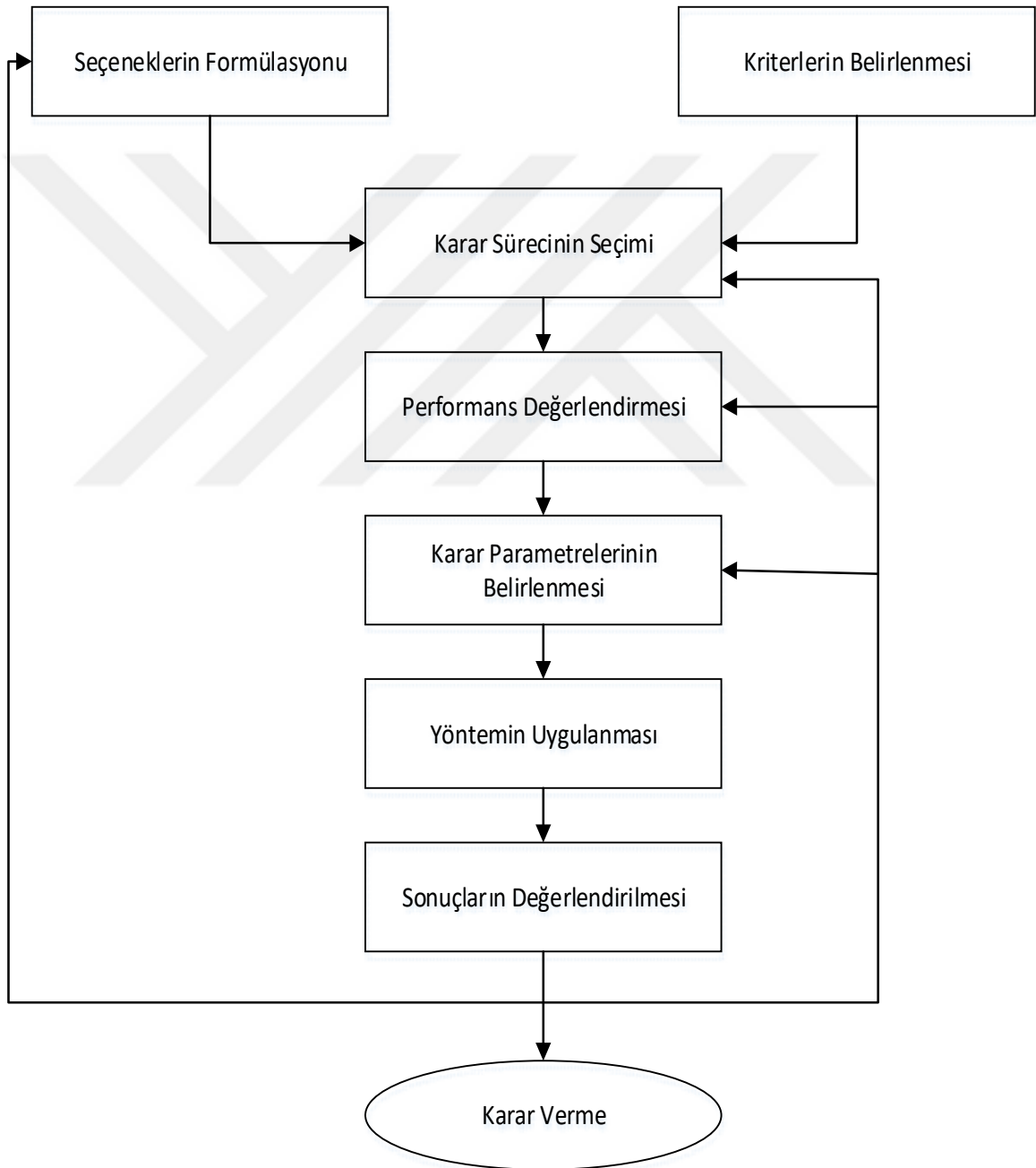
ISM ve MICMAC YÖNTEMLERİ

Son dönemlerde firmaların karar verme sürecine yapılan uygulamalarda Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) teknikleri popülerlik kazanmıştır. Çok Kriterli Karar Verme teknikleri, çelişen ve birden fazla hedefi içeren sorunlara çözümler üretir (Pohekar ve Ramachandran, 2004: 356). Çok Kriterli Karar Verme teknikleri, bir konunun çeşitli problemlerine veya sorunlarına ilişkin kriterleri ve kriterler ile ilişkili sorunları tanımlar. ÇKKV teknikleri, firmaların birçok konusuna ilişkin problemlerine veya sorunlarına bir çözüm bulmak için uygulanan yöntemlerdir. Bir firmanın problemlerine ilişkin etki eden kriterler göz önüne alındığında, seçim süreçleri belirsizleşebilir. ÇKKV teknikleri, bir konuya ilişkin sorunun çözülmesini oldukça basitleştirir ve karar vericilere daha iyi kararlar verme olanağı tanır (Yildiz ve Yayla, 2015: 158).

ÇKKV tekniklerinin ana odağı bir probleme ilişkin çoklu veya sık sık çelişen hedefler arasındaki alternatiflerin sistematik olarak değerlendirilmesidir (Marttunen vd., 2017: 1). ÇKKV teknikleri, bir konuya ilişkin çok sayıda bulunan kriterler için bir dizi alternatif çözüm hazırlar. ÇKKV teknikleri, tüm alternatifler arasından en iyi alternatifi bulmayı amaçlayan bir süreçtir. Çok amaçlı karar verme yöntemleri analitik yöntemlerdir. Bunlar, ölçülebilir ve ölçülemez birçok stratejik ve operasyonel faktörü aynı anda değerlendirmeyi mümkün kılar ve karar verme sürecinde bir çok insani yargıyı içerir. Bu yöntemlerin karar verme sürecinde kullanılması yöneticileri çeşitli alternatifleri değerlendirerek desteklemekte ve böylece işletmelerinin kaynaklarını daha etkili bir şekilde kullanabilmektedir (Yildiz ve Yayla, 2015: 159).

ÇKKV teknikleri, bir konuya etki eden çoklu kriterlerin varlığında karar verme sürecini ele alır. Karar vericilerin birden fazla nicelleştirilebilen veya nicelleştirilemeyen kriter arasından seçim yapmak için ÇKKV tekniklerini kullanması gereklidir. Bir probleme veya konuya ilişkin amaçlar genellikle çelişkilidir. Bu nedenle çözüm, karar vericinin tercihlerine büyük ölçüde bağlıdır ve karar vericiler arasında bir uzlaşma olması gerekmektedir. Çok Kriterli Karar Verme teknikleri firmaların ya da araştırmacıların, karar probleminin öz niteliklerini daha iyi anlayabilmelerini sağlamaktadır. Böylece kriterlerin karar alma süreçlerine etki eden kriterlerin sistemde rollerini anlamalarını, kriterler arası ilişkileri geliştirmelerini ve firma uzmanlarının ya da araştırmacıların toplu karar vermelerini kolaylaştırmaktadır. Çok Kriterli Karar Verme teknikleri ile kriterler arası öncelikler bulunur ve kriterler arası ilişkiler ortaya çıkarılır. Birden fazla objektif karar vermede, alternatifler

önceden belirlenmez. Bunun yerine bir dizi kısıtlamaya tabi tutularak bir dizi nesnel işlev optimize edilir ve en tatmin edici ve etkili çözüm aranır. Bu çözümde, en az bir başka hedefin performansını düşürmeden herhangi bir hedefin performansını arttırmak mümkün değildir. Birden çok kriterli karar verme sürecinde, genellikle nicelleştirilmesi zor olan bir dizi kriter karşısında az sayıda alternatif değerlendirilmelidir. Genellikle en iyi alternatif, her bir kriter için alternatif değerlendirilerek seçilir. Çok Kriterli Karar Verme süreci Şekil 3.1'de gösterildiği gibidir (Pohekar ve Ramachandran, 2004: 367).



Şekil 3.1 Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri Seçim Süreci

Kaynak: Pohekar ve Ramachandran, 2004: 368

Son yıllarda Çok Kriterli Karar Verme tekniklerinin kullanım miktarı artmıştır. Özellikle yeni yöntemlerin ortaya çıkması ve eski yöntemlerin gelişmesi ile birlikte, Çok Kriterli Karar Verme tekniklerinin farklı uygulama alanlarındaki rolü önemli ölçüde artmıştır. Aşağıda çok kriterli karar verme sürecine ait yöntemler yer almaktadır (Velasquezve Hester, 2013: 56; Ho vd., 2010: 16).

- Analitik Hiyerarşi Süreci,
- Çok Nitelikli Fayda Teorisi
- Bulanık Küme Teorisi
- Veri Zarflama Analizi
- Hedef Programlama
- ELECTRE
- TOPSIS
- Analitik Ağ Süreci
- Genetik Algoritma

Bir konunun karmaşıklığını anlamak, basitleştirmek ve konunun çeşitli öğeleri arasındaki ilişkileri bulmak için yöntemli, sistematik ve mantıklı bir yaklaşım olan ISM ve MICMAC yöntemleri (Majumdar vd., 2016: 435), bu yönüyle ÇKKV teknikleri olarak düşünülebilir.

3.1. Yorumlayıcı Yapısal Modelleme

Çalışılan bir konunun karmaşıklığını anlamak, basitleştirmek ve konunun çeşitli öğeleri arasındaki ilişkileri bulmak için yöntemli, sistematik ve mantıklı bir yaklaşım gerektirmektedir (Majumdar vd., 2016: 435). Yorumlayıcı yapısal modelleme (ISM- Interpretive Structural Modeling), bir konunun veya bir sorunun çeşitli bileşenleri arasındaki ilişkiyi tanımlamak ve tasvir etmek için kullanılan bir modeldir (Chander vd., 2013: 176). ISM, bir konu ile ilgili öğeler arasındaki karmaşık ilişkileri anlamak amacıyla 1974 yılında Warfield tarafından geliştirilen nitel bir araçtır. ISM bir dizi öğe arasındaki ilişkileri tanımlayan ve bir yapı geliştirmesine olanak tanıyan gelişmiş bir interaktif planlama metodolojisidir. Bu yöntemle birlikte, sistemi doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen değişkenler kapsamlı bir yapı modeline dönüştürülebilir. Yapı, bir dizi basit soruya cevap verilerek elde edilmektedir. ISM tekniğinin arkasındaki basit kavram, birleşik sistemi daha küçük sistemlere dönüştüren çok seviyeli bir yapısal model olmasıdır. ISM modelinin en büyük avantajı, konu ile ilgili karmaşık faktörlerin yapısını grafik olarak yansıtmasıdır. ISM metodolojisi ilgili konuların çeşitli faktörlerini ve bu faktörleri arasındaki bağlamsal ilişkiyi tanımlamaya çalışmaktadır (Majumdar vd., 2016: 435).

ISM metodu kriterlerin tanımlanması ve özetlenmesi için kullanılır. Kısaca, ISM metodu bir problemi veya bir meseleyi tanımlayan belirli değişkenler arasındaki ilişkileri özetlemektedir. Bununla birlikte ISM yorumlayıcıdır, çünkü ISM belirlenen değişkenleri incelemekte ve değişkenlerin birbirleriyle nasıl ilişkili olduğuna karar vermektedir (Majumdar vd., 2016: 435). ISM, çok verimli bir yapılandırma tekniğidir. Kümede yapılandırılması gereken N tane öge varsa, grup ilişkileri tam olarak tanımlamak için $N \times (N-1)$ soruyu cevaplamalıdır.

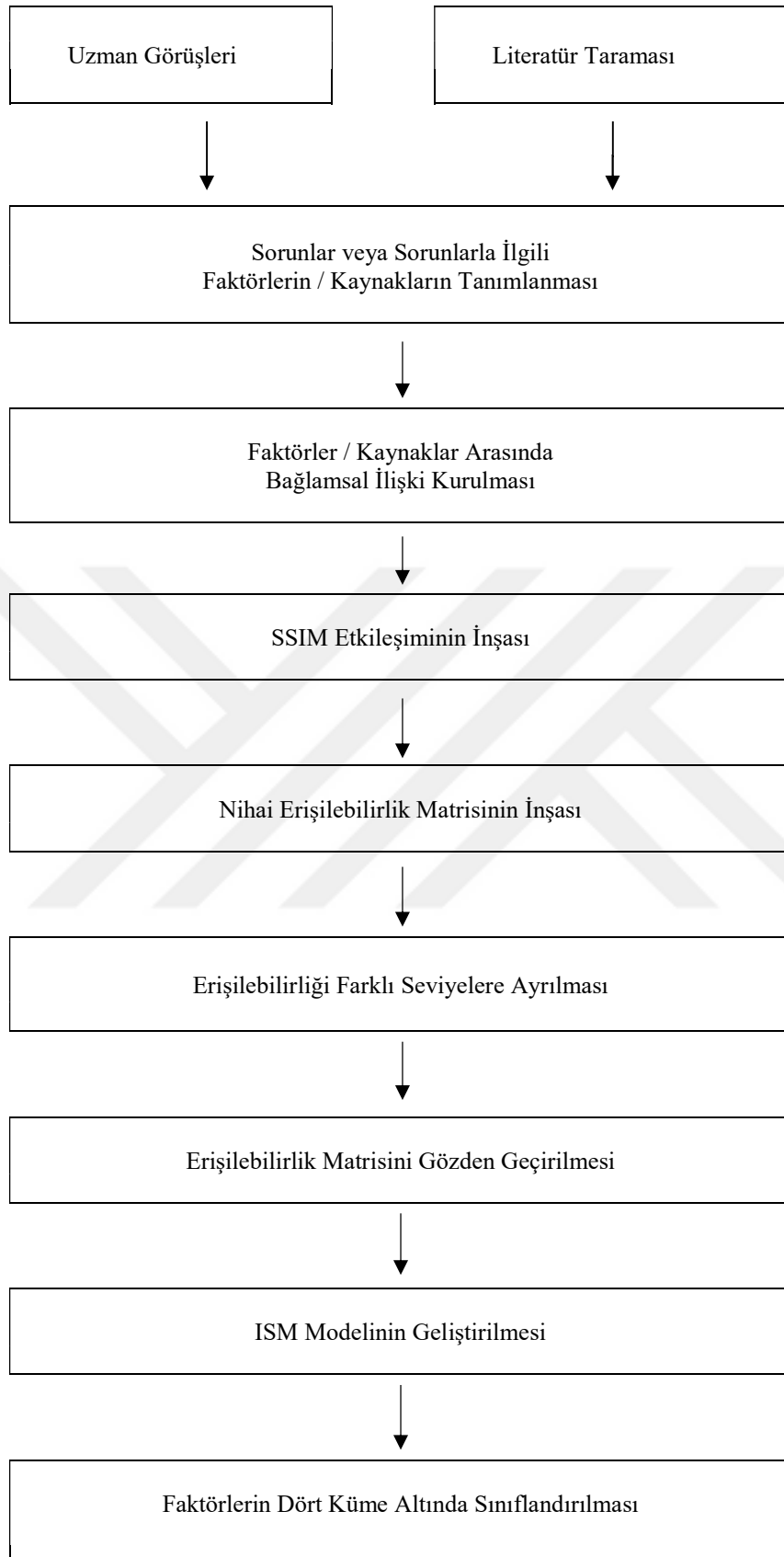
ISM, belirli öğeler arasındaki ilişkiyi tanımlayan ve özetleyen interaktif yönetim araçlarından biridir. Araştırmacılar tarafından çeşitli değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri anlamada kullanılmaktadır. ISM, bir konunun veya bir sorunun çeşitli bileşenleri arasındaki ilişkileri tanımlamak ve tasvir etmek için kullanılan bir tekniktir. ISM yönetsel araştırma yaklaşımı, interaktif bir öğrenme süreci ve bir dizi öge arasında etkili yönlendirilmiş bir grafik ve bağlamsal ilişki kuran grafiksel yöntemin sistematik uygulamasıdır. Doğrudan grafik veya bir matris ile bilgiyi temsil etmektedir. ISM modeli değişkenlerin hiyerarşisini, çalışma alanındaki bir sistemdeki karmaşık bir konunun öncelik sırasını belirlemek için kullanılmaktadır. ISM, sistem faktörlerinin diğer faktörler ile bağlantılı olup olmadığı ve nasıl ilişkili olduğu analiz edilmektedir (Khanam vd., 2015: 201).

ISM sayesinde karmaşık bir konu farklı paydaşlar tarafından çeşitli açılardan ve perspektiflerden görülebilmekte ve ayrıca analiz edilebilmektedir. Karmaşık bir sistemin yapısının görselleştirilmesi sistemin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur. Bu nedenle ISM metodu karmaşık konularla baş etmek için etkili bir araçtır (Chander vd., 2013: 176).

Faktörler arasındaki karşılıklı ilişkileri incelemek için ISM metodolojisi kullanılmaktadır. ISM, mühendislik endüstrilerinde bilgi yönetiminin güçlü niteliksel bir araçtır, örneğin bir vaka çalışmasını yürütmek ve esnek imalat sisteminin olanaklarını modellemek için ISM yaklaşımı kullanılabilir. Bunun yanı sıra, ISM yaklaşımları lojistik dış kaynaklı değişkenleri modellemek için kullanılabilir (Khanam vd., 2015: 201).

ISM uygulamasının süreci bir sistemdeki unsurların belirlenmesi, önceliklendirilmesi ve sınıflandırılmasıyla başlamakta ve daha sonra belirlenen unsurların öncelik ve nedensellikleri arasındaki ilişkiyi çok seviyeli bir yapısal model aracılığıyla temsil edilmektedir. ISM metodu, en başta bir grup öğrenme süreci olarak tasarlanmasına rağmen tek tek de kullanılabilir. ISM metodolojisinde yer alan adımlar şunlardır (Chander vd., 2013: 176; Khanam vd., 2015: 202):

1. Adım: Uzman görüşü ve literatür taramasının yardımıyla sorunlara veya probleme ilişkin kriterlerin / değişkenlerin tanımlanması,
 2. Adım: 1. adımda tanımlanan değişkenlerin arasında bağlamsal ilişki kurulması,
 3. Adım: Değişkenler için sistemin değişkenleri arasındaki çift taraflı ilişkileri gösteren Kendini-Etkileyen Yapısal Matrisin (SSIM) geliştirilmesi,
 4. Adım: Ulaşılabilirlik matrisinin SSIM'den geliştirilmesi ve elde edilen matrisin geçişlilik açısından kontrol edilmesi,
 5. Adım: Adım 4'te elde edilen ulaşılabilirlik matrisinin farklı seviyelere bölünmesi,
 6. Adım: Ulaşılabilirlik matrisinde elde edilen ilişkilere dayanarak, yönlendirilmiş bir grafik çizilmesi,
 7. Adım: 6. adımda elde edilen grafikteki değişken düğümlerini ifadeler ile değiştirerek bir ISM'e dönüştürülmesi,
 8. Adım: Adım 7'de geliştirilen ISM modelinin kavramsal tutarsızlığı kontrol etmek için gözden geçirilmesi ve gerekirse değişikliklerin yapılması
 9. Adım: Modele MICMAC analizi uygulanması.
- Tablo 3.2'de ISM yönteminin akış şeması yer almaktadır.



Şekil 3.2 ISM Modelinin Akış Şeması

Kaynak: Khanam vd., 2015: 203

3.1.1. Kendini-Etkileyen Yapısal Matris (SSIM)

ISM metodolojisi, faktörlerin belirlenmesinde ve değişkenler arasındaki bağlamsal ilişkinin geliştirilmesinde beyin fırtınası, nominal teknik, literatür taraması vb. gibi çeşitli yönetim teknikleri ile uzman görüşlerine dayanan ile bir analizi önermektedir (Katiyar ve Barua, 2012: 4).

SSIM (Structural Self-Interaction Matrix) belirlenen faktörlerin arasındaki bağlamsal ilişkiyi ortaya koyar. Belirlenen faktörler arasındaki etkileşimi değerlendirmek için "bağlamsal ilişki" kullanılır (Majumdar vd., 2016: 437). Bağlamsal ilişki, bir değişkenin başka bir değişkene ulaşmak için yardımcı olduğu anlamına gelir. Diğer bir ifade ile bağlamsal ilişki, bir değişkenin diğer bir değişkeni yönlendirmesidir. SSIM'de bağlamsal ilişki ve herhangi iki parametre (i ve j) arasındaki ilişkili yön belirlenir. Parametreler (i ve j) arasındaki ilişkinin yönünü ifade etmek için V, A, X ve O olmak üzere dört sembol kullanılır (Chander vd, 2013: 177).

Bağlamsal ilişki SSIM'de geliştirildikten sonra, herhangi bir iki etkinleştirici (i ve j) arasındaki ilişkinin varlığı ve ilişkinin bağlantılı yönü her değişkenin bağlamsal ilişkisini bulmak için sorgulanır (<https://www.pomsmeetings.org/confpapers/043/043-0908.pdf>, erişim tarihi: 24.02.2017).

Etkinleştiriciler arasında bağlamsal ilişki kurmak için dört sembol (V, A, X, O) kullanılır (<https://www.pomsmeetings.org/confpapers/043/043-0908.pdf>, erişim tarihi: 24.02.2017):

V = Faktör i, faktör j'yi etkilerse,

A = Faktör i, faktör j tarafından etkileniyorsa,

X = Faktör i ve j birbirini etkilerse,

O = Eğer faktörler i ve j birbirlerini etkilemezse.

3.1.2. Ulaşılabilirlik Matrisi

Ulaşılabilirlik matrisi, ikili sayılar içeren bir matristir. Burada SSIM ikili hale dönüştürülür (Majumdar vd., 2016: 437). SSIM'i bağımlılık ve etkinleştirme gücüyle ikili ulaşılabilirlik matrisine dönüştürmek için tüm V, A, O ve X sembolleri ikili rakamlar ile (1 ve 0) değiştirilir (Khanam vd., 2015: 205). SSIM aşağıdaki kurala göre ulaşılabilirlik matrisine dönüştürülür (Jha ve Devaya, 2007: 416):

- SSIM'deki (i, j) girişi V ise, ulaşılabilirlik matrisindeki (i, j) girişi 1 olur ve (j, i) girişi 0 olur,

- SSIM'deki (i, j) girişi A ise, ulaşılabilirlik matrisindeki (i, j) girişi 0 olur ve (j, i) girişi 1 olur,
- SSIM'deki (i, j) girişi X ise, ulaşılabilirlik matrisindeki (i, j) girişi 1 olur ve (j, i) girişi de 1 olur,
- SSIM'deki (i, j) girişi O ise, erişilebilirlik matrisindeki (i, j) girişi 0 olur ve (j, i) girişi de 0 olur.

3.1.3. Nihai Ulaşılabilirlik Matrisi

Bir sonraki adım başlangıç ulaşılabilirlik matrisinin geçişlilik açısından kontrol edilerek nihai ulaşılabilirlik matrisinin elde edilmesidir (Katiyar ve Barua, 2012: 4). Örneğin, başlangıç ulaşılabilirlik matrisinde $1 \rightarrow 3$ ve $3 \rightarrow 2$ ilişkileri doğrultusunda $1 \rightarrow 2$ ulaşılabilirliği elde edilebilecektir. (Diğer ifade ile başlangıç ulaşılabilirlik matrisinde “a”nın “b” ile ilişkili olması ve “b” nin “c” ile ilişkili olması durumunda “a”nın “c” ile ilişkili olduğu bir durumu ifade etmektedir.) Geçişlilik kuralı ihlal edildiği zaman, SSIM gözden geçirilir ve uzman görüşlerinin geri bildirimi ile uygun bir şekilde değiştirilebilir (Chander vd., 2013: 177). Nihai ulaşılabilirlik matrisinde elde edilen bağımlılık ve sürüş gücü MICMAC analizinde özerk, bağımlı, bağlantılı ve bağımsız faktörler olarak 4 gruba ayrılır (Khanam vd., 2015: 207).

3.1.4. Seviye Bölme İşlemleri

Nihai ulaşılabilirlik matrisi her parametre için ulaşılabilirlik ve öncül set oluşturur (Chander vd., 2013: 178). Nihai ulaşılabilirlik matrisinden sonra, her bir etkinleştiricinin hiyerarşisini bulmak için seviye bölmeleri yapılır. Bu kabul edilmiş etkinleştiricilerin düzey bölümlerini analiz edilerek elde edilebilir. Her etkinleştirici için ulaşılabilirlik ve öncül kümesi nihai ulaşılabilirlik matrisinden elde edilebilir (<https://www.pomsmeetings.org/confpapers/043/043-0908.pdf>, erişim tarihi: 24.02.2017).

Ulaşılabilirlik kümesi parametrenin kendisinden ve etkilenebilecek diğer parametreden oluşurken, öncül küme elemanın kendisinden ve onu etkileyebilecek diğer parametreden oluşur. Bu kümelerin kesişimi tüm parametreler için türetilir. Erişilebilirlik ve kesişme kümeleri aynı olan parametreler ISM hiyerarşisinde en üst seviyeyi işgal eder. Hiyerarşideki üst düzey parametre, kendi düzeyinin üstündeki herhangi bir başka parametreye yol açmaz. Üst düzey parametre tanımlandıktan sonra, diğer parametrelerden ayrılır. Bir sonraki seviyedeki üst düzey parametreleri bulmak için aynı işlem tekrarlanır. İşlem, her bir parametrenin seviyesi elde edilinceye kadar sürdürülür. Bu seviyeler kriterler arası hiyerarşinin ve MICMAC modelinin oluşturulmasında yardımcı olur (Chander vd., 2013: 178).

3.2. Çapraz Etki Matrisi Çarpımının Sınıflandırmaya Uygulanması (MICMAC)

MICMAC analizi (Cross-Impact Matrix Multiplication Applied to Classification), 1973 yılında Godet tarafından geliştirilmiştir. MICMAC ilkesi, matrislerin çoğalma özelliklerine dayanmaktadır (Chander vd., 2013: 181). MICMAC analizi, bir sistemin farklı bileşenlerinin rolünü analiz etmek ve daha iyi anlamak için kullanılmaktadır (Jha ve Devaya, 2007: 419). MICMAC analizi, bir değişkenin sistemde nasıl davrandığını ve nasıl yönetileceğini açıklığa kavuşturmada yardımcı olmaktadır (Khanam vd., 2015: 211). MICMAC analizinin amacı, bu değişkene dayalı faktörlerin sürüş ve bağımlılık gücünü belirlenmektedir ve belirlenen bu faktörlerin dört grupta sınıflandırılmasıdır. Bu 4 grup; bağımsız faktörler, bağımlı faktörler, bağlantılı faktörleri ve özerk faktörlerden oluşmaktadır (Majumdar vd., 2016: 438). Grup içerisindeki dolaylı ilişkiler matris çarpımı kullanılarak analiz edilmektedir. Bu çarpma işlemi çapraz etki matrisi ile değişkenlerin sırasının istikrarlı olduğunu kanıtladığı, diğer bir deyişle sıra ve sütun sınıflandırmasının istikrarlı hale geldiği belirli bir güce ulaşana kadar devam etmektedir (Khanam vd., 2015: 211).

Micmac analizi iki değişken veya kriter arasındaki ilişkinin gücüne sayısal bir değer veren ISM'nin bir uzantısıdır. MICMAC analizinde ilk olarak ilgili değişkenler belirlenir ve beyin fırtınası yoluyla veya uzman görüşleri temel alınarak araştırma konusu ile ilgili değişkenler tanımlanır. Daha sonra, değişkenler arasında nedensel ilişki kurulur. Son olarak anahtar değişkenler tanımlanır. Bu adım esas olarak anahtar değişkenleri ve genel sistem değişiklikleri için önemli faktörleri tanımlamaktadır (Jha ve Devaya, 2007: 419).

Faktörler bağımsız değişkenler, bağımlı değişkenler, bağlantılı değişkenler ve özerk değişkenler olarak olmak üzere 4 kategoride sınıflandırılmaktadır (Chander vd., 2013: 181; Khanam vd., 2015: 211; Majumdar vd., 2016: 438):

- Birinci Kategori: Bağımlılığı düşük ve sürüş gücü düşük olan değişkenlerdir. Bu değişkenlere özerk değişkenler denir.
- İkinci Kategori: Bağımlılığı yüksek ancak sürüş gücü düşük olan değişkenlerdir. Bunlara bağımlı değişkenler denir. Bu değişkenler tüm sistemle güçlü bir şekilde bağlantılıdır.
- Üçüncü Kategori: Bağımlılığın yüksek olduğu kadar güçlü sürüş gücüne sahip olan kategorilerdir. Bunlara bağlantılı değişkenler denir. Bu değişkenler üzerindeki herhangi bir etki üst düzey değişkenlerini etkiler, ancak bu değişkenler alt düzey değişkenlere bağımlıdır. Bu faktörler, diğer faktörlerden farklıdır; çünkü bu faktörler üzerindeki herhangi bir hareket, diğer faktörler üzerinde etkili olacak ve kendileri üzerinde geri bildirim etkisi olacaktır.

- Dördüncü Kategori: Bağımlılığın düşük olmasına rağmen sürüş gücünün yüksek olması nedeniyle bağımsız değişkenler olarak adlandırılır. Bu değişkenler, diğer değişkenleri kuvvetle etkilediği için en önemli değişkenlerdir. Ayrıca sistemdeki giriş seviyesi değişkenleri olarak da düşünülür.

3.3. ISM–MICMAC ile İlgili Yayın Taraması

Bir konunun karmaşıklığını anlamak, basitleştirmek, konuya ilişkin çeşitli öğeleri belirlemek ve bu öğeler arasındaki ilişkileri analiz etmek için bir çok araştırmacı ISM ve MICMAC yöntemini kullanmıştır. ISM ve MICMAC üzerine yapılan çalışmaların literatür taraması aşağıdaki gibidir:

Ravi ve Shankar, (2005) “Tersine Lojistiğin Engelleri Arasındaki Etkileşimlerin Analizi” adlı çalışmada, otomobil endüstrisinde ters lojistik uygulamasını başlıca engelleyen bariyerler arasındaki etkileşimi analiz etmek için ISM ve MICMAC yaklaşımı kullanmışlardır.

Qureshi vd., (2007) “Lojistik Tedarik Zincirinde Nakliyecilerin Verimliliğini ve Rekabet Gücünü Artırmak için Lojistik Dış Kaynaklı İlişki Faktörlerini Modellemek” adlı çalışmada, ISM ve MICMAC yönetimini nakliye tedarikçilerinin daha etkili ve verimli hale getirilmesi adına lojistik hizmet dış kaynak kullanım faktörlerini bir ilişki modeli oluşturmak için kullanmıştır.

Jha ve Devaya, (2008) “Uluslararası İnşaat Projelerini Değerlendiren Hint İnşaat Firmalarının Karşılaştığı Riskleri Modellemek” adlı çalışmada, Hindistan'daki uluslararası projelere müteahhitlik ederken iş dünyasında karşılaşılan riskleri analiz etmek için ISM ve MICMAC yönetimini kullanmıştır.

Qureshi vd., (2008) “3PL Hizmet Sağlayıcılarının Değerlendirilmesinde Anahtar Kriterleri ve Rollerini Belirlemek ve Sınıflandırmak için Entegre Bir Model” adlı çalışmada, ISM ve MICMAC yönetimini, anahtar kriterleri ve 3PL servis sağlayıcılarının değerlendirilmesindeki rollerini belirlemek ve sınıflandırmak için uygulanmıştır.

Wang vd., (2008) “Çin'de Enerji Tasarrufundaki Engeller Arasındaki Etkileşimlerin Analizi” adlı çalışmada, Çin'de enerji tasarrufunu etkileyen engelleri, bu engellerin birbirlerini nasıl etkilediğini, birincil nedeni belirlemek ve sınıflandırmak için ISM ve MICMAC uygulamalarını kullanmıştır.

Sahoo vd., (2011) çalışmasının temel amacı teknoloji yönetimi ile ilgili Hindistan'da bulunan otomotiv endüstrisindeki stratejik durumu gözden geçirmek ve stratejik teknoloji yönetimi için makro düzeyde kavramsal bir çerçeve geliştirmektir. Çalışma için faktörler literatür araştırmasından ve uzman görüşünden geliştirilmiştir. Çalışmanın amacı ile kapsamlı

saha çalışması yapılmış, ISM ve MICMAC metodolojileri stratejik teknoloji yönetiminin çeşitli kriterlerin bağlantılarını, hiyerarşilerini ve düzeylerini tanımlamada yardımcı olmuş ve böylece karmaşık konuya ilişkin anlayışlar sağladıklarını ortaya koymuştur. Otomotiv ve diğer endüstri liderleri ileriki yıllarda da başarılı olmak için ihtiyaç duyacakları planları hakkında düşünmek ve planları ile ilgili kriterlere karar vermek için yapılan bu çalışmayı değerli bir kılavuz olarak yaranabilir.

Katiyar ve Barua, (2012) “Hint Otomotiv Endüstrilerinde Tedarik Zinciri Performans Ölçümünün Kriterlerini Modelleme” adlı çalışmasında, Hint otomotiv endüstrilerinde tedarik zinciri performansı ölçüm sistemi uygulamasını iyileştirmek ve kriterler arasındaki etkileşimleri sınıflandırmak için ISM ve MICMAC yöntemini kullanmıştır.

Chander vd., (2013) “Hint Organizasyonlarında ISM ve MICMAC Yaklaşımını Kullanarak Bilgi Güvenliği Yönetim Parametrelerinin Modellenmesi” adlı çalışmasında, literatür araştırması ve uzman yardımı temel alınarak 12 parametre belirlemiştir. Çalışmanın amacı, çeşitli bilgi güvenliği yönetim parametrelerini tanımlamak ve bunun için kavramsal bir çerçeve geliştirmektir. Bilgi güvenliği yönetimin faktörlerinin doğrudan ve dolaylı ilişkisine dayanan kilit parametreleri tanımlamak ve sınıflandırmak için ISM ve MICMAC yaklaşımlarını kullanmıştır.

Gorane ve Kant, (2013) “TZY Faktörlerinin Modellenmesi: Entegre ISM-Bulanık MICMAC yaklaşımı” adlı çalışmasında, literatür taraması ile akademik ve endüstri uzmanlarından gelen uzmanların görüşleri temel alarak 24 adet tedarik zinciri yönetimi faktörlerini belirlemiştir. Bu çalışmanın temel amacı tedarik zinciri yönetimi faktörlerini tanımlamak ve tanımlanmış tedarik zinciri yönetiminin faktörler arasında ISM yöntemi ile ilişkiler kurmak ve bulanık MICMAC analizi ile birlikte faktörlerin sürüş ve bağımlılık gücünü bulmaktır.

Khan ve Haleem, (2015) “Akıllı Organizasyonların Geliştirilmesi için Bariyerlerin Entegre ISM ve Bulanık-MICMAC ile Modellenmesi” adlı çalışmasında, "Akıllı Organizasyon" kavramının incelenmesi ve akıllı organizasyonun engelleri olarak çeşitli faktörler için kapsamlı bir çerçeve sağlanması, bu faktörlerin doğrudan ve dolaylı temelinde kriterlerin belirlenmesi ve sınıflandırılması üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu makalede, akıllı organizasyonun başlıca engellerini belirlemek için kapsamlı bir literatür taraması ve uzman görüşleri kullanılmıştır. Bu bariyerler daha sonra ISM metodolojisi kullanılarak modellenmiş ve geliştirilen bu model ile bulanık MICMAC entegre ile bir model geliştirilmiştir.

Kumar vd., (2015) “ISM ve Bulanık MICMAC Yaklaşımını Kullanarak Tedarikçi Seçim Sürecinin Faktörlerinin Modellenmesi” adlı çalışmasında, tedarikçi seçim süreci

faktörlerinin dinamiklerini anlamak ve tedarikçi seçiminin her boyutu için çeşitli faktörler arasındaki bağlamsal ilişkiyi geliştirmek için ISM analizi, ISM'in sonuçları ile faktörlerin sürüş ve bağımlılık gücünü belirlemek için ise bulanık MICMAC analizi kullanılmıştır.

Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi, şirketlerin ürünlerinin çevresel performansını veya tedarikçilerin üretim süreçlerini iyileştirmek için tedarikçilerini değerlendirdiği bir konsepttir. Sivaprakasam vd., (2015) ISM ve MICMAC analizi kullanarak yeşil TZY'nin uygulanmasına ilişkin kriterleri ve alt kriterleri analiz etmek ve yorumlamak için, Hindistan'ın güney kesiminde tekstil imalat sanayi için bir model geliştirmiştir. Bu çalışmanın temel amacı, tedarikçilerin maliyet, kalite, teknoloji yeteneği, hizmet, kirlilik kontrolü, çevre yönetim sistemi gibi özelliklerini değerlendirerek, sanayilerde yeşil tedarik zinciri uygulamalarının uygulanması için kapsamlı bir model oluşturmaktır.

Doliya ve Singh, (2016) “Gerçeğe Uygun Değer Ölçüm Denetim Sürecinin Faktörleri Arasındaki Etkileşimi Analiz Etmek için Yorumlayıcı Yapısal Modelleme Yaklaşımı” adlı çalışmada, muhasebe ve denetim standartlarının ayrılmaz bir parçası olan gerçeğe uygun değer ölçüm denetim süreci faktörlerinin karmaşıklığını tanımlamak ve anlamak için ISM ve MICMAC yöntemlerini kullanmıştır. Yapılan bu çalışma, gerçeğe uygun değer ölçümlü denetim sürecinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. ISM, faktörler arasındaki ilişkileri incelemek ve oluşturmak için kullanılmıştır. Faktörlerin karşılıklı bağımlılığını bulmak içinse MICMAC yönetimi kullanılmıştır.

Dube ve Gawande, (2016) yeşil tedarik zincirinin uygulanmasına ilişkin engelleri tanımlamak ve karşılıklı ilişkilerini anlamak için ISM ve MICMAC analizini tercih etmiştir. Yeşil tedarik zinciri yönetiminde engelleri bulmak için mevcut literatürü taramış, endüstri uzmanları ve akademisyenler ile fikir alışverişinde bulunmuştur. Belirlenen 14 adet anahtar faktörün tanımlamak ve sınıflandırılmak, doğrudan ve dolaylı etkilerini ortaya çıkarmak için ISM ve bulanık MICMAC yaklaşımını kullanarak entegre bir model geliştirmiştir.

Majumdar vd., (2016) “ISM ve MICMAC Analizini Kullanarak Yazılım Geliştirme Sürecini Etkileyen Çevresel Faktörlerin Değerlendirilmesi” adlı çalışmada, yazılım geliştirme sürecinin yürütülmesindeki ilişkili uygulamalar için sistemi doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen faktörleri eksiksiz bir yapı modelinde özetlemiştir. Bu çalışmanın asıl amacı, belirlenen faktörlerin paylaşılan iletişimini tanımlamak, sürüş ve bağımlılık faktörlerine göre sınıflandırmak için ISM ve MICMAC yöntemini kullanmıştır.

Pramod vd., (2016) bir Hint telekom hizmet tedarik zincirindeki, hizmet tedarik zinciri yönetiminin önündeki engellerin yorumlayıcı özelliklerini bir vaka organizasyonda göz önüne alarak anlamak ve modellemek için ISM ve MICMAC analizini kullanmıştır. Bu çalışma

başlangıçta engelleri tanımlamak, daha sonra engeller arasındaki ilişkileri anlamak ve izlemek için hazırlanmıştır.

Sindhu vd., (2016) Hindistan'ın kırsal kesimde güneş enerjisi tesisatının önündeki engeller arasındaki ilişkiyi tanımlamak için bulanık MICMAC ile bütünleştirilmiş Yorumlayıcı Yapısal Modelleme (ISM) metodolojisi kullanmıştır. Ayrıca, bu çalışmada tespit edilen engellerin öncelik sıralamaları da elde edilmiştir. Bu çalışma ile geliştirilen entegre yapılandırılmış model Hint kırsal kesiminde güneş enerjisinin yayılmasında ve benimsenmesinde tanımlanan engeller arasındaki karşılıklı ilişkilerin ve bağımlılıkların anlaşılmasında yararlı olması planlanmıştır.

Sunil Kumar ve Routroy, (2016) “Tedarikçi Perspektifinden Tercih Edilen Müşteri Faktörlerinin Analizi” adlı çalışmasının amacı, tercih edilen müşteri destekleyici faktörleri arasındaki yapısal ilişkileri belirlemek, sıralamak, sınıflandırmak ve oluşturmaktır. Bu çalışmada ISM ve Bulanık MICMAC yöntemlerini, Hintli otomotiv bileşen imalat sanayi için tercih edilen müşteri faktörlerini analiz etmek ve yapısal olarak ilişkilendirmek için kullanılmıştır.

Malviya ve Kant, (2017) “Yeşil Tedarik Zinciri Faktörlerini Entegre ISM-Bulanık MICMAC Yaklaşımı ile Modelleme” adlı çalışmada, Hint otomobil organizasyonları sektörü üzerine, 29 adet faktörü anket yoluyla belirlenmiştir. Yapılan çalışma, yeşil tedarik zinciri yönetimi faktörlerini, yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulaması üzerindeki karşılıklı etkilerini anlamak, sürüş ve bağımlılık gücü ilişkilerini tanımlamak ve geliştirmek amacıyla yapılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA

Bu bölümde ISM ve MICMAC yöntemleri ile Antalya bölgesinde ve Türkiye'nin 500 büyük sanayi kuruluşunda yer alan, mobilya bileşenleri sektöründe faaliyet gösteren, ulusal ve uluslararası alanda çok sayıda tedarikçiye/müşteriye sahip olan ve 60'dan fazla ülkeye hizmet veren bir işletmenin taşıma modu seçiminde ele aldığı kriterlerin analizi yapılacaktır.

Ulaştırma modu seçimi firmanın müşterilerine tam zamanında ve optimal maliyetle teslim yapabilmesini sağlaması dışında aynı zamanda tedarikçilerinden de hammadde temini açısından oldukça önemlidir. Teslimattan kaynaklanacak en ufak bir gecikme, üretim planlarının aksamasına ve doğal olarak siparişlerin gecikmesine yol açabilecektir. Bu anlamda işletme açısından rekabetçi ortamda stratejik açıdan oldukça önemli bir karar sürecidir. Karar vericiler maliyet veya zaman gibi sayısal olanlar dışında esneklik veya şikayet gibi sayısal olmayan pek çok faktörü eş zamanlı göz önüne almak zorundadır. İşte bu karmaşık süreç, problemin çözümü için çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanılmasını gerektirmektedir.

Çalışmada öncelikle belirlenen kriterler arasındaki hiyerarşik yapı ISM yöntemi ile ortaya çıkarılacak, daha sonra bu kriterler MICMAC yöntemi ile de sınıflandırılacaktır.

4.1. Kriterlerin Belirlenmesi

Kriterlerin belirlenmesi için öncelikle literatür taraması yapılmıştır. Literatürde yer alan “ulaştırma modu seçimi” ve “çok kriterli karar verme teknikleri” anahtar kelimelerine sahip yayınlar incelenerek çeşitli kriterler belirlenmiştir. Literatür taraması sonucu tespit edilen taşıma modu seçim kararına etki eden kriterlere Tablo 4.1’de yer verilmiştir. Daha sonra işletmede lojistik ve tedarik departmanındaki uzmanlarla yapılan karşılıklı görüşmeler sonucu Tablo 4.1’de yer alan kriterler değerlendirmiş ve uygulama için toplamda 17 tane kriter seçilmiştir. Seçme işlemi yapılırken rota veya güzergah seçimi ile ilgili kriterler elenmiş, sadece çalışmanın amacına uygun olarak taşımacılık modu seçiminde doğrudan etkisi olabilecek kriterler seçilmeye çalışılmıştır.

İşletmede lojistik ve tedarik departmanındaki uzmanlar ile taşıma modu seçim kararına etki eden kriterler belirlenirken, çalışmada kullanılmak üzere literatür araştırması sonucu bulunan kriterlere ek olarak firma uzmanları ile birlikte toplamda 10 tane yeni kriter belirlenmiştir. Belirlenen bu yeni kriterler; Elleçleme Maliyeti, Depo Maliyeti, Ambalajlama, Nakliye Seferlerinin Sıklığı, Taşınan Ürün Sayısında Esneklik, Teslimat Noktasında Esneklik,

Hizmetin Tutarlılığı, Lojistik Kaynaklı Müşteri Şikayet Sayısı, Ulusal ve Uluslararası Rotalar ve Ortalama Hizmet Süresidir.

Tablo 4.1 Taşıma Modu Seçim Kararına Etki Eden Kriterler

Yazar	Çalışmada Kullanılan Kriterler
Loetveit Pedersen ve Gray (1998)	Zaman Faktörleri, Fiyat Faktörleri, Güvenlik Faktörleri, Hizmet .
Cullinane ve Toy (2000)	Maliyet, Hız, Taşıma Süresinin Güvenirliği, Taşınan Ürünlerin Özellikleri, Hizmetler.
Bolis ve Maggi (2003)	Taşıma: Fiyat, Zaman, Güvenilirlik, Mod. Lojistik: Sıklık, Esneklik.
Vannieuwenhuyse vd. (2003)	Taşıma Maliyetleri, Güvenilirlik, Esneklik, Taşıma Zamanı, Güvenlik, Kapasite, Ağın Yoğunluğu, Yönetme ve Kanunlar, Ekti, İmaj, Stratejik Etmenler.
Ay ve Erel (2005)	Taşıma Süresinin Güvenirliği, Hız, Maliyet, Kayıp/Zarar, Kapasite.
Erkayman (2007)	Maliyet, Hız, Güvenilirlik, Emniyet, İzlenebilirlik, Esneklik.
Şahbaz ve Yüksel (2008)	Güvenlik, Dakiklik, Konfor, Coğrafya, Hizmet, Ekonomiklik, Erişilebilirlik, Hız, Mesafe, Esneklik, Prestij, Panoramik, Sosyalik, Taşıma Modunun Çevre Dostu Olması.
Tuzkaya ve Önüt (2008)	Ürün Karakterleri, Esneklik, Güvenilirlik, Hız, İzlenebilirlik, Maliyetler, Güvenlik Sorunları, Riskler.
Köfteci ve Gerçek (2010)	Maliyet, Süre, Kayıp-Zarar Oranı, Güvenilirlik.
Junior ve Márcio de Almeida (2011)	Finansal Etkenler: Teslimat Süresindeki Göreceli Sapma, Maliyet, Güvenlik, Hasarlar ve Kayıplar, Hız, Erişebilirlik, Esneklik, Kapasite, Sıklık. Sosyo-Çevresel Etkenler: Enerji Tüketimi, Sera Gazlarının ve Diğer Atmosferi Kirleticilerin Emisyonu, Katı ve Sıvı Atıkların Emisyonu, Ozon Tabakasına Zararlı Maddelerin Emisyonu, Kullanım Ömürleri Bittikten Sonra Geri Dönüşüm İmkânı, Doğal Kaynakların Tükenmesi, Gürültü Kirliliği, Su Kirliliği, Isı Kirliliği ve Malzeme Tüketimi.
Toker ve Görener (2013)	Ekonomik Özellikler, Servis Özellikleri, Maliyetler, Ürün Karakteristikleri, İzlenebilirlik, Güvenilirlik, Esneklik, Çevre, Güvenlik, Hız, Riskler.
Kumru ve Kumru (2014)	Maliyet, Zaman, Güvenilirlik, Güç Gereksinimi, Erişilebilirlik, Ürün Koruması.
Arencibia vd. (2015)	Maliyet, Zaman, Sıklık, Dakiklik, Hasarlar, Esneklik, İzlenebilirlik, Çevresel Etkenler, Taşıma Zaman Programları.

Ütücüler (2015)	Maliyet, Hız, Güvenilirlik, Taşıma Kapasitesi, Yakıt Fiyatı, Teslimat, Esneklik.
Akay (2016)	Maliyet, Hız, Güvenilirlik, Emniyet, İzlenebilirlik, Esneklik, Yönetmelik, Mevzuat ve İmaj.
Vashist ve Dey (2016)	Taşıma Süresi, Direkt Maliyetler, Ekstra Maliyetler, Güvenirlik, Kapasite, Katma Değerli Hizmetler, Kusursuz Elverişlilik.
Kundu vd. (2017)	Maliyet: Nakliye Ücreti, Nakliye ya da Aktarma Aşamalarında Oluşan Nakliye Hasarlarının Maliyeti, Sabit Gider. Zaman/Hız: Ortalama Hız, Yükleme, Depolama, Boşaltma Süreçlerindeki Harcanan Zaman, Tedarikçi ve Talep Noktasında Nakliye Süresinde Uzaklık Oranı, Zaman Güvenilirliği Kriterleri. Ürün Karakterleri: Navlunun Ağırlığı, Navlunun Hacmi, Navlunun Ağırlık Değeri Kriterleri. Esneklik: Beklenmedik Durumlarda Yol Güzergahının Değişebilirliği, Nakliye Araçlarının Hacim ve Ağırlık Kapasitesinin Değişebilirliği, Önceden Belirlenmiş Zaman Çizelgesinin Değişebilirliği Kriterleri. Güvenlik: Belirli Zaman Aralığındaki Kaza Oranı, Nakliye Sırasındaki Hasar Gören Ürünlerin Oranı Kriterleri.
Rahman ve Pereda (2017)	Taşıma Süresi, Güvenilirlik, Güvenlik, Maliyet.

Çalışmada belirlenen tüm kriterler ve kriter açıklamaları aşağıda verilmiştir:

- **Taşıma Maliyeti:** Ürünün taşınma süresi boyunca oluşan maliyetleri kapsamaktadır. Taşıma maliyetini etkileyen faktörler taşımanın yapılacağı yerin uzaklığına, taşıma modunun türüne, taşınan ürünün ağırlığına, taşınan ürünün türüne ve miktarına, taşınan ürünün değerine, paketleme faaliyetlerine göre değişmektedir. Taşıma maliyeti malların maliyetini de etkilemektedir. Hava taşımacılığı taşıma türlerinin içerisinde en pahalı olan taşımacılık türüdür, fakat hızlı yapılması gereken taşımalar ve küçük ebatlı taşımalar için uygundur. En ucuz taşıma maliyeti olan ve ağır yükte eşyalar taşıyabilen denizyolu taşımacılığıdır, fakat denizyolu taşımacılığının taşıma süresi uzun sürebilmektedir (Kumru ve Kumru, 2014: 977).
- **Elleçleme Maliyeti:** Taşıma ya da depolanma süreci içerisinde ürünlerin kısa mesafeli taşıma, yükleme ve boşaltma işlemleri sırasında oluşan maliyetlerdir. Elleçleme maliyetleri aynı zamanda ürünün paketleme, ambalajlama, gruplandırma gibi faaliyetlerin maliyetlerini de kapsamaktadır. Elleçleme faaliyetlerinin doğru ve planlı bir şekilde yapılması gerekmektedir, aksi takdirde yanlış planlanan elleçleme faaliyetleri ek maliyet yaratmakta ya da ürüne zarar verebilmektedir (Gürdal, 2006: 34). Taşıma moduna göre yapılan elleçleme miktarları değişmektedir. Karayolu taşımacılığında elleçleme faaliyetleri minimum oranda iken, kombine taşımacılıkta bu oran oldukça fazladır.

- **Depo Maliyeti:** Ürünlerin depolanması, saklanması ve korunması gibi süreçler içerisinde ortaya çıkan maliyetleridir. Aynı zamanda deponun kuruluş yeride bu kriterin içinde düşünülebilir. Depolama maliyetleri, depolama süreci içerisindeki kira giderleri, sigorta, soğutma ya da ısıtma gibi faaliyetlerden oluşmaktadır. Depolama maliyetleri firmalar için fazla maliyetli olabilir, bu yüzden dışarıdan tedarik edebilir (Görener, 2014: 174). Depolama maliyetleri envanter yöntemi ile birlikte azaltılabilmektedir. Depolarda gereksiz ve uzun süre tutulan ürünler değerini kaybedebilir. Depolama maliyetleri ürünün ve toplam taşıma maliyetlerini etkilediğinden oldukça önemlidir.
- **Ambalajlama:** Ürünlerin dış tehlikelerden korunması, bozulmasını önlemek, tüketim süresini attırmak ve pazarlama faaliyetlerini arttırmak üzere yapılan ambalajlama faaliyetleri ürünün kaplanma maliyetini içermektedir. Ayrıca bazı ambalajlama faaliyetleri ürünleri dış etkenlerden, ıslardan ya da hava değişiminden koruyarak özellikle taşıma araçları için ek maliyet oluşturmamaktadır. Ayrıca, ambalajlama faaliyetleri doğru yapılırsa ve doğru bilgilendirme ile taşıma, depolama ve elleçleme maliyetleri düşürülebilmektedir. Yanlış yapılan ambalajlama sonucunda ürünler hasar görebilir, ek maliyet oluşturabilir veya yanlış yere teslimatı gerçekleştirilebilir (Kayabaşı, 2010: 108).
- **Nakliye Programlarının (Seferlerinin) Sıklığı:** Bu kriter taşıma modlarının sefer sürelerinin sıklığını ifade etmektedir. Ürünlerin istenilen zamanda ya da belirli periyodik zamanlarda taşınması önemlidir. Lojistiğin 7 temel doğrusundan biri olan doğru zaman, ürünün istenilen zamanda alıcıya teslim edilmesini ifade etmektedir (Shumaev, 2015: 60). Bu yönüyle nakliye programlarının (seferlerinin) sıklığı oldukça önemlidir ve firma ürünü çok bekletmeden alıcıya ulaştırması gerektirmektedir. Taşıma modlarına göre yapılan seferler fark edebilmektedir, karayolları taşımacılığında sık sefer programlarına rastlanırken, diğer taşıma modlarında bu durum taşıma modunun türüne ve taşıma yaptıkları bölgeye göre değişmektedir (Vural vd., 2014: 76).
- **Yükleme, Depolama, Boşaltma Süreçlerindeki Harcanan Zaman:** Bu kriter ürünün taşınması sırasında yapılan ürünün araca yüklenmesi, depolanması ya da aracın boşatılması faaliyetlerindeki süreleri ifade etmektedir (Kundu vd., 2017: 3057). Zamanında gönderim ve teslimat hem firma için hem de müşteri için oldukça önemlidir. Taşıma süresi genellikle iki bölgenin arasındaki uzaklığa bağlı olmakla birlikte, bu süreyi en çok etkileyen unsurlar yükleme, depolama ve boşaltma sürelerinde harcanan zamandır. Ürünün depolanma ve elleçlenme işlemleri ayrı bir zaman ve işlem gerektirmektedir. Bu gibi işlemlerin uzaması, lojistik taşıma süresini oldukça

etkilemektedir. Doğru yapılan bir operasyon ile taşıma süreleri kısaltılabilmektedir. Yanlış planlanan bir operasyon ise zaman kaybına, ek maliyete ve müşteri ilişkilerine olumsuz yönde yansımaktadır. Taşıma modlarına göre harcanan bu süre değişmektedir, daha çok miktarda ürün taşıyabilen taşıma modlarında bu süre diğerlerine göre fazladır.

- **Farklı Ebat/Ağırlıkta Ürünleri Taşıyabilme Esnekliği:** Taşıma modlarının farklı ebat ve ağırlıktaki ürünleri taşıyabilmelerini ifade etmektedir (Kundu vd., 2017: 3058). Üretilen ürünlerin boyutları ve ağırlıkları standart olmayabilir ya da ürünlerin gönderim miktarı talebe göre zamanla değişebilir. Fakat bazı taşıma araçlarının taşıyabileceği belirli ürün boyutu ve ağırlık kapasitesi vardır. Taşıma modlarının kapasite büyüklükleri birbirinden farklıdır, denizyolu ve demiryolu taşımacılığı birçok miktarda ve ağır hacimli ürünleri aynı anda taşıyabilirken, bu durum karayolu ve özellikle havayolu taşımacılığında değişmektedir. Ürünlerin tek seferde aynı taşıma aracıyla ile gönderimi, ürünün izlenebilirliğini, takip edilebilirliği kolaylaştırmakta ve ürünlerin aynı anda teslimat edilebilmesini sağlamaktadır.
- **Rotada Esneklik:** Rota, taşıma modunun kullandığı yolu ifade etmektedir. Taşıma modunun kullandığı yol ya da taşıma hat güzergahı sınır olabilir. Bu durum bazen istenilen ürünün doğru zamanda ve doğru yerde teslimatını zorlaştırabilir. Piyasadaki arz ve talebi karşılamak için gereken durumlarda taşıma modunun hat güzergahının dışına çıkması talep edilebilmektedir. Rotada esneklik, bir taşıma modunun nakliye esnasında kullandığı yolu değiştirilebilmesini ifade eder (Kundu vd., 2017: 3058). Demiryolu ile yapılan taşımacılıklarda rotada esneklik payı oldukça az, denizyolu ve havayolu taşımacılıklarının ise belirli noktalarda ve sınırlı sayıda terminallere sahip olmasından dolayı rotada esneklik payı azdır. Karayolu taşımacılığında ve kombine taşımacılıkta ise bu durum tersinedir. Bu iki taşıma modunun esneklik payı yüksektir.
- **Zaman Çizelgesinin Değişebilirliği:** Taşıma modu seferlerinin esnekliğini ifade etmektedir (Kundu vd., 2017: 3058). Taşıma modu seferlerinin sabit olması ve zaman çizelgesinin dışına çıkamaması, talep edilen ürünün istenilen zamanda alıcıya ulaşmasını engellemektedir. Diğer taşıma modlarına göre genellikle karayolu taşımacılığı zaman çizelgelerini, kalkış ve varış sürelerini rahatça değiştirebilmektedir.
- **Taşınan Ürün Sayısında Esneklik:** Taşıma modunun taşıyabileceği ürün sayısının kapasitesini arttırabilmesini ifade etmektedir (Kundu vd., 2017: 3058). Bazı araç kapasitelerinin taşıyabileceği ürün sayısı sınırlıdır, fakat arz ve talebe göre taşıma sayılarında farklılar olabilmektedir. Bu durumda taşıma modunun taşıyabileceği ürün miktarındaki esneklik oldukça önemlidir. Büyük taşıma kapasitelerine sahip taşıma

modlarında kolayca taşınan ürün sayısında değişiklik yapılabilirken, havayolu taşımacılık türünde bu durum sınırlıdır.

- **Teslimat Noktasında Esneklik:** Teslimat noktası, ürünlerin teslim edileceği yerleri ifade etmektedir. Teslimat noktalarında esneklik, ürünün son varış yerini değiştirebilmesini ifade eder (Arencibia vd., 2015: 254). Taşıma modlarının teslimat noktaları sınırlı olabilir ya da herhangi bir esneklik durumuna müsaade etmeyebilir, fakat bazen teslimat noktasının gelen talebe göre değişmesi gerekmektedir. Globalleşen dünyada artan ve değişen pazarlar taşıma modlarının teslimat noktalarında esneklik durumunu önemli hale getirmiştir. Karayolu taşımalarında bu durum sorun teşkil etmesede denizyolu, havayolu ve demiryolu taşıma modlarının belirli ve sınırlı sayıda terminallere sahip olduğundan çok fazla teslimat noktası seçeneği yoktur.
- **Hizmetin Tutarlılığı:** Taşıma modunun sağladığı hizmeti belirtilen şekilde yerine getirilmesini ifade etmektedir (Kumru ve Kumru, 2014: 976). Hizmetin tutarlılığı maliyette, rotada, hızında, seyahat düzeni gibi unsurlarda düzenliliği ve netliği gibi unsurları kapsamaktadır. Hizmetin tutarlılığı durumu taşıma modunun sürdürülebilir ve güvenilir olma konusunda önemlidir. Ayrıca, hava koşulları hizmetin tutarlılığını etkilemektedir. Hava koşulları taşıma modunun türüne göre seferleri durdurabilmektedir. Örneğin; karayolu, denizyolu ve havayolu taşımacılıkları sis, kar, fırtınadan etkilenirken, demiryolları taşımacılığı bu tarz hava koşullarından daha az etkilenmektedir.
- **Taşıma Sürecinde Oluşabilecek Hasar, Zarar ve Çalıntı Riski:** Taşıma süresi içerisinde ürünlerin hasar veya zarar görmesini, ya da ürünlerin çalınma riskini ifade etmektedir (Kundu vd., 2017: 3058). Taşıma modunun hava koşullarından etkilenmesi, ürünün yanlış ambalajlanması, yeteri güvenlik önemlerinin alınmaması taşıma sürecinde oluşabilecek hasar, zarar ve çalıntı riskini arttırmaktadır. Dış faktörlerden etkilenen taşımacılık türünde bu tür riskler daha fazladır. Taşıma süresince oluşabilecek bu gibi durumlar ekstra maliyet yaratmaktadır.
- **Lojistik Kaynaklı Müşteri Şikayet Sayısı:** Taşıma hizmeti süresince ya da sonunda müşterilerin taşıma sürecinden memnun kalıp kalmadığını ifade etmektedir. Müşteri şikayetlerinin fazlalığı lojistik hizmetin güvenilirliği ile bağlantılıdır. Günümüz rekabet ortamı, firmaları müşteri odaklı olmaya ve müşteri memnuniyetini yüksek seviyede tutmaya zorlamaktadır (Kayabaşı, 2010: 163). Müşteri şikayetleri taşıma maliyetlerinden, teslim zamanının gecikmesinden ve ürünün hasar görmesi gibi

nedenlerden kaynaklı olabilmektedir. Ayrıca, müşteri şikayetleri taşıma modunun etkililiği ve verimliliği hakkında bilgi vermektedir.

- **Taşınan Ürünün Kapasitesi:** Taşıma modunun ürün taşıyabilme kapasitesini ifade etmektedir (Vashist ve Dey, 2016: 90). Her taşıma modunun taşıyabileceği ürün miktarı farklıdır. Denizyolu taşımacılığı daha fazla taşıma kapasitesine sahipken havayolu taşımacılığında bu durum tam tersidir. Ağır yükü ve ebatı büyük ürün üreten firmalar için, taşıma modunun taşıma kapasitesi oldukça önemlidir. Birçok ürünün aynı anda ve aynı taşıma moduyla gönderimi firmalara ve müşterilere oldukça avantaj sağlamaktadır.
- **Ulusal veya Uluslararası Rotalar:** Taşıma modunun izlediği ulusal ve/veya uluslararası yolları ifade etmektedir (Küçük, 2015: 9). Artık ticaret sınırlarının olmadığı dünyamızda, taşıma modunun hizmet verdiği ulusal ya da uluslararası güzergahlar, ürünlerin pazarlanabilmesi için oldukça önemlidir. Genellikle tüm taşıma modları uluslararası hizmet vermektedir, fakat coğrafi elverişliliğe uymayan bir taşıma modu avantaj sağlamayacaktır. Uluslararası yapılan taşımacılıkta demir ve karayolu taşımacılığı daha az tercih edilmekte iken, deniz ve havayolu daha çok tercih edilmektedir. Ulusal taşımacılıkta ise bu durumun tam tersi söz konusudur.
- **Ortalama Hizmet Süresi:** Bir taşıma türünün sağlayabileceği ortalama hizmet süresini ifade eder (Kundu vd., 2017: 3057). Hem siparişlerin müşteriye teslimi hem de tedarikçilerden hammadde temini sırasında taşımacılık süresinin kısaltılması işletme açısından hayati öneme sahiptir.

4.2. Kriterler Arasındaki Kavramsal İlişkinin Açığa Çıkarılması

Belirlenen kriterler arasında herhangi bir etkileşim olup olmadığının tespiti, işletmedeki uzmanlarla yapılan görüşmelerle ortaya konmuştur. Bu kavramsal ilişkinin tespiti için dört sembol (V, A, X, O) kullanılır:

V = Faktör i, faktör j'yi etkilerse,

A = Faktör i, faktör j tarafından etkileniyorsa,

X = Faktör i ve j birbirini etkilerse,

O = Eğer faktörler i ve j birbirlerini etkilemezse.

Elde edilen SSIM, Tablo 4.2’de verilmiştir. Örneğin, “Taşıma Maliyeti” kriteri, “Ortalama Hizmet Süresi” kriterinden etkilendiği için aralarındaki ilişki A, “Teslimat Noktasındaki Esneklik” kriteri “Ortalama Hizmet Süresi” kriterini etkilediği için aralarındaki ilişki V ile gösterilmiştir. “Taşıma Maliyeti” kriteri ile “Rotada Esneklik” kriterleri arasında

karşılıklı etkileşim olduğu için **X**, “Depo Maliyeti” kriteri ve “Lojistik Kaynaklı Müşteri Şikayet Sayısı” kriterleri arasında ise herhangi bir ilişki olmadığı için **O** ile gösterilmiştir.

4.3. Başlangıç Ulaşılabilirlik Matrisinin Elde Edilmesi

Ulaşılabilirlik matrisi, ikili sayılar içeren bir matristir. Burada SSIM ikili hale dönüştürülmüştür. SSIM’de yer alan semboller aşağıdaki kurala göre ikili rakamlara (1 ve 0) dönüştürülür:

- SSIM'deki (i, j) girişi V ise, ulaşılabilirlik matrisindeki (i, j) girişi 1 olur ve (j, i) girişi 0 olur,
- SSIM'deki (i, j) girişi A ise, ulaşılabilirlik matrisindeki (i, j) girişi 0 olur ve (j, i) girişi 1 olur,
- SSIM'deki (i, j) girişi X ise, ulaşılabilirlik matrisindeki (i, j) girişi 1 olur ve (j, i) girişi de 1 olur,
- SSIM'deki (i, j) girişi O ise, erişilebilirlik matrisindeki (i, j) girişi 0 olur ve (j, i) girişi de 0 olur.

Elde edilen ulaşılabilirlik matrisi Tablo 4.3’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2 Ulaştırma Modu Seçimine Etki Eden Kriterlerin SSIM Tablosu

Kriter No	Kriter	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Taşıma Maliyeti	A	A	V	O	V	A	X	X	X	X	X	O	O	V	X	X	-
2	Elleçleme Maliyeti	O	O	V	O	A	A	X	V	X	O	X	X	O	X	X	-	
3	Depo Maliyeti	O	A	X	O	V	A	X	V	V	V	X	X	V	X	-		
4	Ambalajlama	O	O	X	V	V	O	O	O	O	O	A	V	O	-			
5	Nakliye Seferlerinin Sıklığı	X	X	X	O	O	O	X	X	X	X	O	V	-				
6	Yükleme, Depolama, Boşaltma Süreçlerindeki Harcanan Zaman	V	O	V	A	O	V	V	V	O	X	V	-					
7	Farklı Ebatta/Ağırlıkta Ürünleri Taşıyabilme Esnekliği	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	-						
8	Rotada Esneklik	X	V	V	O	O	O	X	V	A	-							
9	Zaman Çizelgesinin Değişebilirliği	O	A	O	O	O	O	A	O	-								
10	Taşınan Ürün Sayısında Esneklik	O	V	V	V	O	O	O	-									
11	Teslimat Noktasında Esneklik	V	X	A	V	V	O	-										
12	Hizmetin Tutarlılığı	V	A	A	V	O	-											
13	Taşıma Sürecinde Oluşabilecek Hasar, Zarar ve Çalıntı Riski	O	A	O	V	-												
14	Lojistik Kaynaklı Müşteri Şikayet Sayısı	V	O	O	-													
15	Taşınan Ürün Kapasitesi	O	O	-														
16	Ulusal ve Uluslararası Rotalar	X	-															
17	Ortalama Hizmet Süresi	-																

Tablo 4.3 Ulaştırma Modu Seçimine Etki Eden Kriterlerin Başlangıç Ulaşılabilirlik Matrisi

Kriter No	Kriter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Taşıma Maliyeti	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
2	Elleçleme Maliyeti	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
3	Depo Maliyeti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
4	Ambalajlama	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
5	Nakliye Seferlerinin Sıklığı	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
6	Yükleme, Depolama, Boşaltma süreçlerindeki Harcanan Zaman	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1
7	Farklı Ebatta/Ağırlıkta Ürünleri Taşıyabilme Esnekliği	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8	Rotada Esneklik	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
9	Zaman Çizelgesinin Değişebilirliği	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Taşınan Ürün Sayısında Esneklik	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0
11	Teslimat Noktasında Esneklik	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
12	Hizmetin Tutarlılığı	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
13	Taşıma Sürecinde Oluşabilecek Hasar, Zarar ve Çalıntı Riski	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
14	Lojistik Kaynaklı Müşteri Şikayet Sayısı	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
15	Taşınan Ürün Kapasitesi	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
16	Ulusal ve Uluslararası Rotalar	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
17	Ortalama Hizmet Süresi	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1

4.4. Nihai Ulaşılabilirlik Matrisi

Bu aşamada başlangıç ulaşılabilirlik matrisi geçişlilik açısından kontrol edilir. Örneğin, başlangıç ulaşılabilirlik matrisinde $1 \rightarrow 3$ ve $3 \rightarrow 2$ ilişkileri doğrultusunda $1 \rightarrow 2$ ulaşılabilirliği elde edilebilecektir. (Örnek olarak başlangıç ulaşılabilirlik matrisinde “Taşıma Maliyeti” kriterinin “Ambalajlama” kriteri ile ilişkisi vardır. Aynı zamanda “Ambalajlama” kriterinin “Nakliye Seferlerinin Sıklığı” kriteri ile de ilişkisi vardır. Dolayısıyla geçişlilik açısından “Taşıma Maliyeti” ve “Nakliye Seferlerinin Sıklığı” kriterleri arasında da bir ilişkinin olması beklenmektedir. Geçişlilik kuralı ihlal edildiği zaman, SSIM gözden geçirilir ve uzman görüşlerinin geri bildirimi ile uygun bir şekilde değiştirilebilir.

Tablo 4.3’de tespit edilen geçişlilik durumları için işletmedeki uzmanlarla tartışılarak ilgili düzeltmeler yapılmış ve Tablo 4.4’te yer alan nihai ulaşılabilirlik matrisi elde edilmiştir.

Tablo 4.4 Ulaştırma Modu Seçimine Etki Eden Kriterlerin Nihai Ulaşılabilirlik Matrisi

Kriter No	Kriter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Sürüş Gücü
1	Taşıma Maliyeti	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	11
2	Elleçleme Maliyeti	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	11
3	Depo Maliyeti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	15
4	Ambalajlama	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	8
5	Nakliye Seferlerinin Sıklığı	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	9
6	Yükleme, Depolama, Boşaltma süreçlerindeki Harcanan Zaman	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	12
7	Farklı Ebatta/Ağırlıkta Ürünleri Taşıyabilme Esnekliği	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7
8	Rotada Esneklik	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	11
9	Zaman Çizelgesinin değişebilirliği	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6
10	Taşınan Ürün Sayısında Esneklik	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	6
11	Teslimat Noktasında Esneklik	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	12
12	Hizmetin Tutarlılığı	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	8
13	Taşıma sürecinde oluşabilecek hasar, zarar ve çalıntı riski	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4
14	Lojistik Kaynaklı Müşteri şikayet Sayısı	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3
15	Taşınan ürün kapasitesi	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	8
16	Ulusal ve uluslararası rotalar	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	11
17	Ortalama Hizmet Süresi	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	6
Bağımlılık Gücü		14	11	10	7	10	8	6	11	7	8	9	6	6	8	11	7	9	

Not: Geçişlilik durumları kalın gösterilmiştir.

4.5. Seviye Bölme İşlemleri

Nihai ulaşılabilirlik matrisi, her kriter için ulaşılabilirlik ve öncül set oluşturur. Son ulaşılabilirlik matrisinden sonra, her bir kriterin hiyerarşisini bulmak için seviye bölme işlemi yapılır. Bunun için final ulaşılabilirlik matrisinde elde edilen “Bağımlılık Gücü” ve “Sürüş Gücü” değerleri kullanılır. Her kriter için ulaşılabilirlik ve öncül kümesi değerleri, final ulaşılabilirlik matrisinden elde edilebilir. Ulaşılabilirlik kümesi kriterin kendisinden ve etkilenebilecek diğer kriterlerden oluşurken, öncül küme o kriterin kendisinden ve onu etkileyebilecek diğer kriterlerden oluşur. Bu kümelerin kesişimi tüm kriterler için hazırlanır. Erişilebilirlik ve kesişme kümeleri aynı olan kriterler ISM hiyerarşisinde aynı seviyede yer alır. Bu seviye bölme işlemleri Tablo 4.5 – Tablo 4.10 arasında verilmiştir.

Tablo 4.5 Seviye Bölmeleri Aşama 1

Kriter No.	Erişebilirlik Seti	Öncü Set	Kesişme Kümesi	Seviye
1	1,2,3,4,7,8,9,10,11,13,15	1,2,3,4,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17	1,2,3,4,7,8,9,10,11,13,15	1
2	1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,15	1,2,3,4,6,7,8,9,11,12,13	1,2,3,4,6,7,8,9,11	
3	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16	1,2,3,4,6,7,11,12,15,16	1,2,3,4,6,7,11,12,15,16	
4	1,2,3,4,6,13,14,15	1,2,3,4,6,7,15	1,2,3,4,6,15	
5	5,6,8,9,10,11,15,16,17	3,5,6,8,9,10,11,15,16,17	5,6,8,9,10,11,15,16,17	1
6	2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,14,17	2,3,4,5,6,7,8,14	2,3,4,5,6,7,8,14	
7	1,2,3,4,6,7,15	1,2,3,6,7,15	1,2,3,6,7,15	
8	1,2,5,6,8,10,11,12,15,16,17	1,2,3,5,6,8,9,11,12,16,17	1,2,5,6,8,11,12,16,17	
9	1,2,5,8,9,17	1,2,3,5,9,11,16,	1,2,5,9	
10	1,5,10,14,15,16	1,2,3,5,6,8,10,16	1,5,10,16	
11	1,2,3,5,8,9,11,13,14,15,16,17	1,2,3,5,6,8,11,15,16	1,2,3,5,8,11,15,16	
12	1,2,3,8,12,14,15,17	3,6,8,12,15,16	3,8,12,15	
13	1,2,13,14	1,3,4,11,13,16	1,13	
14	6,14,17	4,6,10,11,12,13,14,17	6,14,17	1
15	1,3,4,5,7,11,12,15	1,2,3,4,5,7,8,10,11,12,15	1,3,4,5,7,11,12,15	1
16	1,3,5,8,9,10,11,12,13,16,17	3,5,8,10,11,16,17	3,5,8,10,11,16,17	
17	1,5,8,14,16,17	5,6,8,9,11,12,14,16,17	5,8,14,16,17	

Tablo 4.6 Seviye Bölmeleri Aşama 2

Kriter No.	Erişebilirlik Seti	Öncü Set	Kesişme Kümesi	Seviye
2	2,3,4,6,7,8,9,10,11	2,3,4,6,7,8,9,11,12,13	2,3,4,6,7,8,9,11	
3	2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,16	2,3,4,6,7,11,12,16	2,3,4,6,7,11,12,16	
4	2,3,4,6,13	2,3,4,6,7	2,3,4,6	
6	2,3,4,6,7,8,10,11,12,17	2,3,4,6,7,8	2,3,4,6,7,8	
7	2,3,4,6,7	2,3,6,7	2,3,6,7	
8	2,6,8,10,11,12,16,17	2,3,6,8,9,11,12,16,17	2,6,8,11,12,16,17	
9	2,8,9,17	2,3,9,11,16	2,9	
10	10,16	2,3,6,8,10,16	10,16	2
11	2,3,8,9,11,13,16,17	2,3,6,8,11,16	2,3,8,11,16	
12	2,3,8,12,17	3,6,8,12,16	3,8,12	
13	2,13	3,4,11,13,16	13	
16	3,8,9,10,11,12,13,16,17	3,8,10,11,16,17	3,8,10,11,16,17	
17	8,16,17	6,8,9,11,12,16,17	8,16,17	2

Tablo 4.7 Seviye Bölmeleri Aşama 3

Kriter No.	Erişebilirlik Seti	Öncü Set	Kesişme Kümesi	Seviye
2	2,3,4,6,7,8,9,11	2,3,4,6,7,9,8,11,12,13	2,3,4,6,7,8,9,11	3
3	2,3,4,6,7,8,9,11,12,13,16	2,3,4,6,7,11,12,16	2,3,4,6,7,11,12,16	
4	2,3,4,6,13	2,3,4,6,7	2,3,4,6	
6	2,3,4,6,7,8,11,12	2,3,4,6,7,8	2,3,4,6,7,8	
7	2,3,4,6,7	2,3,6,7	2,3,6,7	
8	2,6,8,11,12,16	2,3,6,8,9,11,12,16	2,6,8,11,12,16	3
9	2,8,9	2,3,9,11,16	2,9	
11	2,3,8,9,11,13,16	2,3,6,8,11,16	2,3,8,11,16	
12	2,3,8,12	3,6,8,12,16	3,8,12	
13	2,13	3,4,11,13,16	13	
16	3,8,9,11,12,13,16	3,8,11,16	3,8,11,16	

Tablo 4.8 Seviye Bölmeleri Aşama 4

Kriter No.	Erişebilirlik Seti	Öncü Set	Kesişme Kümesi	Seviye
3	3,4,6,7,9,11,12,13,16	3,4,6,7,11,12,16	3,4,6,7,11,12,16	
4	3,4,6,13	3,4,6,7	3,4,6	
6	3,4,6,7,11,12	3,4,6,7	3,4,6,7	
7	3,4,6,7	3,6,7	3,6,7	
9	9	3,9,11,16	9	4
11	3,9,11,13,16	3,6,11,16	3,11,16	
12	3,12	3,6,12,16	3,12	4
13	13	3,4,11,13,16	13	4
16	3,9,11,12,13,16	3,11,16	3,11,16	

Tablo 4.9 Seviye Bölmeleri Aşama 5

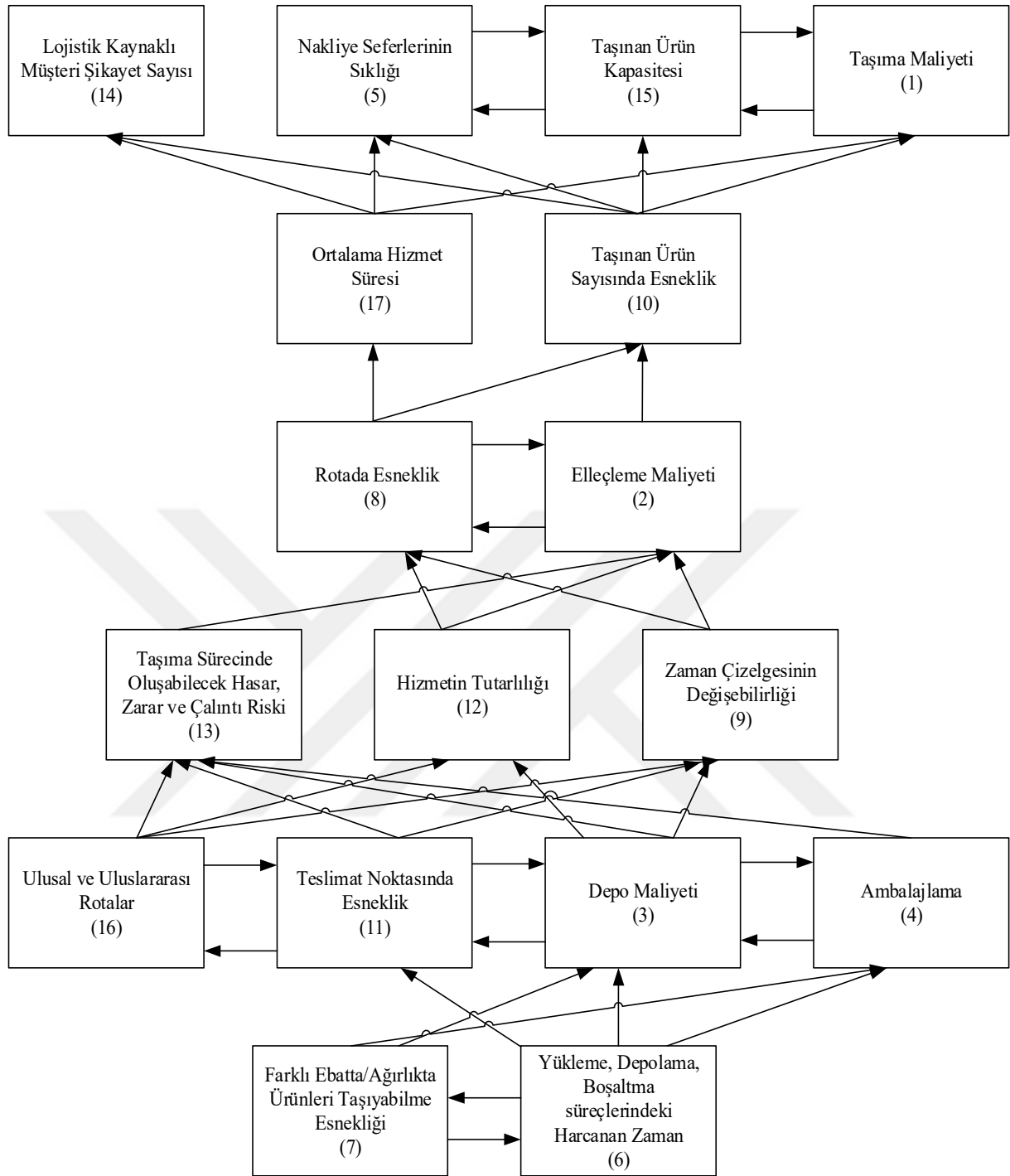
Kriter No.	Erişebilirlik Seti	Öncü Set	Kesişme Kümesi	Seviye
3	3,4,6,7,11,16	3,4,6,7,11,16	3,4,6,7,11,16	5
4	3,4,6	3,4,6,7	3,4,6	5
6	3,4,6,7,11	3,4,6,7	3,4,6,7	
7	3,4,6,7	3,6,7	3,6,7	
11	3,11,16	3,6,11,16	3,11,16	5
16	3,11,16	3,11,16	3,11,16	5

Tablo 4.10 Seviye Bölmeleri Aşama 6

Kriter No.	Erişebilirlik Seti	Öncü Set	Kesişme Kümesi	Seviye
6	6,7	6,7	6,7	6
7	6,7	6,7	6,7	6

Erişilebilirlik kümesi ve kesişim kümesinde elde edilen seviye bölmeleri ile, ISM hiyerarşisinde düzey seviyeleri belirlenmektedir. Üst düzey hiyerarşide bulunan kriterler, kendi düzeyinin altında bulunan kriterlerden etkilenmektedir. Tablo 4.5’ de Taşıma Maliyeti (kriter 1), Taşınan ürün kapasitesi (kriter 15), Lojistik Kaynaklı Müşteri Şikayet Sayısı (kriter 14) ve Nakliye Seferlerinin Sıklığı (kriter 5) seviye 1’de bulunan birinci yenilemeyi göstermektedir ve 1, 15, 5 ve 14 kriterleri seviye 1’de yer alacaktır. Bu dört kriter yineleme tablosundan kaldırıldıktan sonra, Taşınan Ürün Sayısında Esneklik (kriter 10), ve Ortalama Hizmet Süresi (kriter 17) kriterleri 2. seviyeyi oluşturacaktır. Bu iki kriter de seviye bölünme tablosundan çıkarıldıktan sonra Elleçleme Maliyeti (kriter 2) ve Rotada Esneklik (kriter 8) seviye 3’ ü oluşturacaktır. Bu 2 kriterde yineleme tablosundan çıkarıldıktan sonra Zaman Çizelgesinin Değişebilirliği (kriter 9), Hizmetin Tutarlılığı (kriter 12) ve Taşıma Sürecinde Oluşabilecek Hasar, Zarar ve Çalıntı Riski (kriter 13) seviye 4’ü oluşturacaktır. Bu üç kriter de yineleme tablosundan çıkarıldıktan sonra, seviye 5’te Teslimat Noktasında Esneklik (kriter 11), Ambalajlama (kriter 4), Ulusal ve Uluslararası Rotalar (kriter 16) ve Depo Maliyeti (kriter 3) yer alacaktır. Seviye 6 da ise Yükleme, Depolama, Boşaltma Süreçlerindeki Harcanan Zaman (6) ve Farklı Ebatta/Ağırlıkta Ürünleri Taşıyabilme Esnekliği (kriter 7) yer alacaktır.

Yapısal model, nihai ulaşılabilirlik matrisinden üretilmektedir ve faktörler arasında bir ilişki varsa, ok ile gösterilir. Nihai ulaşılabilirlik matrisinden elde edilen verilerin ilişkilerine dayanarak, Şekil 4.1 elde edilmiştir. Herhangi iki faktör arasında bir ilişki varsa bir faktörden diğer bir faktöre bir okla gösterilir.



Şekil 4.1 Taşıma Modu Seçimine Etki Eden Faktörler İçin ISM Tabanlı Model

Doğru taşıma modu seçim kararına etki faktörlerin analizi hem uzmanlar hem de lojistisyenler için oldukça karmaşık ve önemli bir süreçtir. Taşıma modu seçim kararına etki eden faktörlerin arasındaki ilişkileri analiz etmek ve aralarındaki önem derecelerini belirlemek için ISM tabanlı model uygulanmıştır. ISM tabanlı hiyerarşi modeli kriterler arasındaki önem derecesi ve kriterler arasındaki etkileşim ile ilgili bilgiler verir. Bu durumda, firma uzmanlarına

ya da lojistikçilere taşıma modu seçim sürecinde doğru karar vermelerinde yardımcı olmaktadır.

- Yükleme, Depolama, Boşaltma Süreçlerindeki Harcanan Zaman ve Farklı Ebatta/Ağırlıkta Ürünleri Taşıyabilme Esnekliği ISM hiyerarşisinin temelini oluşturmaktadır ve bu iki kriterde yapılan herhangi bir değişiklik üst kademelerdeki kriterleri etkilemektedir. Bu nedenle, firma taşıma modu seçimi değerlendirme sürecinde bu iki kriter oldukça önem vermelidir. Bu iki kriterin arasında iki yönlü ilişki bulunmaktadır, Farklı Ebatta/Ağırlıkta Ürünleri Taşıyabilme Esnekliği ve Yükleme, Depolama, Boşaltma Süreçlerindeki Harcanan Zaman kriterleri birbirini etkilemektedir. Yükleme, Depolama, Boşaltma Süreçlerindeki Harcanan Zaman kriteri Depolama maliyeti, Ambalajlama ve Teslimat Noktasında Esneklik kriterleri ile ilişki geliştirmede yardımcı olur. Farklı Ebatta/Ağırlıkta Ürünleri Taşıyabilme Esnekliği kriteri ise Depolama maliyeti ve Ambalajlama kriterleri ile ilişki geliştirmede yardımcı olmaktadır.
- ISM hiyerarşisinin beşinci seviyesini Ulusal ve Uluslararası Rotalar, Teslimat Noktasında Esneklik, Depolama Maliyeti ve Ambalajlama kriterleri oluşturmaktadır. Bu dört kriter arasında çift yönlü ilişki bulunmaktadır, diğer bir deyişle bu kriterler arasındaki herhangi bir ilişki sonucunda diğer kriterler etkilenebilmektedir. Ulusal ve Uluslararası Rotalar kriteri Taşıma Sürecinde Oluşabilecek Hasar, Zarar ve Çalıntı Riski, Hizmetin Tutarlılığı ve Zaman Çizelgesinin Değişebilirliği kriterlerini etkilemektedir. Teslimat Noktasında Esneklik kriteri ise Taşıma Sürecinde Oluşabilecek Hasar, Zarar ve Çalıntı Riski ve Zaman Çizelgesinin Değişebilirliği kriterlerini etkilemektedir.
- ISM hiyerarşisinin dördüncü seviyesini Taşıma Sürecinde Oluşabilecek Hasar, Zarar ve Çalıntı Riski, Hizmetin Tutarlılığı ve Zaman Çizelgesinin Değişebilirliği kriterleri oluşturmaktadır. Bu üç kriter arasında herhangi bir etkileşim söz konusu değildir ve bu üç kriter birbirinden bağımsızdır. Bu kriterlerin bir alt seviyesinde bulunan Depolama Maliyeti kriteri Taşıma Sürecinde Oluşabilecek Hasar, Zarar ve Çalıntı Riski, Hizmet Tutarlılığı ve Zaman Çizelgesinin Değişebilirliği kriterini etkilemekte, Ambalajlama kriteri ise Taşıma Sürecinde Oluşabilecek Hasar, Zarar ve Çalıntı Riski kriterini etkilemektedir.
- Elleçleme Maliyeti ve Rotada Esneklik kriterleri ISM hiyerarşisinin üçüncü seviyesini oluşturmaktadır. Bu iki kriter arasında karşılıklı etkileşim söz konusudur. Elleçleme Maliyeti kendi seviyesinin bir altında bulunan tüm kriterlerden, Rotada Esneklik kriteri

ise Hizmetin tutarlılığı ve Zaman Çizelgesinin Değişebilirliği kriteri tarafından etkilenmektedir.

- ISM hiyerarşinin ikinci seviyesinde Taşınan Ürün Sayısında Esneklik ve Ortalama Hizmet Süresi kriteri yer almaktadır. Bu iki kriter arasında herhangi bir etkileşim söz konusu değildir. Rotada Esneklik kriteri Ortalama Hizmet Süresi etkilemekte, Taşınan Ürün Sayısında Esneklik kriteri ise Rotada Esneklik ve Elleçme Maliyeti kriteri tarafından etkilenmektedir. Ayrıca, Taşınan Ürün Sayısındaki Esneklik kriteri kendi üstünde bulunun tüm kriterleri etkilemektedir.
- ISM hiyerarşisinin en üstünde yer alan Lojistik Kaynaklı Müşteri Şikayet Sayısı, Taşıma Maliyeti, Nakliye Seferlerinin Sıklığı ve Taşınan Ürün Kapasitesinin taşıma modu seçim sürecinin etkinliğini ve firmanın tüm lojistik sürecini etkilemektedir. Bir alt seviyede bulunan Ortalama Hizmet Süresi kriteri Lojistik Kaynaklı Müşteri Şikayet Sayısı, Taşıma Maliyeti ve Nakliye Seferlerinin Sıklığı kriterini etkilemektedir. Taşınan Ürün Kapasitesi - Taşıma Maliyeti ve Taşınan Ürün Kapasitesi – Nakliye Seferlerinin Sıklığı kriterleri arasında iki yönlü etkileşim söz konusudur. Lojistik Kaynaklı Müşteri Sayısı kriteri, kendi seviyesinde bulunan kriterler tarafından etkilenmemektedir. Ayrıca, hiyerarşinin en üstünde yer alan kriterler kendilerinden önce gelen kriterler tarafından etkilenmektedir.

4.6. Micmac Analizi

Tüm süreçlerden sonra, sistemin farklı bileşenlerinin rolünü analiz etmek ve daha iyi anlamak için MICMAC yöntemi kullanılmaktadır. MICMAC analizi, bir değişkenin sistemde nasıl davrandığını ve nasıl yönetileceğini açıklığa kavuşturmada yardımcı olmaktadır. MICMAC analizinin amacı, değişkenlere dayalı faktörlerin sürüş ve bağımlılık gücünü belirlenmektedir. Bu belirlenen faktörlerin dört grupta sınıflandırılmasıdır. Bu 4 grup; bağımsız faktörler, bağımlı faktörler, bağlantılı faktörleri ve özerk faktörlerden oluşmaktadır. Micmac analizi iki değişken veya kriter arasındaki ilişkinin gücüne sayısal bir değer veren ISM 'in bir uzantısıdır.



Şekil 4.2 Sürüş ve Bağımlılık Gücü Diagramı

Kriterler arasındaki dolaylı ilişkiler, geri bildirimler ve reaksiyon döngüleri biçimindeki etkileşimlerin etkisi seçim sürecini etkilemektedir. Her kriterin sürüş ve bağımlılık gücünü analiz etmek için MICMAC yöntemi uygulanmıştır. Kriterler sürüş ve bağımlılık gücüne göre özerk, bağımlı, bağlantılı ve bağımsız faktörler olmak üzere dört kümesine sınıflandırılmıştır:

- **Özerk Faktörler:** Zayıf sürüş gücü ve zayıf bağımlılığı olan kriterleri ifade etmektedir, diğer değişkenlere oranla daha zayıf bağlantıya sahiptirler. Bu nedenle, nispeten sistemden kopuk olan özerk kriterleri tasvir ederler. Bu kriterler sistemi etkilemez ve sistemden etkilenmemektedirler. Ambalajlama (kriter 4), Farklı Ebatla/Ağırlıkta Ürünleri Taşıyabilme Esnekliği (kriter 7), Zaman Çizelgesinin Değişebilirliği (kriter 9), Taşınan Ürün Sayısında Esneklik (kriter 10), Taşıma Sürecinde Oluşabilecek Hasar, Zarar ve Çalıntı Riski (kriter 13), Lojistik Kaynaklı Müşteri Şikayet Sayısı (kriter 14), Hizmetin Tutarlılığı (kriter 12) ve Ortalama Hizmet Süresi (kriter 17) kriterleri zayıf sürüş gücü ve zayıf bağımlılığı olan birer özerk faktördür.
- **Bağımlı Faktörler:** Nakliye Seferlerinin Sıklığı (kriter 5) ve Taşınan Ürün Kapasitesi (kriter 15) kriterleri bağımlı faktörleri oluşturmaktadır. Bu kriterlerin bağımlılığı yüksek ancak sürüş gücü düşüktür. Bu faktörler tüm sistemle güçlü bir şekilde bağlantılıdır.
- **Bağlantılı Faktörler:** Güçlü sürüş ve güçlü bağımlılık gücüne sahip olan kriterleri ifade etmektedir. Bu kriterler bağlantılı faktörlerdir. Bu kriterlerin herhangi bir eylemi diğer kriterler üzerinde etkili olacak ve aslında kendileri içinde geri bildirimde bulunacaktır. Bu faktörler alt düzeydeki kriterler tarafından etkilenir ve modelin başarılı olabilecek bilgi akışını olumlu yönde de olumsuz yönde etkileyebilecek diğer olası etkileri de etkiler. Yöneticiler, bu kriterleri kullanırken özel dikkat göstermelidirler. Bu kategoriye ait kriterler stabil değildir, çünkü onlara verilen herhangi bir etki geri besleme etkisi nedeniyle sistemi etkileyebilir. Bu nedenle, bu faktörler için ayrıca dikkat göstermelidir. Rotada Esneklik (kriter 8), Teslimat Noktasında Esneklik (kriter 11), Taşıma Maliyeti (kriter 1), Elleçleme Maliyeti (kriter 2), Depo Maliyeti (kriter 3) bağlantılı faktörleri oluşturmaktadır.
- **Bağımsız Faktörler:** Güçlü sürüş gücüne sahip fakat zayıf bağımlılık gücüne sahip olan kriterleri ifade etmektedir. Bu kriterlere bağımsız faktörler denir. Bu faktörler, diğer kriterleri oldukça etkilediği için en önemli değişkenlerdir. Ulusal ve Uluslararası Rotalar (kriter 16) ve Yükleme, Depolama, Boşaltma Süreçlerindeki Harcanan Zaman (kriter 6) kriterleri güçlü sürüş gücü ve zayıf bağımlılığa sahip olan bağımsız faktörleri oluşturmaktadır.

SONUÇ

Çalışmanın amacı, Antalya bölgesinde ve Türkiye'nin 500 büyük sanayi kuruluşunda yer alan, mobilya bileşenleri sektöründe faaliyet gösteren, ulusal ve uluslararası alanda çok sayıda tedarikçiye/müşteriye sahip olan ve 60'dan fazla ülkeye hizmet veren bir işletmenin taşıma modu seçiminde ele aldığı kriterlerin tanımlanması ve analiz edilmesidir. Taşıma modu seçimine etki eden kriterler oldukça geniş bir yelpazededir. Tek bir kriterin seçim sürecine yeterli olamayacağı açıktır. Bu nedenle potansiyel taşıma modu seçim sürecine etki eden kriterlerin analiz edilebilmesi için kriterleri tanımlamak ve sınıflandırmak önem kazanmaktadır. Taşıma modu seçiminde yapılan insanı bir yargı herhangi bir nihai sonucu etkileyebilir. ISM ve MICMAC yöntemi, önemli ve önemsiz kriterleri ayırmak ve kriterleri sınıflandırmak için kolay ve objektif bir yöntemdir. Bu model, uzmanların seçim sürecindeki kriterlerin etkilerini belirlerken her kriterin diğerleriyle olan doğrudan veya dolaylı ilişkisini ortaya çıkarmasında yardımcı olur. ISM aracılığıyla elde edilen tablo firma yöneticilerine, karar vericilere, lojistikçilere ve araştırmacılara her bir kriteri eleştirel olarak değerlendirmelerine ve taşıma modu seçim sürecinden istedikleri sonucu elde etmek için kriterler üzerinde stratejik planlar yapmalarına yardımcı olur. Kriterler arası ilişkilerin görselleştirilebilmesi sayesinde, taşıma modu seçim sürecine etki eden kriterler arasındaki çok karmaşık olan ilişkiler kolayca anlaşılabilir. Kriterler arası karmaşık ilişkileri analiz etmeye yardımcı olan ISM ve MICMAC yöntemi, Türkçe literatürde ilk defa uygulanmıştır.

Çalışmada kullanılan kriterleri belirlemek için öncelikle taşıma modu seçim sürecine etki eden kriterler üzerine yapılan geçmiş araştırmalar incelenmiş ve çeşitli kriterler seçilmiştir. Daha sonra seçilen kriterler firma uzmanları ile değerlendirilerek firma için önemli olan 17 adet kriter belirlenmiştir. Belirlenen 17 kriter ISM ve MICMAC yöntemi kullanılarak analiz edilmiş ve kriterler hakkında önemli bilgiler edinilmiştir.

Her bir anahtar faktör taşıma modu seçim sürecinde büyük bir rol oynar, çünkü herhangi bir faktörün diğer bir faktör üzerinde etkisi olabilir. Bu durum taşıma modu seçim sürecinin yapısını tamamen ya da kısmen değiştirebilir. ISM modeli, taşıma modu seçim sürecine etki eden kriterlerin birbiriyle olan ilişkilerini yapısal bir hiyerarşide göstermeye olanak tanır. Bununla birlikte ISM, taşıma modu seçim sürecine etki eden kriterlerin arasındaki bağlantıların tek bir sistematik çerçeveye geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. ISM yöntemi, uzmanların taşıma modu seçimine etki eden kriterler arasında önceliği belirlemesine yardımcı olur. Ayrıca, uzmanlar ISM hiyerarşisini kriterlerin etkisini azaltmak ya da arttırmak için referans olarak kullanabilir. Yükleme, Depolama, Boşaltma Süreçlerindeki Harcanan Zaman ve Farklı

Ebatta/Ağırlıkta Ürünleri Taşıyabilme Esnekliği kriterleri ISM modelinin en alt seviyesinde olduğunu ve taşıma modu seçim sürecine etki eden önemli kriterler olduğu gözlemlenmiştir. ISM hiyerarşisinin en alt tabanında yer alan bu iki kriter, diğer kriterleri etkilediği için oldukça önemlidir. Bu kriterler üzerinde yapılacak herhangi bir değişiklik ISM hiyerarşisinin yapısını etkileyecektir. Ayrıca, bu iki kriterin taşıma modu seçim sürecinden kaldırılması yine diğer kriterleri ve ISM hiyerarşisinin yapısını etkileyecektir. Bu nedenle, firma uzmanları taşıma modu seçim sürecinde bu iki kök kritere odaklanmalıdır. Lojistik Kaynaklı Müşteri Şikayet Sayısı, Taşıma Maliyeti, Taşınan Ürün Kapasitesi ve Nakliye Seferlerinin Sıklığı kriterleri ISM hiyerarşisinin en üst seviyesinde yer almaktadır. Bu dört kriter diğer kriterlerden en çok etkilenen kriterler olarak tanımlanabilir. Bu dört kriterin kendi seviyesi altında bulunan diğer kriterler üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı, fakat bu dört kriterin kendi seviyesinin altında bulunan kriterlerden etkilendiği söylenebilir. Ayrıca, bu kriterlerin etkisi alt seviyede bulunan kriterlerin üzerinde değişiklik yapılarak azaltılabilmektedir.

MICMAC analizi, kriterlerin sürüş ve bağımlılık gücüne göre dört gruba ayırır ve kriterlerin sürüş ve bağımlılık gücü diagramının çizilmesinde yardımcı olur. MICMAC analizi ile birlikte kriterler bağımlılık ve sürüş gücüne göre analiz edilmiştir. Ambalajlama, Farklı Ebatta/Ağırlıkta Ürünleri Taşıyabilme Esnekliği, Zaman Çizelgesinin Değişebilirliği, Taşınan Ürün Sayısında Esneklik, Taşıma Sürecinde Oluşabilecek Hasar, Zarar ve Çalıntı Riski, Lojistik Kaynaklı Müşteri Şikayet Sayısı, Hizmetin Tutarlılığı ve Ortalama Hizmet Süresi kriterleri zayıf sürüş gücü ve zayıf bağımlılık gücü olan birer özerk faktördür. Bu kriterler taşıma modu seçiminde diğer kriterleri etkilememektedir. Bu kriterler sistemden bağımsızdır, fakat bu kriterler tek başına taşıma modu seçim sürecine etki eden faktörlerdir. Nakliye Seferlerinin Sıklığı ve Taşınan Ürün Kapasitesi kriterleri zayıf sürüş gücüne, fakat güçlü bağımlılığa sahip olan birer bağımlı kriterdir. Bu kriterler sonuç değişkenleri oldukları için diyagramın kuzey-batı çerçevesinde yer alan sürüş kriterlerden etkilenirler. Bu kriterler diğer kriterlere oldukça bağımlıdır, bu nedenle uzmanlar bu kriterleri değerlendirirken ayrı bir önem göstermelidir. Bu kriterlerin etkileri onları etkileyen kriterler üzerinde değişiklik yaparak hafifletilebilmektedir. Ayrıca, bu kriterlerin ortadan kaldırılması diğer kriterlerin ortadan kaldırılmasına bağlıdır. Nakliye Seferlerinin Sıklığı ve Taşınan Ürün Kapasitesi kriterleri ISM hiyerarşisinin en üstünde bulunan bağımlı bir kriterdir. Bu kriterleri etkileyen kriterler arasındaki ilişkilerde değişiklik yapılması bu kriterlerin ISM hiyerarşisindeki yerini değiştirebilir, bu nedenle uzmanlar bu kriterleri ayrıca ele alıp değerlendirmelidir. Rotada Esneklik, Teslimat Noktasında Esneklik, Taşıma Maliyeti, Elleçleme Maliyeti, Depo Maliyeti kriterleri güçlü sürüş ve güçlü bağımlılık gücüne sahip olan bağlantılı faktörleri ifade

etmektedir. Bu kriterler dengesiz bariyerler olarak adlandırılabilir, çünkü bu kategoriye giren engellerin geri besleme etkisi vardır. Bu engelleri azaltmak için herhangi bir adım atılırsa, diğer kriterleri de etkileyecektir. Dolayısıyla, bu değişkenler, taşıma modu seçim sürecini olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilecek nitelikte dengesizdir. Bu nedenle firma uzmanları taşıma modu seçim sürecinin her aşamasında bu kriterleri dikkatle takip etmelidir. Ulusal ve Uluslararası Rotalar ve Yükleme, Depolama, Boşaltma Süreçlerindeki Harcanan Zaman kriterleri güçlü sürüş gücü ve zayıf bağımlılığa sahip olan bağımsız faktörleri oluşturmaktadır. Bu iki faktör diğer faktörleri etkilediği için oldukça önemlidir. Bu kriterlerin ISM hiyerarşisinin en üstünde görünen sonuç değişkenlerini elde etmeye yardım ettikleri de çıkarılabilir. Bu iki kriter etkili taşıma modu seçiminin yapılmasında önemli başarı parametreleridir. Bu nedenle uzmanlar taşıma modunun performansını iyileştirmek ve istediği sonucu elde etmek için, bu faktörler üzerinde kolaylaştırıcı stratejik çalışmalar yapabilir. Bu sonuçlar, stratejik taşıma modu seçim sürecinde karar mercileri için oldukça yararlıdır.

Çalışmanın önemli katkısı, ISM ve MICMAC modeli aracılığıyla taşıma modu seçim sürecine etki eden kriterler arasındaki ilişkilerin analiz edilmesi olmuştur. Çalışma, kriterlerin arasındaki göreceli önem ve kriterler hakkında bilgiler vermektedir. Uzmanlar ISM modelinin sonuçlarını, taşıma modu seçim sürecine etki eden kriterler arasındaki ilişkiyi ve etkileşimi anlamak için referans olarak kullanabilir. Bununla birlikte bu çalışma uzmanların kriterler arasındaki önceliği belirlemesinde yardımcı olur ve uzmanlar bu engellerin üstesinden gelmek için gerekli adımları atabilir. Ayrıca, taşıma modu seçim sürecine etki eden kriterlere zaman içerisinde yenileri eklenebilir ya da kriterler değişebilir. Bu durumda, lojistik yöneticileri taşıma modu seçim sürecine etki eden kriterler arasındaki ilişkileri tekrardan analiz etmek için bu modeli değiştirebilir ve uygulayabilir. Antalya bölgesinde yer alan, ulusal ve uluslararası çok sayıda tedarikçi/müşteriye sahip bir işletme için uygulanan çalışma, lojistik faaliyet gösteren tüm firmalara da önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Abdullah, N. A. H. N ve Yaakub, S. (2014). "Reverse Logistics: Pressure for Adoption and The Impact on Firm's Performance". *International Journal of Business and Society*, 15(1): 151- 170.
- Abidi, H., de Leeuw, S. ve Klumpp, M. (2015). "The Value of Fourth-Party Logistics Services in the Humanitarian Supply Chain". *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 5(1): 35- 60.
- Aguezzoul, A. (2014). "Third-Party Logistics Selection Problem: A Literature Review on Criteria and Methods". *Omega*, 49: 69- 78.
- Aguezzoul, A. ve Pires, S. (2016). "3PL Performance Evaluation and Selection: A MCDM Method". *In Supply Chain Forum: An International Journal* 17(2): 87- 94. Taylor & Francis.
- Akay, D. (2016). *Uluslararası Lojistikte Taşıma Modu Seçimini Etkileyen Faktörler Türkiye ve Bir Model Önerisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karatay Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Akpınar, E. (2005). "Bakü Tiflis Ceyhan BTC Ham Petrol Boru Hattı ve Türkiye Jeopolitiğine Etkileri". *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2): 229- 248.
- Arencibia, A. I., Feo-Valero, M., García-Menéndez, L. ve Román, C. (2015). "Modelling Mode Choice for Freight Transport Using Advanced Choice Experiments". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 75: 252- 267.
- Ay Türkmen, M. (2016). "Lojistik Sektöründe E-Uygulama". *Journal of International Social Research*, 9(43): 1652- 1660.
- Aydemir, E. (2015). "Envanter Yönetimi ve Uzantıları: Ekonomik Üretim Miktarı Modelleri Üzerine Bir Bilimsel Yazın Araştırması". *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(3): 97- 112.
- Aydın, G. T. ve Ögüt, K. S. (2008). "Lojistik Köy Nedir?". 2. Uluslararası Demiryolu Sempozyumu, Demiryolu Fuarı Bildiriler Kitabı, 15-17 Ekim 2008, İstanbul, s. 1439- 1448.
- Aydın, S. Z., Bitlisli, F. ve Yunus, P. (2014). "Karayolu Yük Taşımacılığı Yapan İşletmelerin Müşteri Memnuniyetini Arttırma Çabalarının Tespiti: Bir Araştırma-The Determination of the Efforts of Road Freight Transportation Enterprises to Improve Customer Satisfaction: A Research". *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9): 46- 58.

- Babacan, M. (2003). "Lojistik Sektörünün Ülkemizdeki Gelişimi ve Rekabet Vizyonu". *Ege Akademik Bakış*, 3(1): 8- 15.
- Barrows, T. (2013). "How Fourth-Party Logistics Partners Create Value". *MHD Supply Chain Solutions*, 43(3): 56-57.
- Bergami, R. ve Desiderio, D. (2010). "Time Release Studies: Measuring Customs Clearance Process Times and Delivery Performance". *MHD Supply Chain Solutions*, 40(4): 74-75.
- Beškovnik, B. ve Twrdy, E. (2012). "Green Logistics Strategy for South East Europe: to Improve Intermodality and Establish Green Transport Corridors". *Transport*, 27(1): 25-33.
- Bolis, S. ve Maggi, R. (2003). "Logistics Strategy and Transport Service Choices: An Adaptive Stated Preference Experiment". *Growth and Change*, 34(4): 490- 504.
- Brădescu, G. (2014). "Green Logistics - A Different and Sustainable Business Growth Model". *Studies in Business & Economics*, 9(1): 5- 23.
- Chaisurayakarn, S. (2015). *Exploring Green and Logistics Service Quality of Thai Logistics Service Providers*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hull Üniversitesi, Bangkok, Tayland.
- Chan, F. T. S., Chan, H. K. ve Choy, K. L. (2006). "A Systematic Approach to Manufacturing Packaging Logistics". *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 29(9): 1088- 1101.
- Chan, F. T., Chan, H. K. ve Jain, V. (2012). "A Framework of Reverse Logistics for the Automobile Industry". *International journal of production research*, 50(5): 1318- 1331.
- Chander, M., Jain, S. K. ve Shankar, R. (2013). "Modeling of Information Security Management Parameters in Indian Organizations Using ISM And MICMAC Approach". *Journal of Modelling in Management*, 8(2): 171- 189.
- Civelek, İ. (2016). "Sustainability in Inventory Management". *Current Topics in Management*, 18: 43- 55.
- Constantin, P. A. (2015). "Logistics-Evolution Through Innovation". *Annals of Faculty of Economics*, 1(1): 1141- 1148.
- Cullinane, K. ve Toy, N. (2000). "Identifying Influential Attributes in Freight Route/Mode Choice Decisions: A Content Analysis". *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 36(1): 41- 53.
- Çancı, M. ve Güngören, M. (2013). "İktisadi Yaşamda Taşımacılık Faktörü". *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(45): 198- 213

- Daniela, N. I. ve Ovidiu, R. (2014). "Why Do Logistics and Transport Matter for Development". *The Annals of The University Of Oradea*, 1: 34- 39.
- Das, K. (2012). "Integrating Reverse Logistics into the Strategic Planning of a Supply Chain". *International Journal of Production Research*, 50(5): 1438- 1456.
- Demirdöğen, O. ve Güzel, D. (2009). "Üretim Planlama ve İş Yükleme Metodları". *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4): 43- 67.
- Doliya, P. ve Singh J. P. (2016). "An Interpretive Structural Modeling Approach to Analyze The Interaction Between Factors of The Fair Value Measurement Audit Process". *Journal Of Emerging Technologies in Accounting*, 13(2): 37- 48.
- Dowlathshahi, S. (2012). "A Framework for the Role of Warehousing in Reverse Logistics". *International Journal of Production Research*, 50(5): 1265- 1277.
- Dube, A. S. ve Gawande, R. S. (2016). "Analysis of Green Supply Chain Barriers Using Integrated ISM- Fuzzy MICMAC Approach". *Benchmarking: An International Journal*, 23(6): 1558- 1578.
- Erkan, B. (2014). "Türkiye’de Lojistik Sektörü ve Rekabet Gücü". *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi (ASSAMUHAD)*, 1: 44- 65.
- Erkayman, B. (2007). *Lojistikte Taşıma Şekillerinin Belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ertuğrul, İ. ve Karakaşoğlu, N. (2008). "Comparison of Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods For Facility Location Selection". *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 39(7): 783- 795.
- Erturgut, R. (2016). *Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi*, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara
- Eygü, H. ve Yıldırım O. (2016). "Kuruluş ve Tesis Yeri Seçimine Etki Eden Faktörlerin Lojistik Regresyon Yardımıyla Analizi: Doğu Anadolu Bölgesi Üzerine Bir Uygulama". *Journal of Graduate School of Social Sciences*, 20(4): 1635- 1648.
- Gechevski, D., Kochov, A., Popovska-Vasilevska, S., Polenakovik, R. ve Donev, V. (2016). "Reverse Logistics and Green Logistics Way to Improving the Environmental Sustainability". *Acta Technica Corviniensis-Bulletin of Engineering*, 9(1): 63.
- Gilanlı, E., Altug, N. ve Oguzhan, A. (2012). "Reverse Logistics Activities in Turkey/Türkiye’de Ters Lojistik Faaliyetleri". *Ege Akademik Bakis*, 12(3): 391- 339.
- Gorane, S. J. ve Kant, R. (2013). "Modelling the SCM Enablers: An Integrated ISM-Fuzzy MICMAC Approach". *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 25(2): 263- 286.

- Görener, A. (2014). "Depolama Faaliyetleri İçin Lojistik Servis Sağlayıcı Seçiminde Önemli Değerlendirme Kriterlerinin Belirlenmesi". *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 10(22): 173- 191.
- Grzybowska, K. ve Gajdzik, B. (2014). "Logistic Strategies in Purchasing Process of Metallurgical Companies". *Metalurgija*, 53(1): 127- 130.
- Gunasekaran, A., Ngai, E. W. ve Cheng, T. E. (2007). "Developing an E-Logistics System: A Case Study". *International Journal of Logistics*, 10(4): 333- 349.
- Gülen, K. G. (2011). *Lojistik Sektöründe Durum Analizi ve Rekabetçi Stratejiler*, İstanbul Ticaret Odası, İstanbul
- Gülmez, M., Karayün, İ., Uysal, F. ve Aydın H. İ. (2013), *Antalya Lojistik Raporu 2013*. Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Gümüş, Y. (2009). "Lojistik Faaliyetlerin Rekabet Stratejileri ve İşletme Kari ile Olan İlişkisi" *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (41): 97- 113.
- Gürçan, Ö. F., Yazıcı, İ., Beyca, Ö. F., Arslan, Ç. Y. ve Eldemir, F. (2016). "Third Party Logistics (3PL) Provider Selection with AHP Application". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 235: 226- 234.
- Gürdal, S. (2006). *Türkiye Lojistik Sektörü Altyapı Analizi*, İstanbul Ticaret Odası, İstanbul
- Hellström, D. ve Nilsson, F. (2011). "Logistics-Driven Packaging Innovation: A Case Study At IKEA". *International Journal of Retail & Distribution Management*, 39(9): 638-657.
- Ho, W., Xu, X. ve Dey, P. K. (2010). "Multi-Criteria Decision Making Approaches for Supplier Evaluation and Selection: A Literature Review". *European Journal of operational research*, 202(1): 16-24.
- Jakomin, I. ve Kobilica, R. (2014). "Planning Model of Purchasing Logistics in Outsourcing". *Transport Problems*, 9(1): 69- 81.
- Jha, K. N. ve Devaya, M. N. (2007). "The Hierarchy and Relationship of Project Performance Criteria in Indian Construction Projects". CME 25 Conference, Construction Management and Economics, 16-18 Temmuz 2007, UK, s. 413-423.
- Johnson, J. C., Wood, F. D., Wardlow, P. ve Murphy, R. (1999). *Contemporary Logistics*. Prentice-Hall, Inc., New Jersey
- Junior, I. C. L. ve Márcio de Almeida, D. A. (2011). "Modal Choice for Transportation of Hazardous Materials: The Case of Land Modes of Transport of Bio-Ethanol in Brazil". *Journal of Cleaner Production*, 19(2): 229- 240.
- Kayabaşı, A. (2010). *Rekabet Gücü Perspektifinde Lojistik Faaliyetlerde Performans Geliştirme*, İstanbul Ticaret Odası, İstanbul.

- Khan, U. ve Haleem, A. (2015). "Improving To Smart Organization: An Integrated ISM and FUZZY- MICMAC Modelling Of Barriers". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 26(6): 807- 829.
- Khanam, S., Siddiqui, J. ve Talib, F. (2015). "Modelling the TQM Enablers and IT Resources in the ICT Industry: An ISM-MICMAC Approach". *International Journal of Information Systems and Management*, 1(3): 195- 218.
- Koban, E. ve Yıldırım Keser, H. (2015). *Dış Ticarete Lojistik*, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa.
- Köfteci, S. ve Gerçek, H. (2010). "Yük Taşımacılığında Taşıma Türü Seçimi için Lojistik Maliyetlere Dayalı İkili Lojit Model". *İMO Teknik Dergi*, 333: 5087- 5112.
- Köğmen, Z. (2014). *Karayolu Taşımacılığının Diğer Taşımacılık Modlarıyla Karşılaştırılması ve Sağladığı Avantajlar*. Ulaştırma ve Haberleşme Uzmanlığı Tezi. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Ankara.
- Kumar, S., Gorane, S. ve Kant, R. (2015). "Modelling The Supplier Selection Process Enablers Using ISM And Fuzzy MICMAC Approach". *Journal of Business & Industrial Marketing*, 30(5): 536- 551.
- Kumru, M. ve Kumru, P. Y. (2014). "Analytic Hierarchy Process Application in Selecting The Mode of Transport For A Logistics Company". *Journal of Advanced Transportation*, 48(8): 974- 999.
- Kundu, P., Kar, S. ve Maiti, M. (2017). "A Fuzzy Multi-Criteria Group Decision Making Based on Ranking Interval Type-2 Fuzzy Variables and an Application to Transportation Mode Selection Problem". *Soft Computing*, 21(11): 3051– 3062.
- Küçük, O. (2015). *Uluslararası Lojistik*. Detay Yayıncılık, Ankara.
- Loetveit Pedersen, E. ve Gray, R. (1998). "The Transport Selection Criteria of Norwegian Exporters". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 28(2): 108- 120.
- Majumdar, R., Kapur, P. K. ve Khatri, S. K. (2016). "Assessment of Environmental Factors Affecting Software Development Process Using ISM & MICMAC Analysis". *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 7(4): 435- 441.
- Malviya, R. K ve Kant, R. (2017). "Modeling the Enablers of Green Supply Chain Management: An Integrated ISM–Fuzzy MICMAC Approach". *Benchmarking: An International Journal*, 24(2): 536- 568.

- Man, S. W. (2008). *Trust/Power And Coordination Mechanisms, Fourth Party Logistics Perspective*. Yayınlanmamış Lisans Tezi, Tilburg Üniversitesi, Tilburg, Hollanda.
- Marttunen, M., Lienert, J. ve Belton, V. (2017). Structuring Problems for Multi-Criteria Decision Analysis in Practice: A Literature Review of Method Combinations. *European Journal of Operational Research*, 263: 1-7.
- Melović, B., Mitrović, S., Djokaj, A. ve Vatin, N. (2015). "Logistics in the Function of Customer Service— Relevance for the Engineering Management". *Procedia Engineering*, 117: 802- 807.
- Orhan, O. Z. (2003). *Dünya'da ve Türkiye'de Lojistik Sektörünün Gelişimi*. İstanbul Ticaret Odası. İstanbul.
- Özcan, S. (2008). "Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerde Lojistik Yönetiminin Önemi". *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(10): 275- 300.
- Özyağcı, N. ve Oral, E. Z. (2012). "Lojistik Süreç Yönetimi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)". *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 4(1): 39- 54.
- Palte, F. (2006). *Logistics Outsourcing: Fourth-Party Logistics Service Providers, Is it a Myth or Has it a Future?*. Yayınlanmamış Lisans Tezi, Tilburg Üniversitesi, Tilburg, Hollanda.
- Pohekar, S. D. ve Ramachandran, M. (2004). "Application of Multi-Criteria Decision Making to Sustainable Energy Planning- A Review". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 8(4): 365-381.
- Pramod, V. R., Banwet, D. K. ve Sarma, P. R. S. (2016). "Understanding the Barriers of Service Supply Chain Management: An Exploratory Case Study From Indian Telecom Industry". *OPSEARCH*, 53(2): 358-374.
- Qureshi, M. N., Kumar, D. ve Kumar, P. (2007). "Modeling the Logistics Outsourcing Relationship Variables to Enhance Shippers' Productivity and Competitiveness in Logistical Supply Chain". *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56(8): 689- 714.
- Qureshi, M. N., Kumar, D. ve Kumar, P. (2008). "An Integrated Model to Identify and Classify The Key Criteria and Their Role in the Assessment of 3PL Services Providers". *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 20(2): 227- 249.
- Ravi, V. ve Shankar, R. (2005). "Analysis of Interactions Among The Barriers of Reverse Logistics". *Technological Forecasting and Social Change*, 72(8): 1011- 1029.
- Renko, S. ve Ficko, D. (2010). "New Logistics Technologies in Improving Customer Value in Retailing Service". *Journal of Retailing and Consumer Services*, 17(3): 216- 223.

- Rodrigue, J. P. ve Browne, M. (2002). "International Maritime Freight Transport and Logistics". *Transport Geographies: An Introduction*, 156- 178.
- Rondinelli, D. ve Berry, M. (2000). "Multimodal Transportation, Logistics, and the Environment: Managing Interactions in a Global Economy". *European Management Journal*, 18(4): 398- 410.
- Saglietto, L. (2013). "Towards a Classification of Fourth Party Logistics (4PL)". *Universal Journal of Industrial and Business Management*, 1(3): 104- 116.
- Sahoo, T., Banwet, D. K. ve Momaya, K. (2011). "Developing a Conceptual Framework for Strategic Technology Management Using ISM and MICMAC Methodology a Case of Automotive Industry in India". *Global Business Review*, 12(1): 117- 143.
- Sbihi, A. ve Eglese, R. W. (2010). "Combinatorial Optimization and Green Logistics". *Annals of Operations Research*, 175(1): 159- 175.
- Sezen, B., Yılmaz, C. ve Gezgin, G. (2002). "Lojistik İşlevinin Pazarlama ve Üretim Birimleri Arasındaki Bağlayıcı Rolü ve İşletme Üzerindeki Etkileri". *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(2): 133- 146.
- Shen, C. W. (2009). "A Bayesian Networks Approach to Modeling Financial Risks of E-Logistics Investments". *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 8(04): 711- 726.
- Shumaev, V. (2015). "Development of Logistics as an Effective Management Tool". *Problems of Economic Transition*, 57(12): 55- 64.
- Sindhu, S., Nehra, V. ve Luthra, S. (2016). "Identification and Analysis of Barriers in Implementation of Solar Energy in Indian Rural Sector Using Integrated ISM and FUZZY MICMAC Approach". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 62: 70- 88.
- Sivaprakasam, R., Selladurai, V. ve Sasikumar, P. (2015). "Implementation of Interpretive Structural Modelling Methodology as a Strategic Decision Making Tool in a Green Supply Chain Context". *Annals of Operations Research*, 233(1): 423- 448.
- Skitsko, V. I. (2016). "E-Logistics and M-Logistics in Information Economy". *LogForum*, 12 (1): 7- 16.
- Speranza, M. G. (2016). "Trends in Transportation and Logistics". *European Journal of Operational Research*. 000: 1- 7.
- StadieSeifi, M., Dellaert, N. P., Nuijten, W., Van Woensel, T. ve Raoufi, R. (2014). "Multimodal Freight Transportation Planning: A Literature Review". *European journal of operational research*, 233(1): 1- 15.

- Strogen, B., Bell, K., Breunig, H. ve Zilberman, D. (2016). "Environmental, Public Health, and Safety Assessment of Fuel Pipelines and Other Freight Transportation Modes". *Applied Energy*, 171: 266-276.
- Sunil Kumar, C. V ve Routroy, S. (2016). "Analysis of Preferred Customer Enablers From Supplier's Perspective". *Business Process Management Journal*, 22(6): 1170- 1191.
- Suvacı, B. ve Tonus H. Z. (2015). "Zincir ve Grup Otel İşletmelerinde Yerine Getirilen Lojistik Faaliyetler ve Gerekli Lojistik Kaynakların Belirlenmesi." *Journal of Travel and Hospitality Management* 12(3): 87- 101.
- Şahbaz, R. P. ve Yüksel, S. (2008). "Türkiye'de Ulaştırma Aracı Seçiminde Etkili Olan Etkenler ve Demiryollarının Rekabet Edilebilirliği". *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(25): 197- 211.
- Takım, A. ve Ersungur, Ş. M. (2015). "Taşıma Şekillerine Göre Türkiye'de Dış Ticaretin Analizi: Mevcut Durum, Sorunlar ve Beklentiler". *Journal of Graduate School of Social Sciences*, 19(3): 357- 376.
- Tanyaş M. ve Baskak M. (2012). "Farklı Açılardan Depoların Sınıflandırılması". Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, 1. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi Bildiri Kitabı, 10-12 Mayıs 2012, Konya, s. 1-9.
- Tanyaş, M. ve Düzgün, M., (2016). *Uluslararası Lojistik Küresel Tedarik Zinciri Yönetimi*. Nobel Yayıncılık, Ankara
- Tekin, M., Zerenler, M. ve Bilge, A. (2005). "Bilişim Teknolojileri Kullanımının İşletme Performansına Etkileri: Lojistik Sektöründe Bir Uygulama". *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 8: 115- 129.
- Terzi, N. ve Bölükbaş, O. (2016). "Türkiye'de Lojistik Sektörü ve Lojistik Köyler". *Global Business Research Congress*, 2: 206- 228.
- Toker, K. ve Görener, A. (2013). "Lojistik Yönetimi Kapsamında Ulaştırma Modunun Seçimi: Tekstil Sektöründe Bir Uygulama". *İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 24(74): 16- 37.
- Topuz, H. (2010). *Uluslararası Deniz Ticari Taşımacılığı ve Türkiye Ekonomisindeki Yeri 1923 - 1980*. Beta Yayıncılık, İstanbul
- Tseng, Y. Y., Yue, W. L. ve Taylor, M. A. (2005). "The Role of Transportation in Logistics Chain". *Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 5: 1657- 1672.
- Tunç, H. ve Kaya, M. (2016). "Türkiye'de Lojistik Sektörünün Gelişmesinde Dış Ticaretin Rolü Üzerine Bir Nedensellik Analizi". *Visionary E-Journal/Vizyoner Dergisi*, 7(14): 58- 65.

- Tutar, E., Tutar, F. ve Yetişen, H. (2009). "Türkiye’de Lojistik Sektörünün Gelişmişlik Düzeyinin Seçilmiş AB Ülkeleri (Romanya ve Macaristan) ile Karşılaştırmalı Bir Analizi". *KMU İİBF Dergisi*, 11(7): 190- 216.
- Tuzkaya, U. R. ve Önüt, S. (2008). "A Fuzzy Analytic Network Process Based Approach to Transportation-Mode Selection Between Turkey and Germany: A Case Study". *Information Sciences*, 178(15): 3133- 3146.
- Ubeda, S., Arcelus, F. C. ve Faulin, J. (2011). "Green Logistics at Eroski: A Case Study". *Int. J. Production Economics*, 131: 44–51.
- Ütücüler, Ü. M. (2015). *Uluslararası Taşımacılık Yapan Lojistik İşletmesinin Taşıma Türünün Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Seçimi: Vestel Beyaz A.Ş.'de Uygulama*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Vaidyanathan, G. (2005). "A Framework for Evaluating Third-Party Logistics". *Communications of the ACM*, 48(1): 89- 94.
- Vannieuwenhuyse, B., Gelders, L. ve Pintelon, L. (2003). "An Online Decision Support System for Transportation Mode Choice". *Logistics Information Management*, 16(2): 125- 133.
- Vashist, J. K. ve Dey, A. K. (2016). "Selection Criteria for a Mode of Surface Transport: An Analytic Hierarchy Process Approach". *Amity Global Business Review*, 11(1): 86- 95.
- Velasquez, M. ve Hester, P. T. (2013). "An Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods". *International Journal of Operations Research*, 10(2): 56- 66.
- Vural, D., Gencer, C. ve Karadoğan, D. (2014). "Ulaştırma Uygulamalarına Yönelik Çok Modlu Model Önerisi". *Savunma Bilimleri Dergisi*, 13(1): 75- 105.
- Wagner, W. B. (1987). "The Role and Relevance of Improved Purchasing For Logistics". *Journal of Business Logistics*, 8(1): 61- 78.
- Wang, G., Wang, Y. ve Zhao, T. (2008). "Analysis of Interactions Among The Barriers To Energy Saving in China". *Energy Policy*, 36(6): 1879- 1889.
- Win, A. (2008). "The Value a 4PL Provider Can Contribute to an Organisation". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(9): 674- 684.
- Yağcı, K., Akdağ, G. ve Akyurt, H. (2014). *Havayolu Taşımacılığı Havayolu Ulaşımı ve Örnek Amadeus Sistem Uygulamaları*. Detay Yayıncılık, Ankara
- Yang, J. ve Lee, H. (1997). "An AHP Decision Model for Facility Location Selection". *Facilities*, 15(9/10): 241- 254.
- Yao, J. (2010). "Decision Optimization Analysis on Supply Chain Resource Integration in Fourth Party Logistics". *Journal of Manufacturing Systems*, 29(4): 121-129

- Yildiz, A. ve Yayla, A. Y. (2015). "Multi-Criteria Decision-Making Methods for Supplier Selection: A Literature Review". *South African Journal of Industrial Engineering*, 26(2): 158- 177
- Žurek, J. (2015). "E-Commerce Influence on Changes in Logistics Processes". *LogForum*, 11(2): 129- 138.

İnternet Kaynakları

- Adam, B. "What are the Advantages and Disadvantages of Intermodal Freight Transportation?". <https://bizfluent.com/info-8505520-advantages-disadvantages-intermodal-freight-transportation.html>. (erişim tarihi:29.11.2017).
- Ay, S. ve Erel, A. "Yük Taşımacılığında Tür Tercihi ve Karar Değişkenleri". <http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/3189.pdf>. (erişim tarihi: 07.11.2016).
- Çağlar, B. "Tüm Yönleri ile E - Lojistik". <http://www.utikad.org.tr/haberler/?id=8788>. (erişim tarihi: 05.03.2017).
- Çancı, M. ve Türkay, M. "Marmaray'da Yük Taşımacılığı ve Çok Modlu Sistemle Entegrasyonu". <http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/3107.pdf>. (erişim tarihi: 19.03.2017).
- Daşgan, E. S. (2016). "Türkiye'de Lojistik Sektörünün Gelişi ve Gelecek Öngörülleri". <http://www.ticaret.edu.tr/uploads/dosyalar/921/T%C3%9CRK%C4%B0YE%E2%80%99DE%20LOJ%C4%B0ST%C4%B0K%20SEKT%C3%96R%C3%9CN%C3%9CN%20GEL%C4%B0%C5%9E%C4%B0%20VE%20GELECEK%20%C3%96NG%C3%96R%C3%96CLER%C4%B0.pdf>. (erişim tarihi: 06.03.2017)
- DHİMİ. "Havalimanları". <http://www.dhmi.gov.tr/havaalanlari.aspx>. (erişim tarihi: 28.11.2017)
- Ergüntürk, V. "Lojistik Üzerine". <http://lojistikci.blogspot.com.tr/2012/02/>. (erişim tarihi: 28.03.2017).
- Güçlü, İ. "Optimum Planlama", http://www.optimumplanlama.com/uretim_planlama_nedir.html. (erişim tarihi: 26.01.2017)
- UND (2016). "2016 Raporu". <https://und.web.tr/tr/76/istatistikler>, (erişim tarihi 08.03.2017).
- Katıyar, R. ve Barua, M. K. "Modelling the Enablers of Supply Chain Performance Measurement in Indian Automotive Industries". <https://www.pomsmeetings.org/confpapers/043/043-0908.pdf>. (erişim tarihi: 24.02.2017).

- Nabıkoğlu, G. "10 Soruda Tersine Lojistik". <http://www.utikad.org.tr/haberler/?id=10106>. (erişim tarihi: 02.03.2017).
- Rahman, M. A. ve Pereda, V. A. "Freight Transport and Logistics Evaluation Using Entropy Technique Integrated to TOPSIS Algorithm". https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=x-TMDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA63&dq=freight+mode+choice,+mcdm&ots=yZo4YITnAE&sig=jjrIGP2JHFZfWjpl5hkPOxN7X64&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false, (erişim tarihi: 27.04.2017).
- Rodrigue, J. P., Slack, B. ve Comtois, C. (2001). "The Paradoxes of Green Logistics". <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.578.4908&rep=rep1&type=pdf>. (erişim tarihi: 22.02.2017).
- T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı. (2012). "Lojistik Performans Endeksi 2012". <http://risk.gtb.gov.tr/data/52c5898e487c8eca94a7c695/Lojistik%20Performans%20Endeksi%202012.pdf>. (erişim tarihi: 11.02.2017)
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, (2011a). "Demiryolu Taşımacılığı", <https://www.onderalioglu.com/mesleki-egitim/lojistik/DemirYoluTasimaciligi.pdf>. (erişim tarihi: 13.03.2017).
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, (2011b). "Havayolu Taşımacılığı", http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Hava%20Yolu%20Ta%C5%9F%C4%B1mac%C4%B1%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf. (erişim tarihi: 15.03.2017).
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, (2011c). "Kara Yolu Taşımacılığı", http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kara%20Yolu%20Ta%C5%9F%C4%B1mac%C4%B1%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf. (erişim tarihi: 11.03.2017).
- T.C. Ulaştırma Bakanlığı, (2011). "Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi-Hedef 2023". http://www.sp.gov.tr/upload/xSPTemelBelge/files/93C5Y+Turkiye_Ulasim_veIletisi_m_Stratejisi.pdf. (erişim tarihi: 06.03.2017)
- Taşkın, K. "Lojistik Yönetimi". <https://www.ataaof.edu.tr/Dosyalar/LojistikYonetimi.pdf>. (erişim tarihi: 02.02.2017).
- World Bank (2016). "International_LPI_from_2007_to_2016". <https://lpi.worldbank.org/international>. (erişim tarihi: 08.03.2017)
- Yenal, S. "Dünya'da ve Türkiye'de Uluslararası Denizyolu Taşımacılığının Gelişiminin Değerlendirilmesi".

<http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/tmodanhaberler/denizyolu.pdf>. (erişim tarihi: 12.03.2017).

Zhao, Y. "Characteristics of a Freight Pipeline Transportation System".
<https://faculty.washington.edu/jbs/itrans/zhao.htm>. (erişim tarihi: 17.03.2017).



Ö Z G E Ç M İ Ş

Adı ve SOYADI : Duygu Bilken ÜNLÜ

Doğum Yeri - Tarihi: Antalya – 01.05.1990

Eğitim Durumu

Mezun Olduğu Lise : Muratpaşa Lisesi, Antalya, 2007

Lisans Diploması : Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme, Muhasebe ve Finans Uzmanlık Dalı, AfyonKarahisar, 2014

Yüksek Lisans

Diploması : Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uluslararası Ticaret ve Lojistik, Antalya, 2017

Tez Konusu : Lojistikte Taşıma Modu Seçim Kararına Etki Eden Faktörlerin Analizi

Yabancı Diller : İngilizce

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar : Odeon Turizm İşletmeciliği A.Ş. – 2016, Fiyat Analiz Uzman Yardımcısı

E-Posta : bilkenunlu@hotmail.com