

**T. C.  
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı

**TEHLİKELİ MADDE LOJİSTİĞİ YÖNETİMİNİN,  
İŞLETMELERİN LOJİSTİK PERFORMANSINA  
ETKİLERİ: KİMYA SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ**

Yüksek Lisans Tezi

**Tamer ER**

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ÖZAN

**İstanbul – 2024**



## TEZ TANITIM FORMU

- ADI SOYADI** : Tamer ER
- TEZİN DİLİ** : Türkçe
- TEZİN ADI** : Tehlikeli Madde Lojistiği Yönetiminin, İşletmelerin Lojistik Performansına Etkileri: Kimya Sektörü Örneği
- ENSTİTÜ** : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
- ANABİLİM DALI** : Uluslararası Ticaret ve Lojistik Ana Bilim Dalı
- TEZİN TÜRÜ** : Yüksek Lisans
- TEZİN TARİHİ** : 04.10.2024
- SAYFA SAYISI** : 121
- TEZ DANIŞMANI** : Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ÖZAN
- DİZİN TERİMLERİ** : Tehlikeli Madde, Lojistik, Lojistik Yönetimi, Lojistik Performans, Sürdürülebilirlik.
- TÜRKÇE ÖZET** : Tehlikeli madde lojistiği yönetiminin, işletmelerin lojistik performansına etkileri üzerine uygulamalı bir araştırma
- DAĞITIM LİSTESİ** : 1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne  
2. YÖK Ulusal Tez Merkezine

*Tamer ER*

**T. C.**  
**İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı

**TEHLİKELİ MADDE LOJİSTİĞİ YÖNETİMİNİN,**  
**İŞLETMELERİN LOJİSTİK PERFORMANSINA**  
**ETKİLERİ: KİMYA SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ**

Yüksek Lisans Tezi

**Tamer ER**

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ÖZAN

**İstanbul – 2024**

## BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının çalışmalarından yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

Tamer ER

.../.../ 2024



**İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Tamer ER'in "Tehlikeli Madde Lojistiği Yönetiminin, İşletmelerin Lojistik Performansına Etkileri: Kimya Sektörü Örneği" adlı tez çalışması, jürimiz tarafından Uluslararası Ticaret ve Lojistik anabilim dalı, Uluslararası Ticaret ve Lojistik bilim dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

*Doç. Dr. Aynur ACER*

Üye

*Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ÖZAN*  
(Danışman)

Üye

*Dr. Öğr. Üyesi Metin YILDIRIM*

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... / ... / 2024

*Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ*

Enstitü Müdürü

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, tehlikeli madde lojistiği yönetiminin, işletmelerin lojistik performansına etkilerinin analizidir. Bu kapsamda araştırma problemlerini Tehlikeli madde taşımacılığının, lojistik performans üzerinde etkisi var mıdır? Tehlikeli madde taşımacılığının, lojistik performans ve çalışanların demografik özellikleri arasında fark var mıdır? şeklinde sıralamak mümkündür.

Bu araştırmanın evreni; evreni Tuzla Kimya Sanayicileri Organize Sanayi Bölgesinde kimya sektöründe faaliyetini sürdüren 120 işletmede çalışan yaklaşık 6000 kişidir. Araştırmanın verilerinin elde edilmesinde kullanılan ölçekler; Tehlikeli Madde Taşımacılığının Değerlendirilmesi Ölçeği ve Lojistik Performans Ölçeğidir. Anketlerin verilerine SPSS 21 programında; güvenilirlik analizleri, frekans analizleri, regresyon analizi ve farklılık analizi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda: Yönetsel Yetkinlik boyutunun Maliyet Performansı üzerinde; odaklılık boyutunun Maliyet Performansı üzerinde pozitif yönlü ve Yönetsel Yetkinlik boyutunun Operasyonel Performans üzerinde etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Tehlikeli Madde, Lojistik, Lojistik Yönetimi, Lojistik Performans, Sürdürülebilirlik.

## SUMMARY

The aim of this study is to analyze the effects of hazardous material logistics management on logistics performance of enterprises. In this context, the research problems are Does hazardous material transportation have an impact on logistics performance? Is there a difference between hazardous material transportation, logistics performance and demographic characteristics of employees?

The population of this research is 6000 people working in 120 enterprises operating in the chemical sector in Tuzla Chemical Industrialists Organized Industrial Zone. The scales used in obtaining the data of the research are; Assessment of Hazardous Material Transportation Scale and Logistics Performance Scale. Reliability analysis, frequency analysis, regression analysis and difference analysis were applied to the data from the questionnaires in SPSS 21 program. As a result of the analyses, it was determined that: managerial competence dimension has a positive effect on cost performance, focus dimension has a positive effect on cost performance and managerial competence dimension has an effect on operational performance. The population of this research is 6000 people working in 120 enterprises operating in the chemical sector in Tuzla Chemical Industrialists Organized Industrial Zone. The scales used in obtaining the data of the research are; Scale of Evaluation of Hazardous Material Transportation and Logistics Performance Scale. Reliability analysis, frequency analysis, regression analysis and difference analysis were applied to the data from the questionnaires in SPSS 21 program. As a result of the analyses, it was determined that: managerial competence dimension has a positive effect on cost performance; focus dimension has a positive effect on cost performance and managerial competence dimension has an effect on operational performance.

**Key Words:** Hazardous Goods, Logistics, Logistics Management, Logistics Performance, Sustainability.

# İÇİNDEKİLER

|                       |      |
|-----------------------|------|
| ÖZET.....             | i    |
| SUMMARY .....         | ii   |
| İÇİNDEKİLER .....     | iii  |
| KISALTMALAR .....     | vi   |
| TABLolar LİSTESİ..... | viii |
| ŞEKİLLER LİSTESİ..... | ix   |
| ÖNSÖZ.....            | x    |
| GİRİŞ .....           | 1    |

## BİRİNCİ BÖLÜM

### TEHLİKELİ MADDE

|   |    |
|---|----|
| 1.1. Kavramsal Çerçeve .....  | 5  |
| 1.1.1. Lojistik Kavramı.....  | 7  |
| 1.1.2. Tehlikeli Madde Kavramı .....  | 8  |
| 1.1.3. Tehlikeli Madde Faaliyet Belgesi.....                                      | 10 |
| 1.1.4. Tehlikeli Madde Numara ve Harflendirmesi.....                              | 11 |
| 1.1.5. Tehlikeli Maddelerin Etiket Özellikleri.....                               | 12 |
| 1.1.6. Tehlikeli Maddelerin Ambalaj Özellikleri .....                             | 13 |
| 1.2. Tehlikeli Maddeler, Ulaştırma Modları ve Özellikleri .....                   | 13 |
| 1.2.1. Karayolu Taşımacılığı .....  | 14 |
| 1.2.2. Denizyolu Taşımacılığı .....   | 15 |
| 1.2.3. Demiryolu Taşımacılığı.....  | 16 |
| 1.2.4. Havayolu Taşımacılığı .....  | 16 |
| 1.2.5. Boru Hatları Taşımacılığı .....  | 17 |
| 1.2.6. Karma Taşımacılık .....  | 18 |
| 1.3. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Risk Yönetimi .....                             | 18 |
| 1.3.1. Tehlikeli Madde Güvenlik Bilgi Formu .....                                 | 19 |
| 1.3.2. Tehlikeli Madde Tanımlama Sistemi .....                                    | 20 |
| 1.3.3. Tehlikeli Sembolleri ve Güvenlik Tavsiyeleri .....                         | 20 |
| 1.3.4. Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı .....                                   | 21 |
| 1.3.5. NFPA Tehlike İşaretleme Sistemi .....                                      | 21 |
| 1.4. Tehlikeli Madde Sınıfları .....  | 22 |
| 1.4.1. Patlayıcı Maddeler (Tehlike Sınıfı 1).....                                 | 23 |
| 1.4.2. Gazlar (Tehlike Sınıfı 2).....   | 23 |
| 1.4.3. Yanıcı Sıvı Maddeler (Tehlike Sınıfı 3).....                               | 24 |
| 1.4.4. Yanıcı, Parlayıcı Katı Maddeler (Tehlike Sınıfı 4) .....                   | 25 |
| 1.4.5. Oksitleyici Maddeler (Yakıcı Özelliği Olan Maddeler) (Tehlike Sınıfı 5) .. | 25 |
| 1.4.6. Zehirli Maddeler ve Bulaşıcı Maddeler (Tehlike Sınıfı 6).....              | 26 |
| 1.4.7. Radyoaktif Maddeler (Tehlike Sınıfı 7) .....                               | 27 |
| 1.4.8. Aşındırıcı Maddeler (Tehlike Sınıfı 8).....                                | 27 |

## İKİNCİ BÖLÜM

### LOJİSTİK PERFORMANS

|   |    |
|---|----|
| 2.1. Lojistik Kavramsal Çerçeve .....                                       | 29 |
| 2.1.1. Lojistik Kavramı.....  | 30 |
| 2.1.2. Lojistik Yönetimi Kavramı .....                                      | 31 |
| 2.1.3. Lojistik Performans Kavramı .....                                    | 32 |
| 2.2. Lojistik Türleri .....   | 34 |
| 2.2.1. E-Lojistik.....  | 34 |
| 2.2.2. Dağıtım Lojistiği .....  | 36 |
| 2.2.3. Temin-Tedarik Lojistiği .....  | 37 |
| 2.2.4. İşletme ve Bakım Lojistiği .....                                     | 37 |
| 2.2.5. Yeşil Lojistik .....   | 38 |
| 2.2.6. Yalın Lojistik.....  | 40 |
| 2.2.7. Üçüncü ve Dördüncü Parti Lojistik.....                               | 41 |
| 2.2.8. Tersine Lojistik (Geri Dönüş) .....                                  | 43 |
| 2.3. Lojistik Performans Endeksi .....                                      | 44 |
| 2.3.1. Gümrükler.....   | 44 |
| 2.3.2. Taşımacılıkla İlgili Alt Yapının Kalitesi .....                      | 45 |
| 2.3.3. Uluslararası Sevkiyatlar .....                                       | 47 |
| 2.3.4. Lojistik Hizmetlerinin Yeterliliği ve Kalitesi.....                  | 49 |
| 2.3.5. Sevkiyatları Takip Etme ve İzleme Yeteneği.....                      | 50 |
| 2.3.6. Gönderilerin Alıcıya Ulaşma Sıklığı .....                            | 51 |
| 2.4. Lojistik İle İlgili Temel Faaliyetler .....                            | 52 |
| 2.4.1. Lojistikte Müşteri Hizmetleri .....                                  | 53 |
| 2.4.2. Lojistikte Talep Yönetimi .....                                      | 54 |
| 2.4.3. Lojistikte Sigortalama .....   | 55 |
| 2.4.4. Lojistikte Ambalajlama .....   | 56 |
| 2.4.5. Lojistikte Elleçleme.....  | 58 |
| 2.4.6. Lojistikte Depolama (Stok İşlemleri, Malzeme Taşıma, Paketleme)..... | 59 |
| 2.4.7. Lojistikte Stok Yönetimi .....                                       | 61 |
| 2.4.8. Lojistikte Nakliye .....   | 62 |
| 2.5. Lojistik ve Ulaştırma Politikaları .....                               | 64 |
| 2.5.1. Avrupa Birliği Ulaştırma Politikaları .....                          | 64 |
| 2.5.2. Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma Politikaları.....                      | 65 |
| 2.5.3. Beyaz Kitap Öncesi .....   | 67 |
| 2.5.4. Fasılların Düzenlemeleri ve Beyaz Kitap .....                        | 68 |

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YÖNTEM

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 3.1. Araştırma Kavramsalı ..... | 70 |
| 3.1.1. Araştırmanın Amacı ..... | 70 |
| 3.1.2. Araştırmanın Önemi ..... | 71 |

|   |            |
|---|------------|
| 3.1.3. Araştırmanın Soruları .....  | 71         |
| 3.1.4. Varsayımları .....   | 71         |
| 3.1.5. Sınırlılıkları .....   | 72         |
| 3.1.6. Araştırmanın Evreni ve Örneklem Büyüklüğü.....   | 72         |
| 3.1.7. Veri Toplama Araçları.....   | 73         |
| 3.1.8. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri.....  | 74         |
| 3.2. Verilerin Analizi Ve Bulgular .....  | 75         |
| 3.2.1. Güvenilirlik Analizi.....  | 75         |
| 3.2.2. Frekans Analizi.....   | 76         |
| 3.2.3. Korelasyon Analizleri.....   | 77         |
| 3.2.4. Regresyon Analizi .....  | 78         |
| 3.2.5. Farklılık Analizleri .....   | 79         |
| 3.2.5.1. Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performansın Cinsiyete Göre Gösterdiği Farklılıklar.....  | 79         |
| 3.2.5.2. Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performansın Yaşa Göre Gösterdiği Farklılıklar.....   | 80         |
| 3.2.5.3. Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performansın Çalışma Süresine Göre Gösterdiği Farklılıklar.....                                 | 81         |
| 3.2.5.4. Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performansın Eğitim Durumuna Göre Gösterdiği Farklılıklar.....                                  | 82         |
| 3.2.5.5. Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performansın Tehlikeli Madde Taşımacılığında Çalışma Süresine Göre Gösterdiği Farklılıklar..... | 83         |
| 3.2.5.6. Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performansın Kurumsal Eğitime Göre Gösterdiği Farklılıklar .....                                | 84         |
| <b>SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....</b>  | <b>85</b>  |
| <b>KAYNAKÇA .....</b>   | <b>88</b>  |
| <b>EKLER.....</b>   | <b>102</b> |
| <b>EK-1</b> Demografik Özellikler ve Genel Bilgiler.....  | 103        |
| <b>EK-2</b> Tehlikeli Madde Taşımacılığının Değerlendirilmesi Ölçeği. ....  | 104        |
| <b>EK-3</b> Lojistik Performans Ölçeği .....  | 105        |

## KISALTMALAR

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| <b>ADR</b>      | : | Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması   |
| <b>ADN/ADNR</b> | : | Demiryolu ile Uluslararası Taşınmasına İlişkin Yönetmelik  |
| <b>ADNRAND</b>  | : | Dijital Reklam Ajansı  |
| <b>AR-GE</b>    | : | Araştırma ve Geliştirme  |
| <b>TM</b>       | : | Tehlikeli Madde  |
| <b>TTN</b>      | : | Tehlike Tanımlama Numarası   |
| <b>vs.</b>      | : | Vesaire  |
| <b>vb.</b>      | : | Ve Benzeri   |
| <b>SKU</b>      | : | Stok Tutma Birimi  |
| <b>ICAO</b>     | : | Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü  |
| <b>BM</b>       | : | Birleşmiş Milletler  |
| <b>ISO</b>      | : | Standartlar İçin Kurulmuş Üye Ülkelerin Temsilcilerinden Meydana Gelen Bir Uluslararası Kamu Örgütü, Organizasyonu                     |
| <b>IATA</b>     | : | Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği   |
| <b>IMO</b>      | : | Uluslararası Denizcilik Örgütü   |
| <b>IMDG</b>     | : | Denizyoluyla Taşınan Tehlikeli Yüklere İlişkin Uluslararası Kodu   |
| <b>DGR</b>      | : | Uçakla Taşınması Muhtemel Her Türlü Tehlikeli Maddenin Miktar, Paketlenme ve Taşınma Şartlarının Belirtildiği Uluslararası Kurallardır |
| <b>RID</b>      | : | Demiryolu Taşımacılığı Tehlikeli Eşyanın Su Kanallarıyla Yapılan Taşımacılığı  |
| <b>AIDS</b>     | : | Kazanılmış Bağışıklık Yetersizliği Sendromu  |
| <b>RTSMS</b>    | : | Karayolu Trafik Güvenliği Yönetim Sistemleri   |
| <b>KDZ</b>      | : | Küresel Değer Zincirinin   |
| <b>3,4PL</b>    | : | Üçüncü, Dördüncü, Parti Lojistik   |
| <b>TL</b>       | : | Tersine lojistik   |
| <b>LPI</b>      | : | Lojistik Performans Endeksi  |
| <b>BT</b>       | : | Bilgi Teknoloji  |
| <b>AB</b>       | : | Avrupa Birliği   |
| <b>KRL</b>      | : | Kural Bilgisayar Dili  |
| <b>TMGD</b>     | : | Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı   |
| <b>TMFB</b>     | : | Tehlikeli Madde Faaliyet Belgesi   |
| <b>SRC</b>      | : | Mesleki Yeterlilik Belgesi   |
| <b>T.C.</b>     | : | Türkiye Cumhuriyeti  |
| <b>IBC</b>      | : | Akıcı ve Sert Maddelerin Depolanması ve Nakliye Edilmesi İçin Kullanılan Konteynerler  |
| <b>ECOSOC</b>   | : | Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal Konseyi   |

|              |   |  |
|--------------|---|--|
| <b>Ro-Ro</b> | : | Tekerlekli Vasıtaların Gemilerle Bir Yerden Bir  |
|              | : | Yere Nakledilebilme                              |
| <b>Ro-La</b> | : | Yürüyen yol veya Yol Üzerindeki Yük Taşımacılığı |
| <b>NFPA</b>  | : | Amerikan Ulusal Yangın Koruma Birliği            |
|              | : |  |
| <b>UNECE</b> | : | Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu    |



## TABLULAR LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| <b>Tablo 1.</b> Evren Büyüklüğü ve Örneklem Hacminin Belirlenmesi .....  | 72 |
| <b>Tablo 2.</b> Pozitif Liderlik ve Duygusal İyi Oluş Ölçekleri için Güvenilirlik Analizi<br>Sonuçları .....   | 75 |
| <b>Tablo 3.</b> Demografik Değişkenlerle İlgili Frekans Analizi Sonuçları.....   | 76 |
| <b>Tablo 4.</b> Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans için Korelasyon<br>Analizi .....   | 77 |
| <b>Tablo 5.</b> Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans ilişkisi için Regresyon<br>Analizi Tablosu .....   | 78 |
| <b>Tablo 6.</b> Cinsiyet ile Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans<br>Arasındaki İlişki için t-Testi Sonuçları .....   | 79 |
| <b>Tablo 7.</b> Yaş ile Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans Arasındaki<br>İlişki için f-Testi Tablosu .....  | 80 |
| <b>Tablo 8.</b> Çalışma Süresi ile Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans<br>Arasındaki İlişki için f-Testi Tablosu .....                                     | 81 |
| <b>Tablo 9.</b> Eğitim Durumu ile Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans<br>Arasındaki İlişki için f-Testi Tablosu .....                                      | 82 |
| <b>Tablo 10.</b> Tehlikeli Madde Taşımacılığında Çalışma Süresi ile Tehlikeli Madde<br>Taşımacılığı ve Lojistik Performans Arasındaki İlişki için f-Testi Tablosu<br>..... | 83 |
| <b>Tablo 12.</b> Mesleki Eğitim ile Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans<br>Arasındaki İlişki için t-Testi Sonuçları .....                                  | 84 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|   |    |
|---|----|
| Şekil 1. İşletme Lojistiği .....  | 38 |
| Şekil 2. Lojistik Evrim .....   | 42 |
| Şekil 3. Temel Lojistik Faaliyetler .....   | 52 |
| Şekil 4. Depoların Sınıflandırılması .....  | 60 |
| Şekil 5. Tehlikeli Madde Taşımacılığı, Lojistik Performans ve Demografik Değişkenleri ile İlgili Kavramsal Model..... | 74 |



## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimimi tamamlamam konusunda katkılarından dolayı İstanbul Gelişim Üniversitesi'nde ders aldığım hocalarıma; tezimin tamamlanabilmesi için deneyimlerini, desteklerini ve katkılarını esirgemeyen jüri üyesi değerli hocalarıma ve her türlü desteği ile her zaman yanımda olan tez danışmanım çok değerli Dr. Öğr. Gör. Mustafa ÖZAN hocama şükranlarımı sunarım.

Tamer ER



# GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı, tehlikeli madde lojistiği yönetiminin, işletmelerin lojistik performansına etkilerinin analizidir.

Uluslararası piyasalarda intermodal taşımacılık önemli ölçüde artmıştır ve bu eğilim 22. yüzyılda çok daha hızlı bir şekilde devam edecektir. Günümüzde intermodal taşımacılık dünya ticaretinin bel kemiğini oluşturmaktadır. Farklı taşımacılık modları ve hizmetleri entegre edilerek dağıtım süreçlerinin verimliliği artırılmaktadır. Taşıma talebini oluşturan göndericiler, talebe yönelik taşıma hizmetlerini sağlayan taşıyıcılar ve intermodal ağ sistemin performansını belirlemektedir. Tehlikeli Madde (TM) taşımacılığı da yükseliş eğilimindedir. Ancak, tehlikeli madde taşımacılığı çevre üzerinde olumsuz etkilere sahiptir ve bir kaza meydana gelmesi durumunda yaralanmalara veya ölüme neden olabilir. Bu tehdit, tehlikeli taşımalarda güvenlik ve verimliliğin artırılmasına ve olası kazaların önlenmesine odaklanmak için çok önemli bir neden teşkil etmektedir (Galierikova ve Sosedova, 2018, s. 8).

TM'ler yönetmelik ve kurallarının amacı insan hayatı, mal ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri önlemektir. Ayrıca, yönetmelikler ticaretin kolaylaştırılmasına ve TM'in verimli ve güvenli bir şekilde taşınmasına da odaklanmaktadır. ADR, Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşmasıdır. ADR'nin amacı karayolu ile uluslararası taşımacılığın güvenliğini artırmaktır. ADR, TM'in listesi, sınıflandırılması, TM'in işaretlenmesi, etiketlenmesi ve paketlenmesi için standartlar ve ayrıca kullanılacak her türlü ambalaj, taşıma ekipmanı (araçlar, inşaat ve ekipman), sürücülerin eğitimi, acil durum prosedürleri, araçların yüklenmesi ve boşaltılmasından oluşur. ADR, her TM' nin Tehlike Tanımlama Numarası (TTN) ve UN numarası ile işaretlenerek etiketlenmesi gerektiğini belirtmektedir (Rechkoska vd., 2012, s. 289).

TM'lerin sevkiyatı, yüklenmesi ve boşaltılması alanında bulunan kişiler için riskler, sevkiyatın bulunduğu güzergah üzerinde yaşayan kişiler için de geçerlidir. Gelişen teknoloji ile birlikte milyonlarca fabrika malzemesi dünyanın farklı yerlerindeki tedarikçilerden sevk edilmekte, aynı şekilde fabrikalarda üretilen ürünler de dünyanın çeşitli yerlerindeki müşterilere sevk edilmektedir. Bu süreçte riskler nedeniyle TM lojistiği bir sorun alanı olarak ortaya çıkmaktadır. Üretim yerleri ile müşterilere teslimat noktası arasında verimli ve güvenli taşıma, müşteri memnuniyeti ve minimum lojistik maliyeti sağlamaktadır. TM'lerin güvenli bir şekilde üretilmesi, taşınması, depolanması ve elleçlenmesinin temel şartı, bu maddelerin nasıl

sınıflandırılacağı ve hangi tehlikeleri içerdiğinin bilinmesidir. Ayrıca firmalar kazaları önlemek için acil durumlarla karşılaştıklarında ne yapacaklarını bilmelidir. Demiryolu taşımacılığı bu tehlikeli, ağır ve hacimli maddeleri uzun mesafelere taşımada en güvenli ve en az maliyetli yoldur. Demiryolu taşımacılığı, karayollarının nüfusun daha yoğun olduğu bölgelerden geçmesi nedeniyle tercih edilmektedir. TM kazaları ciddi hasarlara neden olduğu için risk yönetimi ve maddelerin risk sınıflandırması önemlidir (Bali, 2014, s. 672). TM tedarik zincirleri ham maddelerle değil, bilimsel laboratuvarlara veya test odalarına ulaşmakla başlar. Bu nedenle tedarik zincirinin her yönü güvenli olmalıdır (madencilik, üretim, nakliye, elleçleme vb.). Tedarik zincirinin her bir üyesi, ister taşıyıcı, ister paketleyici vs. olsun, sadece bilim insanlarının doğru ve güvenli süreçleri doğrulayan ve tavsiye eden kesin talimatlarına aracılık eder. TM'ler taşıma şekline göre (tank, dökme, ambalaj) üç gruba ayrılır. Paketleme, etiketleme ve taşıma bu risk gruplarına göre belirlenir ve gerçekleştirilir, ayrıca güvenlik önlemleri alınır (Babin vd., 2013, s. 7).

Lojistik hizmetini üreten firmanın performansının değerlendirilmesi etkili bir lojistik yönetimi için gereklidir. Lojistikle ilgili hedeflere ulaşılabilmesi lojistik performans olarak değerlendirilebilir. Bu hedeflerin bazıları uygun maliyet, karlılık, toplumsal sorumluluk, vaktinde teslimat, esneklik, müşteri memnuniyeti, verilen sözlerin tutulması olarak düşünülebilir. Böylece işletmelerin oluşturduğu stratejilerine ve koydukları hedeflerine göre birçok performans ölçüsü ortaya çıkmaktadır. Bu durum yapılan araştırmalarda ortaya çıkmıştır. Başarılı bir performans ölçümü ve gelişimi olabilmesi için lojistik firmasının stratejilerine uygun sistem ve ölçüleri kullanması gereklidir (Şen, 2008, s. 47).

Lojistik yönetiminde etkinliği arttıracak unsurlardan biri, modern depoculuk anlayışıyla uygulamaların ele alınması yapılan araştırmalarda belirtilmiştir. Kısaca tedarik zinciri yönetimi ve lojistik yönetimi işletmelerin başarısında önemli bir unsurdur. TM lojistiği, gıda lojistiği, ilaç lojistiği, perakende lojistiği gibi lojistik yönetiminin çeşitli alt dalları bulunur (Tuna, 2001, s. 15). Günümüzde TM lojistiği, gıda lojistiği, ilaç lojistiği, perakende lojistiği gibi spesifik lojistik hizmetlerinin artmasıyla rekabet artmaktadır (Şen, 2008, s.103).

Yeşil lojistik kavramı; yeşil enerji kullanma, daha çevreci araç filoları oluşturma, taşıma rotaları planlayarak mümkün olduğunca taşıma operasyonlarını azaltmak, katı yakıt kullanımını azaltmak, uygun ürünleri uygun taşıma türüyle taşınması, alanların planlanarak üst seviyede kullanılması, depo alanlarının planlanarak uygun hale getirilmesi, olarak tanımlanabilir (Sibihi ve Eglese, 2009, s. 99). Yeşil depo yönetimi uygulamaları kurallarını gerçekleştiren işletmeler çevresel performanslarını gereken seviyelere yükseltebileceklerdir. Bu iyileştirmeyi, atık su

oluşumunu ve katı atıkları azaltarak, TM'lerin tüketimini ve çevre kazalarını azaltarak sağlarlar. Bu uygulama ile işletmeler, su arıtılmasına, boşaltılmasına ve enerji tüketimine ilişkin maliyet azalışı sağlayarak ekonomik performansını artırabileceklerdir. İşletmeler, ürün, hizmet kalitesini ve çeşitliliğini arttırarak, kapasitelerini yükseltebilirler. Zamanında teslim edilen mal miktarını arttırarak yüksek performans sağlayabilirler (Akandere, 2019, s. 750).

İşletmelerin mal ve hizmetleri çok hızlı bir şekilde ülkeler arası yer değiştirmektedir. Bu durumun birincil etkeni globalleşme olarak gösterilebilir. Ülkeler arası yer değiştiren mal ve hizmetler lojistik faaliyetler sırasında tehlike oluşturabilecek riski de beraberinde getirmektedir. Tehlikeli maddeler, yapıları gereği, yükleme, taşıma, boşaltma veya depolama esnasında çevreye, insan yaşamına zararlı olabilecek maddelerdir. Anlaşmalara göre TM'lerin paketlenmesi, yüklenmesi, taşınması, taşınma esnasında duraklaması, boşaltımı ve paketlerin açılması, düzenlenmiştir. Uluslararası TM'ler taşıma kuruluşları, TM'lerin taşınmasını belirlemektedir (Yıldıztekin, 2005, s. 6).

İşletmelerin depolarının en verimli şekilde düzenlemesi ve tasarlanması için belirli kural ve bilgilere, ayrıca bunların analizine ihtiyacı vardır. Ürünün özellikleri depolama tasarımı için önemli bir parametredir. Ürünün şekli ve boyutu dikkate alınarak depolama metodu ve yeri belirlenmelidir. Ürün özelliklerine göre kullanılacak ekipman da değişir. Ürünlerin sınıflandırılması SKU (SKU-stok tutma birimi) (Stock Keeping Unit) bazında yapılmalıdır. Analitik depo performans arttırımında ilk adım depolama ve elleçleme stratejileri belirlenmesidir (Bilginer, vd., 2008, ss. 277).

TM'ler, kıtalararası tüm dünya üzerinde sürekli hareket halinde yer değiştirmektedir. Uygulamalar ve kuralların, geçilen ülkenin ve taşıma sisteminin durumuna göre her seferinde değişmesi lojistik planlamalarını ve işleyişini zorlaştırmıştır. Bu durum uluslararası ortak düzenlemelerin gerekliliğini daha da inanılır kılmıştır. Transfer sırasında büyük risk oluşturan TM'lerin risklerini minimuma indirmek yada tamamen riski yok etmek için Birleşmiş Milletler (BM) komisyonu uluslararası düzeyde Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods isminde tavsiye niteliğinde kararlar yayınlamaktadır (Uzel ve Durdağ, 2014, s. 57)

Tüm ülkelerin, TM lojistiği ile ilgili yönetmelikleri bulunmaktadır. Bu yönetmelikler, taraf olunan uluslararası anlaşmalar göz önünde bulundurularak hazırlanmaktadır. Bu düzenlemelere uyulmadığı sürece TM lojistik operasyonunun doğru ve etkin yönetilmesi mümkün olmamaktadır. Uluslararası konvansiyonlara uyulmadığı durumda, çevreyi ve canlıları ayrıca işletmeleri de büyük zararlara uğratmak kaçınılmaz olacaktır. Oluşabilecek riskleri azaltmak için, TM'lerin belirlenmesi, uygun paketleme, taşıma, iletişim ve doğru istifleme etkili olacaktır (Erdal, 2018, s. 935).

Günümüzde TM'nin yer değiştirmesi gerekmektedir. Bu durumun primer nedeni, birçok sektörde kullanımının artması, lojistiğinin etkin olması ve fayda sağlayabilmesi için işlemlerden geçmesi gerektiğidir. TM lojistiği, sadece nakliye işlemleri olarak değerlendirilmemelidir. Taşıma işlemleri TM lojistiğinde sadece bir aşamayı belirtir. TM lojistiği, depolama, elleçlenme, paketlenme ve taşıma süreçlerinin tamamından oluşmaktadır (Deran, vd., 2014, s. 112).

Lojistik faaliyetler işletmeler için en önemli etkenlerin başında gelir. Faaliyet gösteren işletmenin başarısında rolü büyüktür. Lojistik aşaması, rekabet eden işletmeler arasında performansı doğrudan etkileyen faktör haline gelmiştir. Ayrıca lojistik sektöründeki ilerlemeler ülkelerin birbirlerine olan farklarını gösteren parametre haline gelmiştir. Gelişmişlik seviyelerini gösteren kriter olarak değerlendirilebilmektedir (Karcıoğlu vd., 2014, s. 27).

Bu çalışmanın birinci bölümünde tehlikeli madde, ikinci bölümünde lojistik performans ve üçüncü bölümünde yöntemle ilgili konulara yer verilmiştir.

# BİRİNCİ BÖLÜM

## TEHLİKELİ MADDE

TM'lar konusu, öncelikle, taşımadan kaynaklanıyorsa, ara depolama da dahil olmak üzere ilgili malların taşınmasını ifade etmektedir. Tehlikeli Malların Taşınması (TMT), TM'ların üretildikleri veya depolandıkları yerden varış yerlerine taşınması ile ilgili olarak yükün, ambalajın, araçların ve mürettebatın hazırlanması, malların teslim alınması, kargo işlemlerinin gerçekleştirilmesi ve transferlerinin tüm aşamalarında malların kısa süreli depolanması ile ilgili faaliyetleri içerir.

### 1.1. Kavramsal Çerçeve

Sanayileşmenin hızına bağlı olarak, yükün türü ve taşıma şekli her geçen gün değişmekte ve küresel şirketler bu sektördeki kar paylarını artırmak için çaba sarf etmektedir. Gelişmiş Avrupa ülkelerinde, enerji (benzin, mazot, kalorifer yakıtı vb.) gibi temel sanayi ürün ve hizmetlerinin tedariki için kaçınılmaz olan ve sürekli artan TM taşımacılığının önemine güvenilmektedir (Gusik vd., 2012, s. 2). TM'ler, uygun şekilde kontrol edilmediği takdirde insan sağlığı ve güvenliği, altyapı ve/veya taşıma araçları için potansiyel bir tehlike arz eden tehlikeli özelliklere sahip malzemeler veya öğelerdir. TM'ların taşınması, hem ulusal hem de uluslararası düzeyde faaliyet gösteren çeşitli farklı düzenleyici rejimler tarafından kontrol edilmekte ve yönetilmektedir. TM'ların taşınmasına ilişkin önde gelen düzenleyici çerçeveler arasında Birleşmiş Milletler TM'ların Taşınmasına İlişkin Tavsiyeler, ICAO'nun Teknik Talimatları, IATA'nın TM Yönetmeliği, ADR TM'ların Karayolu ile Uluslararası Taşınmasına İlişkin Avrupa Anlaşması ve IMO'nun Uluslararası Denizcilik TM Kodu yer almaktadır. Toplu olarak, bu düzenleyici rejimler TM'ların hangi yöntemlerle ele alınacağını, paketleneceğini, etiketleneceğini ve taşınacağını belirler (Aydın vd., 2016, s. 579).

TM'lar, taşındığında sağlık, güvenlik, mülkiyet veya çevre için risk oluşturan maddelerdir. TM'larla bağlantılı aşağıdaki tehlike türleri vardır. Bunlar: yangınlık, patlama tehlikesi, zararlılık, toksisite, bulaşıcı tehlike, korozyon, malların oksidatif özellikleri, radyoaktivite olarak bilinirler. Toplumun hızla artan ihtiyaçları, bir yandan sanayinin gelişmesini, yeni teknik ve teknolojileri, diğer yandan da yeni tür TM'lerin kullanımını beraberinde getirmektedir. Şu anda, çok sayıda TM'ların demiryolu ile taşınmaktadır ve bu da taşıma sırasında kaza riskini artırmaktadır (Kolesnykova vd., 2019, s. 1).

Lojistiğin dört ana yönü vardır. Gerekli miktar, gerekli zamanda, doğru yere, doğru kalitede ve hepsi uygun ücret karşılığındadır. Nakliye sırasında bir şey hasar görürse, taşıyıcı

miktara uymaz, bu da planları bozan ve maliyetleri artıran başka bir nakliye gerektirir. Taşıyıcı her taşıma için daha yüksek miktarla sigorta yaparsa, kaynakları, müşteri kapasitelerini, kendi kapasitelerini - araçlar, yükleme alanları, altyapı, yükleme süreleri, paketleme (zaman ve malzeme), etiketleme, elleçleme vb. Taşıyıcı gerekli miktarı teslim ederse ancak nakliye malların gerekli koşullarından (mikro iklim - sıcaklık, nem...) farklı bir şekilde devam ederse, bu sonraki süreçleri geciktirir veya sevkiyatı yok eder. Bu da kalite konusunda başarısızlık anlamına gelir. Tüm bu hususlar, rekabet gücünün azalması sonucunda şirketin iyi niyetini azaltır. TM taşımacılığı, taşıma güzergahlarının en yakın çevresinde doğrudan tehlide veya kaza yerinden uzakta bulunan yerler için bile (rüzgar veya su etkisi (nehirler, yeraltı suları...) vb. nedeniyle) uzun süre boyunca çevre kirliliğine neden olur. Bu tür sorumsuz davranışlar, mali açıdan zor bir teşhis ve tedavi gerektiren akut, geçici veya kalıcı travmatik durumlara yol açabilir. Bunların hepsi kamu kesesinden karşılanır. Bu durumda önleme esastır. Güvenlik ilk sırada yer alır. Bu nedenle, bu tür sevkiyatların riskini mümkün olan en düşük seviyeye indirmek için çok sayıda sözleşme, kod ve yönetmelik mevcuttur (Babin vd., 2013, s. 8).

Lojistik kavramı 20. yüzyılın başlarında kullanılmaya başlanmıştır. Askeri literatürde sıklıkla kullanılmaktadır. Küreselleşen dünyada işletmeler için oldukça önemli bir yere sahip olan kavram haline gelmiştir. Uluslararası ticaretin artmasıyla, en verimli lojistik faaliyetlerine ulaşmak, rekabet koşulları ve son kullanıcıya en uygun şekilde ulaşmak bu kavramın ortaya çıkmasına neden olmuştur (Gümüş, 2009, s. 98).

Lojistik operasyonların amacına varabilmesi için yapılan tüm operasyonların tek bir performans sistemi (entegre lojistik) içinde ele alınması gerekir. Böylece oluşan entegre lojistik kavramı, işletmelerde dağınık şekilde yürütülen lojistik faaliyetleri tek bir performans sisteminde ve birbirine entegre şekilde yürütülmesi diye tanımlanabilir (Gümüş, 2009, s. 103).

İnsanların ihtiyaçları karşılanması için lojistik faaliyetler durmaksızın devam etmektedir. TM taşımacılığı oluşturduğu risk faktörleri itibarıyla diğer taşıma türlerine göre daha farklı tedbirler almak gerekir. Ayrıca depo seçimi de birçok kriterin değerlendirilerek yapılması gereken sorunlu bir konudur (Sezer vd., 2016, s. 63).

Tedarik zinciri içerisinde TM taşımacılığı karayolu, denizyolu, havayolu, demiryolu, iç suyolları ve boru hatları kullanılarak yapılabilmektedir. Ayrıca sadece ulusal düzeyde kalmayıp ülke sınırlarını aşmış uluslararası lojistikte yerini almıştır. TM'lerin diğer taşımalara göre ekstra daha fazla taşıdığı riskler uluslararası anlaşılabilen ortak bir dil kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir. Çünkü farklı ülkelerin farklı uygulamaları olması veya hiç olmaması iletişim

yetersizliğine sebep olarak kaza risklerini arttıracaktır. Bu sebeple TM taşımacılığında kaza risklerini minimum seviyeye indirmek ve riskleri kontrol altında tutmak için ortak bir dil gerekliliği doğmuştur. TM lojistiği için oluşturulan bu ortak diller; karayolunda ADR, denizyolunda IMDG Code, havayolunda IATA-DGR, demiryolunda RID, iç suyollarında ADN-ADN' dir ve bu anlaşmalar taraf ülkeler arasında kullanılmaktadır. Türkiye ADR'ye 22 Mart 2010 tarihinde taraf olarak uyum sürecini başlatmıştır (Demirci, 2017, s. 1).

### **1.1.1. Lojistik Kavramı**

Lojistik, müşterilerin teslimat gereksinimlerini uygun maliyetli bir şekilde karşılayarak değer yaratır. Bu nedenle lojistik hizmet performansı, bir sağlayıcının talep edilen ürünleri talep edilen teslimat süresi içinde ve kabul edilebilir bir maliyetle tutarlı bir şekilde teslim etme becerisini değerlendirir (Bowesox vd., 2002, s. 34). Tedarikçiler ve müşteriler arasındaki sınırları aşan endüstriyel hizmetlerin benzersiz bir alt kümesi olan lojistik hizmetler, başarılı tedarik zinciri operasyonları için giderek daha önemli hale gelmiştir. Lojistikçiler bu faaliyetlerin işlerinin özünü oluşturduğunun farkındadır. Lojistik faaliyetlerinin önemini diğer fonksiyonel faaliyetlere ve şirket yetkililerine anlatmak zor bir görev olmuştur. Lojistik performansındaki gelişmeleri genel firma performansına bağlayan kesin ampirik sonuçlara ulaşmak zor olmuştur. Ancak bazı ilerlemeler kaydedilmiştir. Daugherty vd., lojistik hizmet performansı ile müşteri memnuniyeti, sadakati ve pazar payı arasındaki ilişkilerin endüstriyel bir ortamda derinlemesine bir değerlendirmesini yapmıştır. Bulguları, yüksek lojistik hizmet seviyelerinin memnuniyet ve sadakat yoluyla pazar payı ile dolaylı olarak ilişkili olduğunu göstermiştir (Daugherty vd., 1998, s. 35).

Son yıllarda doğal afetler (örneğin depremler, tsunamiler, seller), terörist saldırılar, gıda güvensizliği, bulaşıcı hastalıklar (örneğin (HIV) (Kazanılmış Bağışıklık Yetersizliği Sendromu) ve yoksulluk gibi çeşitli alanlarda karşılaşılan insani sorunlarda önemli bir artış olmuştur. Lojistik, sosyal etkisi yüksek bu tür zorlukların ele alınmasında kilit bir rol oynamaktadır. Afet lojistiği uygulamaları, erken uyarı sistemlerinin yerinin belirlenmesi gibi zarar azaltma eylemlerini, yardım malzemelerinin önceden tahsis edilmesi gibi hazırlık konularını, etkilenen nüfusun nasıl tahliye edileceğine ilişkin müdahale kararlarını ve enkaz yönetimine ilişkin kurtarma önlemlerini içerir. Uzun vadeli insani sorunlara yönelik lojistik uygulamalarına örnek olarak aşıların kısa sürelerde uygulanması, hastalıkların önlenmesi için ilaç ve diğer malların (örneğin anne sütü) yönetimi ve gıdaların etkin dağıtımını verilebilir (Çelik vd., 2012, s. 18-19).

Lojistik, amacı gereği tahminde bulunma, planlama, strateji oluşturma, organizasyonu yapma ve bunların kontrollerini sağlayan faaliyetler bütünüdür. Bu sebeple lojistik; tüm üretim sürecinde ve dağıtımında yapılması gereken işlevleri organize edip gerçekleştirmesi olarak tanımlanabilir. Aynı zamanda özünde işletmelerin varlığını devam ettirebilmesi için yüksek kalite, uygun fiyat, zamanında teslimat gibi piyasada rekabet gücünü belirleyen unsurların üst seviyede kullanılmasını sağlayan bir süreç olarak tanımlanabilir (Çancı ve Erdal, 2009, s. 35).

Drucker'in makalesi sonucunda lojistik anlayışı bilimsel bir anlayışa dönüşme sürecine girmiştir. Orhan (2003, s. 10)'a göre Drucker makalesinde lojistiğin, işletme verimliliği için yönetimin bakışında son nokta olduğu bu sebeple işletmeler tarafından dikkatlerin lojistiğe çekildiğini belirtmektedir. Bunlara istinaden lojistik anlayışının ve lojistik performans standartlarının 1960'lı yıllarda gelişim süreci başlamış olduğunu söyleyebiliriz.

Küreselleşme sonucunda işletmeler rakiplerine karşı rekabet gücünü artırıp rakiplerin üstüne çıkabilmek için en düşük maliyete en kaliteli ürün/hizmet üreterek hızlı bir şekilde teslim etmek zorundadırlar. Lojistik operasyonlar, maliyet düşürücü, üretim hızı ve miktarı artırıcı ve müşteri memnuniyeti sağlayıcı olması sebebiyle kilit rol oynamaktadır. Çünkü rekabet avantajı yaratmaktadır. Genel anlamda lojistik, firmaların faaliyetlerini gerçekleştirebilmesi için gerekli olan fiziksel varlıkların bir noktadan başka bir noktaya ulaştırılması sürecidir (Emel, vd., 2004, s. 59).

Lojistik kelimesinin kökeni Yunancadır. Başta askeri alanlarda kullanılmıştır. Sonrasında taşıma ve depolama olarak kullanılmış, günümüzde ise ambalajlama, depolama, elleçleme, stok yönetimi, üretim ve daha birçok faaliyet içine alan bir disipline dönüşmüştür. En önemlisi aktif bir hale gelerek rekabet avantajı sağlayan bir unsur haline gelmiştir (Baki, 2004, s. 11).

### **1.1.2. Tehlikeli Madde Kavramı**

Günümüzde TM taşımacılığının güvenliği konusu ilginç bir ulaşım planlama konusudur. Yol güvenliği, malların depolanması, önleme ve güvenlik ile ilgilidir. Temel amaç, seyahat veya nakliye operasyonları sırasında tehlikeli kaza riskini (örneğin: zararlı kirlenme, toksik emisyonlar, yangın ve patlamalar) azaltmaktır. TM'larla ilgili kazaların sonuçları, özellikle yoğun nüfuslu kentsel alanlarda meydana geldiğinde insanlar, çevre (hem orada yaşayan canlılar hem de ona bağlı olan ekonomi için) veya mülk için çok trajik olabilir. TM'ların karayolu, demiryolu veya iç su yolu ile uluslararası taşınması, TM'ların Karayolu ile Uluslararası Taşınmasına ilişkin Avrupa Anlaşması (ADR), TM'ların İç Su Yolları ile

Uluslararası Taşınmasına ilişkin Avrupa Anlaşması (ADN) ve TM'ların Demiryolu ile Uluslararası Taşınmasına ilişkin Yönetmelikler (RID) ile düzenlenmektedir. 2012 yılında, karayolu trafik sisteminde faaliyet gösteren bir kuruluşun etkileyebileceği karayolu trafik kazalarının sonuçlarını (ölüm ve ciddi yaralanmalar) azaltmasını sağlamak için Karayolu Trafik Güvenliği Yönetim Sistemleri (RTSMS) üzerine ISO 39001 standardı tanıtılmıştır. ISO 39001, bu sektörde risk yönetimi kültürünü teşvik etmek ve geliştirmek için kılavuz ilkeleri tanımlamaktadır (Conca vd., 2016, s. 2891).

TM'ler, insanların yaralanmasına, çevreye, mala ve diğer eşyalara zarar verme potansiyeline sahip maddeler ve eşyalar olarak tanımlanmaktadır. Bu tehlikeli potansiyeller, TM'ların patlayıcılık, aşındırıcılık, zehirlilik, yanıcılık ve radyoaktivite gibi özelliklerinden kaynaklanmaktadır. TM'ları sınıflandırmak için Birleşmiş Milletler sistemi kullanılmakta ve böylece tüm taşıma modlarının (karayolu, demiryolu, hava ve deniz) TM'ların temsil ettiği tehlike türlerine göre aynı şekilde sınıflandırması sağlanmaktadır. TM'lar, kural ve düzenlemelerinin genel ilkesi insanlara, mallara ve çevreye zarar verilmesini önlemektir. Buna ek olarak, uluslararası düzenlemeler, sınırlar arasında tutarlı düzenlemelere sahip olarak malların taşınması önündeki engelleri azaltmayı da amaçlamaktadır. Ticaretin kolaylaştırılması ve TM'ların güvenli ve verimli bir şekilde taşınması, TM'ların taşınmasına ilişkin BM tavsiyelerinin altında yatan hedeflerdir (Ellis, 2002, s. 55).

Çevresel kaygıların giderek artmasıyla birlikte, bölgesel tehlikeli atık yönetimi için koordineli tersine lojistiğin (KRL) verimliliği giderek daha fazla dikkat çekmektedir. Stock'un belirtildiği gibi, tersine lojistikte birden fazla kuruluşun yer alması gerektiğinden, en iyi sonuçları elde etmek için ortaklıklara veya ittifaklara ihtiyaç duyulmaktadır. Burada, koordineli tehlikeli atık tersine lojistiği, belirli bir bölgede yüksek teknoloji ürünü imalatından kaynaklanan çok kaynaklı tehlikeli atıkların akışını sistematik olarak yöneten bir süreci ifade etmektedir (Stock, 1998, s. 579). Geleneksel tersine lojistik stratejileriyle karşılaştırıldığında, tanımlanan KRL üç ayırt edici özellik sergileyebilir. İlk olarak, KRL, belirli bir işletme için bireysel optimizasyon yerine bölgesel çok kaynaklı atık arıtımının sistem optimizasyonunu sağlamayı amaçlamaktadır. İkinci olarak, atık kaynaklarının coğrafi yoğunluğu nedeniyle, bir KRL sistemi, belirli bir bölgedeki hedef üreticilerle ilişkili atık toplama planlarını kolayca koordine edebilir. Buna göre, bölgesel atık yönetimi için atık depolama, arıtma, taşıma ve nihai bertaraf dahil olmak üzere ilgili faaliyetleri düzenleyen ve entegre eden merkezi bir tersine lojistik sisteminin oluşturulmasını kolaylaştırabilir. Üçüncü olarak, tehlikeli atıkların malzeme özelliklerinin çeşitliliği ve belirli çevresel düzenlemeler, bölgesel tehlikeli atık arıtma

sorunlarını daha karmaşık hale getirebilir. Bu nedenle, toplu tersine lojistik operasyonel maliyetlerinin azaltılması ile neden olunan çevresel etkilerin hafifletilmesi arasındaki değiş tokuş ilişkisi, optimum çözümler aranırken dikkate alınmalıdır (Sheu, 2007, s. 1443).

Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE) tarafından düzenlenen ve Türkiye'nin de 2010 yılında taraf olduğu ADR'nin (TM'ların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığın İlişkin Avrupa Anlaşması) tanımına göre; fiziksel ve kimyasal yapısı itibarıyla işlenmesi, elde edilmesi, paketlenmesi, saklanması, atılması, taşınması, ve kullanılması insanlara, çevreye ve doğal hayata zararı olan tüm maddelere tehlikeli maddeler denilmektedir (Sezer vd. 2016, s. 63).

İnsanlık geliştikçe TM kullanımı daha da çok artmaktadır. Küreselleşmenin etkisiyle dolaşım noktaları ve mesafeleri her geçen gün artmaktadır. Son kullanıcıların, oluşturacağı risklerin farkında olmadan kullandığı TM'lere örnek olarak benzin, mazot, kozmetik ürünler, dezenfektanlar, deterjanlar gösterilebilir (Sönmez, 2011, s. 55).

İnsan sağlığına, diğer canlı varlıklara, çevreye ve mülklere zarar verebilecek tüm maddelere TM denir. Başka bir deyişle tehlike özellikleri sebebiyle yanıcı, patlayıcı, boğucu, zehirli, bulaşıcı, yakıcı, radyoaktif, aşındırıcı ve bir çok muhtelif tehlike özelliği bulunan TM'ler canlı ve cansız varlıklara, çevreye ve mülklere zarar verici özelliktedir. Buna istinaden TM'ler her türlü lojistik faaliyeti esnasında çevresinde ve yakınında bulunanlar için tehlikeli durum oluşturabilen katı, sıvı ve gaz formunda bulunan maddelerdir (Erkut, 2007, s. 580).

### **1.1.3. Tehlikeli Madde Faaliyet Belgesi**

Bir veya birden fazla TM faaliyeti bulunan işletmeler, bir takvim yılında 20 ton ve üzerinde TM faaliyetinde bulunursa ilgili belgelerle ve TMGD tarafından hazırlanan raporlarla bağlı bulunduğu Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı bölge müdürlüğüne başvurarak TMFB almak zorundadır. TM faaliyetleri işletmenin iştigaline göre alıcı, boşaltan, gönderen, yükleyen, paketleyen, dolduran, taşımacı ve tank/konteyner portatif tank işletmecileridir (Özman, 2016, s. 76).

Tehlikeli Madde Faaliyet Belgesi Düzenlenmesine ilişkin Usul ve Esaslar hakkında yönerge ile işletmelerin yıllık 20 ton üzerinde TM faaliyeti bulunması halinde, yaptığı TM faaliyetine göre alıcı, boşaltan, paketleyen, gönderen, yükleyen, dolduran, taşımacı veya tank konteyner/portatif tank işletmecisi sorumluluklarının biri ve ya daha fazlasını iştigal eden firmaların almakla yükümlü oldukları TMFB'nin düzenlenmesiyle ilgili usul ve esaslar belirlenmiştir (Özman, 2016, s. 93).

Oluşabilecek kazaların önüne geçebilmek için TM sektöründe çalışanların uymaları gereken kurallar konusunda bazı eğitimler ve çeşitli belgeler almak zorundadır. Bu kapsamda sürücülerin SRC5 (Mesleki Yeterlilik Belgesi) alması, TM işteğinde bulunan firmaların TMFB alması ve ayrıca Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı (TMGD) bulundurması zorunlu olmuştur. Ülkemizde taşımacılık faaliyetlerinin %90'ı karayoluyla yapılmaktadır. Taşınan malların ise %50'si TM'dir. Bu sebeple oluşabilecek herhangi bir kazada uğranılacak zarar göz ardı edilebilecek bir seviyede değildir (Çelik vd. 2018, s. 291).

#### **1.1.4. Tehlikeli Madde Numara ve Harflendirmesi**

TM'ler bulundurduğu tehlike özellikleri sebebiyle ambalajlanması sırasında ayrı bir özen gösterilmeli ve tüm kurallara uyulmalıdır. TM'lerin sınıfları ve tehlike alt gruplarına göre taşıdığı riskler itibariyle ayrı ayrı değerlendirilerek uygun sertifikalı ambalajlama yapılmalıdır. Uygun ambalaj hükümleri ADR'de her TM için belirtilmiştir ve ambalajlama bu hükümlere göre yapılmalıdır. Bu hükümlerde ambalaj malzemesinin ne olması gerektiği, hangi tehlike özelliğinde TM'ye hangi ambalaj kullanılacağı ADR'de belli harf ve sayı kodlarıyla belirtilmiştir (Snyder, 2002, s. 90).

TM'lerin paket türünü açıklayan numaralar; 1. Variller, 2. Ahşap fiç (ADR konvansiyonu tarafından kullanımı kaldırılmıştır), 3. Galon, 4. Kutular, 5. Torba, 6. Kompozit (Birden çok bileşeni olan paket), 0. İnce metal ambalajlar. Taşınan TM'nin ambalajının olması gereken maddeler ise bu harf kodları ile belirlenmiştir; A. Çelik (tüm tipler ve yüzey işlemleri), B. Alüminyum, C. Doğal Ahşap, D. Kontrplak, F. Yeniden yapılandırılmış ahşap, G. Mukavva, H. Plastik materyaller, L. Kumaş, M. Kâğıt, çok katmanlı, N. Metal (çelik ve alüminyum dışında kalan diğer), P. Cam, porselen veya seramik kaplar olarak işaretlenirler. Tehlike derecelerine göre ise TM'ler 3 adet paketleme grubuna ayrılır ve PG olarak kısaltılır. Ayrıca Ambalajlama grubunda denmektedir. PG I, kendi sınıfında en yüksek tehlikeli maddeleri belirtir. PGII, kendi sınıfında orta derece tehlikeli maddeleri belirtir. PGIII, kendi sınıfında en düşük tehlikeli maddeleri belirtir. Bir maddenin hangi Paketleme Grubuna ait olduğu Turuncu Kitapta tüm sınıflarda ayrı olarak tehlike derecelerine göre belirtilmiştir (Erdal vd., 2008, s. 327-328).

### 1.1.5. Tehlikeli Maddelerin Etiket Özellikleri

TM taşınan ambalajların üzerlerinde, içinde bulunan tehlikeli maddenin tehlike sınıf ve tehlike özelliklerini gösteren etiket ve işaretler bulunmalıdır. Tüm taşıma, elleçleme, depolama ve kullanım işlemleri bu etiketlere uygun tedbirler alınarak yapılmalıdır. Gönderen sorumluluğunu yerine getirenler bu etiketlerin ambalajlara görünür bir şekilde konulmasından sorumludurlar. Bu etiketlere risk etiketleri de denilmektedir. Bu etiketler vasıtasıyla tüm taraflara taşınan ürünün risklerinin bildirilmesine ise risk iletişimi denir. Taşıma esnasında TM'lerle temasa geçecek tüm kişilere bir uyarı olması amacıyla TM taşınan ambalajın kolayca görünen taraflarına yerleştirilmelidir. Bu etiketlere ilaveten lojistik süreçlere rehber olması için taşıma etiketleri de bulunmaktadır (Nalçakan ve Er, 2012, s. 196).

Tehlikeli Madde lojistiğinde, İçinde TM bulunan ambalajın üzerine içindeki TM'nin tehlike özelliklerini gösteren etiketler bulunmalıdır. TM'lerin herhangi bir lojistik faaliyetinde ve ya kullanımında bu etiketlerden faydalanılarak gerekli tedbirler alınmalıdır. Bu tedbirleri alabilmek için TM'ler ile çalışan personel uygun eğitimden geçmelidir. TM'lerin etiketlenmesinden gönderen taraf sorumludur. TM'nin sınıfına ve tehlike özelliklerine göre hazırlanmış uluslararası kabul gören tehlike etiketlerine risk etiketleri, etiketlerden faydalanarak diğer taraflara ne tür risklerin olduğunu belirtmek ise risk iletişimidir. Risk etiketleri TM'lerin lojistik aşamasında ve kullanımında TM'lerle temasta bulunacak tüm kişilere bir uyarı olması açısından ambalajların üzerinde bulunmalıdır. Bu etiketlerin istinaden ayrıca tüm lojistik süreçlere rehberlik edecek taşıma etiketleri de bulunmalıdır.

ADR Anlaşmasında belirtilen bütün TM'ler BM (UN) numarası ile belirtilmiştir. Etiketlemede BM numarası paketin önüne gelecek şekilde olmalıdır. Bunun yanında paket işaretlerinin kolay görünmesi, okunması ve dış hava şartlarının (güneş, yağmur vs.) etiketlere zarar vermemesi gerekir. Taşınacak pakette hurda niteliği varsa salvage (kurtarma) kelimesi ile belirtilmeler. Etiketleri paketlere görünür şekilde yerleştirmek çok önemli olan diğer bir konudur. Etiketleri paketlere yerleştirirken kapanmasını engelleyecek şekilde yerleştirilmelidir. Bazı TM'ler birden fazla tehlike özelliği gösterdiği için iki farklı etiket konulması gerekebilir. Bu durumda, bir etiket diğer etiketi kapatmayacak şekilde yerleştirilmelidir. Araçların etiketlenmesi ise başka bir konudur. Tank ve Dökme taşımacılıkta aracın önüne ve arkasına araçta taşınan ve tehlike özelliğine göre en tehlikeli maddenin BM numarası yazan dolu turuncu plaka takılır ve araçların arkasına ve her iki yanına taşınan TM'lerin tehlike özelliklerini belirten tehlike etiketleri takılır. Paket taşımacılıktaysa, aracın önüne ve arkasına boş turuncu

plaka takılır. Sınıf 1 patlayıcı ve Sınıf 7 radyoaktif malzemelerde aracın arkasına ve her iki yanına tehlike ikaz etiketleride takılır (T.C. Resmi Gazete, 2007, s. 2).

### **1.1.6. Tehlikeli Maddelerin Ambalaj Özellikleri**

TM'ler ambalajlı olarak taşındığında, BM uzmanları tarafından onaylanmış UN tipi ambalajlarla, insanlara, çevreye ve diğer canlı varlıklara zarar vermeyecek biçimde ambalajlanmalıdır. Bu ambalajlar ADR'de belirtilen bazı testlere tabi tutularak üretilmiş; bu özellikleri BM uzmanları tarafından onaylanmış ve ambalajların üzerinde BM işaretleri bulunan ambalajlardır. Bu ambalajlar içinde taşıyacağı TM'nin tehlike özelliklerine göre ve diğer riskler göz önünde bulundurularak düşme, basınç, yanma, sızdırma vb. birçok teste tabi tutulurlar. UN tipi ambalajlar taşınan maddenin emniyetli bir şekilde taşınması için üretilmektedir. Bu ambalajlar sadece yetkili üreticiler tarafından üretilir. Diğer ambalajlara kıyasla maliyeti yüksektir. Ambalaj Üzerlerindeki UN işaretlemeleri ile tanımlanırlar. Taşınacak TM'nin UN numarasına göre ADR'de nasıl bir ambalajla taşınacağı belirtilmiştir. ADR'de belirtilen ambalaj özellikleriyle, UN tipli ambalajın özellikleri birbirine uyumlu olmalıdır (Nalçakan ve Er, 2012, s. 194).

TM'ler taşıma üniteleri arasında bir aktarma yapılacaksa veya bir depodan diğer bir depoya elle veya mekanik bir araçla taşıma yapılacaksa, taşıma esnasında oluşabilecek darbelerle karşı dayanıklı bir büyük ambalaj veya IBC (Intermediate Bulk Container) gibi kaliteli ambalajlarla yapılmalıdır. IBC ve büyük ambalajlar TM'lerden etkilenmemeli ve zayıflatılmamalıdır. TM'lerle reaksiyona girecek tehlikeli etkilere sebep olmamalıdır. Eğer gerekiyorsa bir iç kaplama yapılmalıdır (ADR, 2019, s. 4).

ADR'de tüm TM'lerin BM onaylı ambalajlarla taşıma zorunluluğu bulunmaktadır. Ambalajların üzerinde 14 haneli bir kod bulunmaktadır. İlk üç hanede ambalajın nitelikleriyle ilgili bilgiler yazar (varil,bidon,kutu-çelik, plastik, alüminyum-sert, sugeçirmez, tozgeçirmez vb.). Dördüncü hanede ambalajlama grubu romen harfleriyle (X, Y ve Z) yazılır. Sonraki iki hanede brüt ağırlık, daha sonra maddenin halini belirten ibare, sekizinci hane menşei ülke kodu sonrası sırasıyla üretim tarihi, kayıt numarası ve üretici firma kodudur (Derici, 2012).

## **1.2. Tehlikeli Maddeler, Ulaştırma Modları ve Özellikleri**

BM Ekonomik ve Sosyal Konseyi (ECOSEC) kontrolünde 1953 yılında TM'lerin Nakliyesi Konusunda Uzmanlar Komisyonu kurulmasının sonrasında 1956 yılında TM'lerin tüm taşıma modlarında uluslararası taşınmasına ilişkin Turuncu Kitap adında bir yayın hazırlanmıştır. Zamanla birçok kez farklı organizasyonlar vasıtasıyla referans alınarak diğer

taşıma modlarına göre düzenlemeye gidilmiştir. Diğer taşıma modlarına göre düzenlenmesinin sebebiyse bütün modlar arası aynı kuralların uygulanabilmesi ve farklı modlarda taşımacılıkta mümkün olan en üst seviyede uluslararası tekdüze sağlanmasıdır. Bunun sonucunda BM tarafından hazırlanan modlara göre rapor ve yayınlar; Karayolu taşımacılığı için ADR, Denizyolu için IMDG Code, Havayolu için IATA-DGR, Demiryolu için RID, İç Suyolu için ADNAND olmuştur (Higginbotham, 1995, s. 21-22).

Türkiye’de TM lojistiği çeşitli kanunlar ve yönetmeliklerle belirlenen evraklar ve personel temini ile yapılan anlaşmaların uygulanması amaçlanmıştır. Her türlü taşıma modlarına göre yönetmelikler hazırlanmıştır ve resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe alınmıştır (Resmi Gazete 2018, s. 7).

TM’lerin lojistiği için yapılan risk değerlendirmesi indeksine göre; Türkiye’de tüm taşıma modlarında TM taşınmasına rağmen karayolu taşıması en çok tercih edilendir. Karayolu taşımacılığı diğer taşıma modlarına oranla insanlara, çevreye, diğer canlı varlıklara ve mallara daha fazla münasebeti sebebiyle en fazla risk olan taşıma modudur (Bali ve Göztepe, 2014, s. 678).

Tüm taşıma modlarında milyonlarca ton TM taşınmaktadır. TM’lerin insanlara, çevreye, diğer canlı varlıklara ve mallara oluşturduğu risklerin mümkün olan en alt seviyeye indirilmesi ve kontrol altında tutulabilmesi için uluslararası geçerliliği olan ve tüm taraflarca kabul edilen kurallar oluşturulmuştur. Oluşturulan bu kuralların asıl amacı; TM’lerin tüm lojistik sürecinde (sevkiyat, depolama, elleçleme, paketleme, etiketleme) güvenliğinin sağlanmasıdır. Bu kurallardan yararlanarak acil durum eylem planları hazırlanır. En önemli tarafı ise kaza yaşanmadan gerekli tedbirlerin nasıl alınacağını belirlenerek önüne geçilebilmesidir. Çünkü TM kazaları telafisi olmayan sonuçlar oluşturmaktadır (Rooney, 2008, s. 27).

### **1.2.1. Karayolu Taşımacılığı**

TM’lerin karayoluyla uluslararası taşınmasına yönelik Avrupa anlaşması ADR’dir. 30.09.1957’de Cenevre’de hazırlanan ve Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE) tarafından 29.01.1968’de yürürlüğe konan ADR, taraf ülkelerin sınırları arasında veya sınırları için de yapılan TM lojistiğini içerir. ADR, devletlerarası bir sözleşmedir. Uygulanması her devletin kendi iç hukuk normlarına göre yaptığı denetimlerde sözleşme hükümlerine aykırı davranışlara belirlediği yaptırımları uygular. ADR anlaşmasının içeriğinde herhangi bir yaptırım yoktur (Koban ve Keser, 2015, s. 165).

10.07.2003 tarihli karayolu taşıma kanununa dayanılarak hazırlanıp yürürlüğe konan karayolu taşıma yönetmeliğinin TM'lerin ve Tehlikeli Atıkların Taşınması başlığının altındaki 9. Maddesi; Yetki belgesi sahipleri, TM taşıyan taşıtlarının taşıyacakları TM'nin tehlike özelliğine uygun olduğunu gösteren bilgi ve belgeleri ibraz etmek, ilgili mercilerden bu taşımalarla ilgili ayrıca izin almakla yükümlüdür şeklinde düzenlenmiştir. Bu yönetmeliğin 60. Maddesinde sürücülerle ilgili olarak ise; TM taşımacılığı yapan sürücülerin, ilgili mevzuatın sürücüler için zorunlu kıldığı eğitimi aldığını gösteren belgeye sahip olmaları gereklidir şeklinde düzenlenmiştir. Bu mevzuat hükümlerinin dışında TM taşımacılığı için Boğaz Köprüleri ve otoyollardaki tüneller için ilave tedbirler alınmıştır (Kaya, 2019, s. 11).

### **1.2.2. Denizyolu Taşımacılığı**

Denizyoluyla TM'lerin güvenli bir şekilde taşınabilmesini düzenlemek için Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organization-IMO), Tehlikeli Yüklerin Denizyoluyla Taşınmasına İlişkin Uluslararası Kodu (International Maritime Dangerous Goods Code-IMDG Code) yayınlamıştır. IMDG Kodunun amacı TM'lerin denizlerde güvenli bir şekilde taşınmasını sağlayarak denizleri korumak ve TM'lerin serbest/sınırsız taşınabilmesini kolaylaştırmaktır. İlk defa 1965 yılında Uluslararası Denizcilik Örgütü tarafından tavsiye olarak hazırlanmıştır (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, 2023, s. 2). Ambalajlı yüklerin, 1 ocak 2004 tarihinden itibaren IMDG Kod kurallarına göre taşınması zorunlu hale gelmiştir (Mert ve Çetinyokuş, 2020, s. 48).

Konteynerlerle deniz taşımacılığında kullanılan IMDG Kod 1960 yılında geliştirilmiş ve 1965 yılında kabul edilmiştir. Günümüze gelene kadar bir çok güncelleme yapılmıştır. Günümüzde sadece konteyner taşımacılığında değil aynı zamanda liman alanlarında istifleme, TM'lerle ilgili gerekli bilgilere sahip olabilme ve öncelikle limanlar olmak üzere güvenlik önlemlerinin belirtildiği bir rehber olmuş durumdadır. IMDG Kod, aynı ADR gibi dokuz ayrı tehlike yük sınıfı içermektedir. Bu sınıfların bazıları tehlike özellikleri sebebiyle alt başlıklara ayrılmıştır. TM'lerin sınıflandırılması baskın tehlike özelliğine göre yapılmıştır. Her bir sınıf için ambalajlama, depolama, taşıma gibi durumlar ayrıca belirtilmiştir. IMDG Kod içerisinde yer alan bilgiler arasında, tehlikeli madde sınıfında olan yüklerin geminin neresinde bulunacağı ve kısıtlamalarda belirtilmektedir. Konteyner taşımacılığı gelişen ve büyüyen ticarete TM lojistiğinde büyük öneme sahiptir. IMDG Kod günümüzde Kanada, Avustralya, İngiltere gibi ülkeler tarafından ulusal düzenlemelere dahil edilmiş ve sıkı denetlemelere tabidir (Zorba ve Kişi, 2009, s. 32-33).

### 1.2.3. Demiryolu Taşımacılığı

RID, TM'lerin Demiryoluyla taşınmasında uluslararası düzenlemedir. UNECE ve OTIF arasında koordinasyonlar sonucunda, diğer taşıma modlarına uyumlu hale getirilmektedir. TM'lerin demiryoluyla uluslararası lojistiğinde uyulması gereken kural ve önlemleri belirleyen RID'in amacı, TM'lerin demiryolu lojistiğinde insan sağlığına, çevreye, diğer canlı varlıklara ve mülklere zarar vermesini engelleyerek taşınmasını sağlamaktır. RID'in kapsamında; 1. TM'lerin Sınıfları ve Etiketleri 2. Yükleme ve Boşaltma işlemleri 3. TM. Bulunan konteynerlerin TCDD sahasında bekletilmesi 4. TM. Yüklü vagonların güvenliğidir (Kum, 2020, s. 36).

Demiryolu taşımacılığı, karayolu taşınmasına göre daha az maliyetlidir. Fakat karayolu taşımacılığına bağımlıdır ve daha fazla elleçleme gerektirir. Büyük tonajdaki TM'lerin özellikle patlayıcıların türlü hava koşulunda dahi taşınabilmesine imkan verir. Kamu kurumları ve özel sektör şirketleri demiryoluyla TM taşınmasında RID hükümlerine göre hareket eder (Barcik ve Czech, 2018, s. 6).

Diğer taşıma modları incelendiğinde demiryolu taşımacılığı daha ekonomiktir. Demiryolu ağları her ülkede yeterli düzeyde değildir. Bu sebeple popülaritesi fazla yoktur. Fakat ülkemizde patlayıcı maddelerin demiryoluyla taşınması genellikle tercih edilen bir taşıma şeklidir. RID (TM'lerin demiryoluyla taşınmasına dair yönetmelik), OTIF (Uluslararası demiryolu taşımacılığı örgütü) tarafından hazırlanmaktadır. Demiryolu taşımacılığında da RID hükümleri uygulanmaktadır (OTIF, 2018, s. 4).

### 1.2.4. Havayolu Taşımacılığı

Ticari ve teknolojik gelişmeler sonucu TM taşımacılığında artmıştır. Zaman, bölgesel farklılıklar gibi farklı seçim kriterlerine göre farklı taşıma modlarında taşıma gerekliliği doğmuştur. Chang vd., ne göre entegre dünya ekonomisi ve dinamik navlun pazarında TM'lerin lojistiği için talep sürekli artmaktadır. Bununla birlikte TM'lerin havayoluyla taşınmasında güvenlik standartlarını sağlamak için, Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) (2001), TM'lerin havayoluyla emniyetli taşınması için teknik talimatları yürürlüğe koymuştur. Havayolu taşımacılığında hız, planlılık, zamana uyum gibi birçok avantaj bulunmaktadır. Yüksek teknoloji ürünü olan uçakların sağladığı bu avantajlar diğer ulaşım araçlarına göre sağladığı önemli kazançlardır (Chang vd., 2006, s. 191).

Lojistik faaliyetlerde en önemli konulardan biri TM lojistiğidir. TM'lerin tanımı, teknik talimatlara göre sınıflandırılmış olan insan sağlığı, diğer canlı varlıklar, çevreye ve mülklere

yönelik risk oluşturabilecek maddelerdir. TM'lerin patlama, yangın, toksik etki gibi tehlikelerini en aza indirebilmek için taşımada uygun nakliye modundaki prosedürler uygulanmalıdır. TM lojistiğinde maddenin uygun zamanda uygun yerde bulundurulması önemli olmakla birlikte, bu maddelerin can, mal ve çevre güvenliğini tehlikeye atmadan taşınması birinci önceliktir. Havayolu TM taşımacılığının da riskleri vardır. Havayolu taşımacılığında kaza riski her ne kadar az olsa da TM'ler tehlike özellikleri sebebiyle uçuş güvenliği ve diğer gönderilerin güvenliği için risk oluşturur. Ayrıca taşıma kapasitesinin sınırlı olduğu, her bölgede uygun iniş bölgesi bulunmadığı ve taşıma maliyetinin yüksek olması havayolu taşımacılığının zayıf yanlarıdır (Toklu ve Doğan, 2022, s. 578).

### **1.2.5. Boru Hatları Taşımacılığı**

ADR, BM' in yayımladığı Turuncu Kitabının, hava, deniz ve demiryolu yönetmelikleriyle uyum içindedir. ADR turuncu kitabı 9 ana kısım ve bu kısımların alt bölümlerden oluşur. Sınıflandırma ondalık sisteme göre yapılmıştır. Bu sistem diğer tüm taşıma modlarında da aynı şekilde kullanılmaktadır. Çok modlu taşımalarda taşınan TM'ye alınacak tedbirler tüm taşıma modlarına uyumlu olması risklerin bertarafı için son derece önemlidir (Demirci, 2017, s. 59).

Türkiye stratejik olarak konumu dolayısıyla doğudan batıya enerji sevkiyatında çok önemli bir konumdadır. Bu sebeple doğudaki üretici ülkelerden batıdaki tüketici ülkelere enerji sevkiyatında boru hattı için de giderek artan bir konumdadır. Son yıllarda boru hattı yatırımlarıyla da lojistik merkezi olma yolunda önemli ilerlemeler kaydetmiştir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2016).

19. Yüzyılın sonlarına doğru boru hattı lojistikte kullanılmaya başlanmıştır. Boru hattıyla sıvı ve gaz formunda olan maddelerin lojistiği yapılmaktadır. Bunlardan bazıları petrol, doğalgaz, su gibi maddelerdir. İlk yatırım maliyetleri yüksek olmasına rağmen işletme maliyetleri daha düşüktür. Hava durumu, trafik ve diğer problemlerden etkilenmemesi sebebiyle kullanımı giderek artan bir lojistik modu olmuştur. Boru hattı anlaşmaları başladığı ülke, bittiği ülke ve topraklarından geçtiği ülkeler arasında yapılmaktadır. Enerji ihtiyacı olan Avrupa ülkelerinin doğuda enerji üretimi yapan ülkelere kesintisiz enerji tedarik edebilmek için en uygun lojistik modu olan boru hattı ülkemize son 10 yılda yaptığı girişimlerle enerji konusunda söz sahibi ülke konumuna getirmektedir (Demirci, 2017, s. 50-51).

### **1.2.6. Karma Taşımacılık**

Birden fazla taşıma türünün birleştiği ulaştırma türü olan karma taşımacılık giderek yaygınlaşmaktadır. Ro-Ro ve Ro-La taşımaları öne çıkmaktadır. Ro-Ro, bir yük taşıyan karayolu taşıtının denizyolu taşıtında taşınması; Ro-La ise yük taşıyan bir karayolu taşıtının demiryolu taşıtıyla taşınmasıdır. Düşük maliyet, güvenli olması, tam yerine ve zamanında teslimat gibi avantajları olması sebebiyle son yıllarda çokça tercih edilmeye başlanmıştır. Karma taşımacılık öne çıktıktan sonra limandan limana teslimat anlayışı, satıcıdan-alıcıya teslim anlayışına dönüşmüştür. Üretim ve tüketim merkezleri çoğaldıkça, modlar arası optimizasyon ve uygun maliyet oluşturması sebebiyle karma taşımacılık kaçınılmaz olmuştur (Bayraktutan ve Özbilgin, 2015, s. 412-413).

Türkiye, coğrafi özellikleri sebebiyle karma taşımacılığa çok uygundur. Fakat buna rağmen geniş karayolu ağı sebebiyle TM taşımacılığında daha çok karayolu kullanılır. Aslında denizyolu hem maliyet hem güvenlik açısından daha avantajlıdır. Küresel ticaretin gün geçtikçe artması sebebiyle lojistik merkezleri için yapılan yatırımlar ülkemizde her gün daha da artmaktadır. Bu sayede olumsuzluklardan daha az etkilenen; düşük maliyet, güvenli ve çevre dostu karma taşımacılık daha da yaygınlaşacağı tahmin edilmektedir (Boyacı ve Gencer, 2021, s. 16-17).

TM'lerin karma taşımacılık üzerinden gerçekleştirilen literatür incelendiğinde, daha çok karayolu ve demiryolu taşıma modlarının birlikte kullanıldığı taşımacılıklar ele alınmıştır (Boyacı ve Gencer, 2021, s. 24).

### **1.3. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Risk Yönetimi**

TM risk yönetimi, TM'lerin ortaya çıkarabileceği riskleri tanımlamak, oluşabilecek risklere karşı muhataplarını bilinçli hale getirmek, kurumlarla iletişim halinde ve aynı şekilde hareket ederek riskleri minimize etmek, ortaya çıkabilecek olumsuz sonuçları engellemek veya azaltmak için önemli bir süreç yönetimidir. Bununla birlikte oluşabilecek tehlikelerin neler olduğunun ortaya çıkarılması ve herkes tarafından anlaşılmasının sağlanması, zarar görebilecek canlı ve cansız varlıkların belirlenmesini de içermektedir (Yücel, 2020, s. 349-350).

Diğer kazalara göre TM kazaları bu maddelerin tehlike özellikleri sebebiyle toplum için çok daha vahim sonuçlar doğurabilir. Toplumsal etki oluşturan TM kazalarıyla çok fazla karşılaşılmanmış olsa da bilhassa gelişmiş ülkelerde ki TM hareketliliği sebebiyle TM'lerin bulunduğu her yerde ve her zaman risk vardır. Alınacak tedbirler ise TM'nin tehlike özelliğine göre farklılık göstermektedir. Hatta çok yüksek risk taşıyan bazı TM'lerin taşınması ADR

tarafından yasaklanmıştır. Bu maddelere ihtiyaç duyulduğu takdirde tüketileceği yerde üretilmesi uygun görülmüştür (Ekşi, 2014, s. 20).

TM lojistik işlemlerinin her aşamasında risk yönetimi güvenlik sağlanması için olmazsa olmazdır. Risk yönetimini başarılı bir şekilde yapabilmek için TM lojistiğinin tüm aşamasında ortaya çıkabilecek riskleri belirleyip analiz ederek tüm sürecin kontrol edilmesi gerekmektedir. Risk yönetimi aşamaları; tehlike tanımlama ve risk analizi, risk değerlendirilmesi, kontrol tedbirleri belirleme, izleme ve tekrar edilmesidir. Risk analizi yapıldıktan sonra ilgili personellere bununla ilgili eğitimler vererek bilinçlendirmek gereklidir ve çok faydalıdır (Banabakova ve Minevski, 2017, s. 218).

TM lojistik işlemleri insan sağlığı, diğer canlı varlıklar, çevre ve mülkler için aşırı tehlikeler oluşturduğu için üstünde durulması gereken önemli bir konudur. Bu sebeple TM lojistik işlemlerinde risk analizi yapılarak oluşabilecek risk sınıfı belirlenmelidir. Bunun sayesinde oluşabilen yüksek riskler belirlenerek yapılacak işlemlerin iptali gerçekleştirilir veya alınacak tedbirlerle oluşacak risklerin önüne geçilir (Bali ve Göztepe, 2014, s. 673).

### **1.3.1. Tehlikeli Madde Güvenlik Bilgi Formu**

Uluslararası kaynaklarda Material Safety Data Sheet (MSDS) olarak geçmekte olan ve artık ilgili otoriteler tarafından SDS olarak adlandırılan belgelerin Türkçe karşılığı Güvenlik Bilgi Formu (GBF)'dir. GBF'ler insan sağlığını, çevreyi ve diğer canlı varlıkları ilgili olduğu kimyasal maddelerin zararlı etkilerinden korumak için bu kimyasalların dağıtıcı şirketin bilgileri, maddenin fiziksel/kimyasal özellikleri, içeriği ve zararlılık tanımlanması, toksikolojik bilgiler, kararlılık ve tepkime bilgileri, ilk yardım ve yangın önlemleri, olası kaza sonucu sızıntı ve döküntüye karşı önlemler, kişisel korunma ile taşıma ve depolama ile ilgili bilgileri içermektedir. İşletmelerde bulunan kimyasalların GBF'lerinin hazırlanması zorunludur (Resmi Gazete, 2013).

GBF'ler TM'lerin veya TM sınıfına girmeyen diğer kimyasalların ve maddelerin, insanlara, çevreye ve diğer canlı varlıklara karşı oluşturabileceği tehlikeleri belirtir. Bu tehlikelerde karşı hangi tedbirlerin alınması gerektiğini de belirtir (T.C. Resmi Gazete, 2008).

GBF'ler tedarik zincirinde yer alan kimyasal ürünlerin üretiminden başlayarak tüketim sürecine kadar tüm operasyonlarda var olan risklerin ve ortaya çıkabilecek tehlikelerin yönetimiyle ilgili bilgileri veren, Avrupa Birliği tarafından kabul gören, kimyasal maddelerin lojistiğinde aynı kurullarla hareket edilmesini sağlayan, 1970'li yıllarda Birleşmiş Milletler

kontrolünde yapılan çalışmalar günümüzde Global Harmonized System (GHS) başlığıyla global uyum sağlanan bir iletişim aracıdır (Akaner, 2014, s. 17).

### **1.3.2. Tehlikeli Madde Tanımlama Sistemi**

ADR'deki tanımlanmasına göre, taşınması sırasında uygun tedbirler alınmazsa insan sağlığına, diğer canlı varlıklara ve çevreye zarar verebilecek kimyasal ve fiziksel tepkiler oluşturabilecek maddelerdir. TM'ler tehlike sınıfı, tehlike özelliklerini, ambalaj kodları ve daha bir çok özelliğini belirten rakam ve işaretler tüm dünyada aynı anlamı taşıyan işaret ve rakamlarla belirtilir. Tüm muhataplar bunlardan yararlanarak gerekli tedbirler alınır ve riskler minimize edilir. Bazı TM'lerin birden fazla tehlike özelliği bulunabilmektedir. İkincil bir tehlikesi bulunan bir TM'nin yine ambalaj üzerine bu ikincil tehlikeyi belirten uygun etiketlerin yapıştırılması gerekmektedir (Delisi, 2006, s. 79).

### **1.3.3. Tehlikeli Sembolleri ve Güvenlik Tavsiyeleri**

CLP Tüzüğü, Avrupa Parlamentosunun ve Konseyinin (EC) 1272/2008 sayılı madde ve karışımların sınıflandırması, etiketlenmesi ve ambalajlanmasına dair tüzüğü olup 20 Ocak 2009 tarihinde yürürlüğe girmiştir. En son yayımlanan SEA yönetmeliğiyle birlikte tehlikeli kimyasalların sınıflandırılması, paketlenmesi ve etiketlenmesi 28 tehlike sınıfında, kırmızı çerçeveli tehlike piktogramları, tehlike ibareleri (H-ibareleri), önlem ibareleri (P-ibareleri) kullanılmaya başlanarak kimyasalların sınıflandırılması, paketlenmesi ve etiketlenmesi CLP tüzüğüne uygun hale gelmiştir. Tehlikeli mallar taşıdığı risk kriterine göre tehlike sınıflarına ayrılırlar. Tehlikeli malın hangi sınıf tehlikeyi veya tehlikeleri taşıdığı, bulunduğu ambalajın veya taşıma ünitesinin üzerindeki taşınan maddeye uygu etiketlerden anlaşılır. TM etiketleri değişik renklerde, üzerlerinde farklı semboller ve rakamlar bulunur. Bu özellikler taşınan TM tehlike sınıfı hakkında bilgi verir. Taşınan TM'nin ana tehlikesinin yanında ikincil bir tehlikesi varsa bunuda belirten etiketler TM'nin taşıdığı ambalajın veya taşıma ünitesinin üzerinde bulundurulmalıdır. Bu durum TM'nin lojistiğindeki tüm operasyondaki kişilere ve oluşabilecek acil bir durumda ekiplere nasıl bir tehlike sınıfıyla karşı karşıya kaldığı hakkında bilgi verir. Bu etiketlemeler ADR'de her madde için ayrı verilen bilgilere göre yapılması şarttır. Türkiye'de işletmeler bu durumla ilgili TMGD'lerden yardım alır (Serda, 2015, s. 4).

Birleşmiş Milletler Uzmanlar Komitesi tarafından önerilen tavsiyeleri içeren BM Turuncu Kitabı ilk olarak 1956 yılında yayınlanmıştır. Bu kitap TM lojistiğinde paketleme, etiketleme, elleçleme, istifleme ve daha bir çok kriteri belirtmektedir. Üye ülkeler, TM'lerin ulusal ve uluslararası dolaşımında burada yazan kurallara uymakla, ayrıca yine kurallara bağlı

kalarak geliştirmekle yükümlüdürler. Bu kitaba eklenen yenilikler her 2 senede bir son yayınlanan kitaba eklenerek yeniden yayınlanmaktadır. Türkiye’de her yeni yayından sonra TMGD’lere yetkili kuruluşlarda verilen tazeleme eğitimleriyle adaptasyon sağlanması amaçlanmıştır (Öncül ve Yumuşak, 2006, s. 146).

#### **1.3.4. Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı**

TM operasyonları alanında uzman kişiler tarafından koordine edilmektedir. 22 Mayıs 2014 tarihinde resmi gazetede yayınlanan Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanlığı Hakkında Tebliği kapsamında limanlarda TM faaliyeti bulunan işletmelerde TMGD bulundurma zorunluluğu gelmiştir (Ünal ve Usluer, 2015, s. 14-15).

Her türlü TM operasyonları yapan işletmeler ise, son güncel hali 18 Haziran 2022 tarihinde resmi gazetede yayınlanan Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmeliğin 8. Maddesinde yazan bazı muafiyetler haricinde kalanlar TMGD hizmeti almakla yükümlüdür (Resmi Gazete, 2022, sayı 31870).

TM’lerin Deniz Yoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik kapsamında TM lojistik faaliyetinde bulunan kıyı tesislerinin TMGD bulundurması gerekmektedir. TM faaliyetinde bulunabilmesi için TM Uygunluk Belgesi almaları gerekmektedir. TM faaliyetinde bulunan kıyı tesislerinin yönetmeliklerde açıklanan sorumluluklarını ve alınacak tedbirlerin olduğu bir TM Rehberi hazırlayıp bulundurması ayrıca IMDG Kod hükümlerine göre hazırlanmış emniyet planı hazırlaması zorunludur (Mert ve Çetinyokuş, 2020, s. 48).

#### **1.3.5. NFPA Tehlike İşaretleme Sistemi**

NFPA, dünyada en yaygın kullanılan ve pompa sistemlerinde çok ağır şartları olan standarttır. NFPA-704 / Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response standardı, büyük hacimli kimyasal depo, tank ve kapların işaretlenmesine yönelik hazırlanmış bir standarttır. Kimyasalların tüm risklerini tanımlamaktadır. Kimyasala ait bilgiler; –Kırmızı: Parlayıcılık, Yanıcılık, –Mavi: Sağlık üzerindeki etkisi –Sarı: Reaktiflik –Beyaz (boş alan) anlamında kullanılmaktadır (NFPA, 2019, s. 4).

Amerikan Ulusal Yangın Koruma Birliği (NFPA) terimler sözlüğüne göre ise yangın, patlamalar da dâhil olmak üzere yıkıcı ve kontrolsüz yanma olayı; ısı, ışık ve yanma ürünlerinin değişimine neden olan bir kimyasal oksidasyon reaksiyonu olarak belirtilir. Yasal mevzuata uygun şartların sağlanmaması, elektrik kaynaklı, statik elektrik, doğal afetler, TM ve diğer kimyasal tepkimeleri ve daha bir çok sebeple yangın oluşabilir. Yanma oluşması için gerekli üç adet kaynak vardır. Bunlar; yanıcı, yakıcı ve kaynaktır. Yanıcı yanmaya hazır çevredeki tüm

maddeler ve varlıklar diyebiliriz. Yakıcı ise oksijen (hava)'dir. Oksijen olmayan yerde yanma oluşmaz. Yanma oluşan bir maddenin oksijen ile bağlantısını kesersek yanma durur. Olağan hayatta her madde yeterli ısı kaynağıyla bulduğunda ve oksijende solunan havada yani her yerde bulunduğu göre tedbirler kaynakla buluşmamasına yönelik olmalıdır (Çapan, 2019, s. 24).

#### **1.4. Tehlikeli Madde Sınıfları**

BM Uzmanlar Komitesi tarafından, tehlikeleri aynı nitelikte olanların aynı sınıfta değerlendirilmesi amacıyla 9 adet tehlike sınıfı TM ortaya çıkmıştır. Bunların ayrıca alt sınıfları da vardır. Örnek verecek olursa sınıf-2 Gazlar TM'sinin bir alt sınıfında zehirli veya yanıcı bir sınıf olabilir. Bir maddeyi ürettikten sonra BM prosedürlerine göre sınıfının belirlenmesi gerekmektedir. Bu TM belirlenen sınıfa ve taşıdığı diğer tehlikelere göre; ambalajlanıp, uygun tehlike etiketlerinin ambalaj üzerine yerleştirilmesi gerekmektedir. Çünkü sonraki muhataplar bu etiketlere göre gerekli tedbirleri alır ve prosedürleri uygular. TM sınıfları şu şekildedir: • SINIF 1 Patlayıcılar • SINIF 2 Gazlar, • SINIF 3 Yanıcı Sıvılar, • SINIF 4 Yanıcı Katılar, • SINIF 5 Oksitleyici Maddeler ve Organik Peroksitler, • SINIF 6 Zehirli ve Bulaşıcı Maddeler, • SINIF 7 Radyoaktif Maddeler, • SINIF 8 Aşındırıcılar, • SINIF 9 Çeşitli TM ve nesnelere (çevreye zararlı maddeleri de içerir) (Nalçakan ve Er, 2012, s. 188-189).

TM'ler taşıdığı tehlike özellikleri sebebiyle insan sağlığına, diğer canlı varlıklara, çevreye ve mülklere zarar verebilecek maddelerdir. Bu maddelerin listesi düzenlemelerin içerisinde mevcuttur. Sınıflandırılması da yine düzenlemelerle yapılmıştır (Smith, 2014). TM'ler can, mal ve çevre için oluşturdukları tehlikelerin sebebi içerdikleri tehlike özelliği sebebiyledir. Bu tehlike özellikleri patlayıcılık, yanıcılık, boğuculuk, toksik, bulaşıcı hastalık, yakıcılık, radyoaktivite, aşındırıcılık, su ile tepkimeye girerek alevlenir gazlar çıkarabilme vb. tehlike özellikleri olabilir (Dangerous Goods Acts, 1985, s. 4). Lojistiği yapılan maddelerin içerisinde en yüksek riskleri taşıyan maddeler TM'lerdir. Bu sebeple taşınan TM'nin tüm lojistik faaliyetlerinde tehlike özelliklerine göre uygun tedbirler alınabilmesi için tehlike özelliklerini belirten sınıflandırmalar yapılmıştır. Sınıflandırmalar ise TM'nin taşıdığı tehlike özelliğine göre (aşındırıcılık, radyoaktivite, yanıcı vb) yapılmıştır. Birleşmiş Milletler Komitesi tarafından tavsiye niteliğinde yapılan bu sınıflandırmalar daha öncede belirttiğimiz gibi 9 ana sınıfa ayrılmıştır. Tüm lojistik modlarında bu sınıflandırma kullanılmaktadır (Demirci, 2017, s. 4).

### **1.4.1. Patlayıcı Maddeler (Tehlike Sınıfı 1)**

Patlayıcı maddeler, çevreye hasar verebilecek bir hızda, sıcaklıkta ve basınçta, kimyasal tepkimeler sonucu patlama oluşturabilen katı veya sıvı maddelerdir. Isı, ışık ve başka bir maddeyle tepkimeye girerek patlama oluşturabilirler. Örnek verecek olursak TNT, barut, fişekler, dinamit vb.'dir. Sınıf 1 Patlayıcı Maddeler ve Nesnelere olarak adlandırılır. Alt grupları 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 ve 1.6 olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlamadan kısaca anlayacağımız Alt grup 1.1 en tehlikeli sıradan giderek alt grup 1.6 en az tehlikeli olarak değerlendirilir (UN, 2011, s. 57).

Patlayıcı maddeler herhangi bir yapıyı, aracı veya malzemeyi kullanılamaz hale getirmek için kullanılır. Katı veya sıvı halden bir anda gaz haline dönüşerek, tüm yönlere eşit miktarda ısı ve basınç oluşturan ve yayan maddelerdir. Patlayıcı maddelerin bir yerden bir yere ulaştırılması için çok iyi organize olmuş ekip ve bu maddeleri taşıyan uygun araçlar ve taşıma üniteleri gerekmektedir (Özay, vd., 2021, s. 3).

Sınıf 1 Patlayıcı maddeler ve Nesnelere 3 ana kısımda incelenir. Bunlar(Özay, vd., 2021, s. 31);

- 1- Patlayıcı maddeler: Çevreye hasar verebilecek bir hızda, sıcaklıkta ve basınçta, kimyasal tepkimeler sonucu gazlar oluşturabilen katı veya sıvı maddeler.
- 2- Patlayıcı nesnelere: Bir veya daha fazla patlayıcı veya piroteknik madde içeren nesnelere;
- 3- Pratik patlama veya piroteknik etki oluşturmak üzere imal edilmiş ve yukarıda söz edilmeyen maddeler ve nesnelere.

### **1.4.2 Gazlar (Tehlike Sınıfı 2)**

Maddenin gaz halinde olan bir veya birden fazla gazın karışımından oluşan dolayısıyla birden fazla tehlike oluşturabilen maddelerdir. Tehlike özelliklerine göre (aerosoller ve basınç altındaki kimyasallar hariç) şu ifadelerle belirtilir; Boğucu (A-Asfiksant), Yükseltgen (O), Alevlenebilir (F), Zehirli (T), Zehirli ve Alevlenebilir (TF), Zehirli ve Aşındırıcı (TC), Zehirli ve Yükseltgen (TO), Zehirli ve Alevlenebilir ve Aşındırıcı (TFC), Zehirli ve Yükseltgen ve aşındırıcı (TOC)'dir (Öner, 2009, s. 57).

Sınıf 2 gazlar aşağıda belirtildiği gibi alt gruplara ayrılır (ADR, 2019, s. 5-6);

1. Sıkıştırılmış gaz: Taşıma için basınç altında ambalajlandıklarında -50°C'de tamamen gaz halinde maddelerdir.
2. Sıvılaştırılmış gaz: Taşıma için basınç altında ambalajlandıklarında -50°C'den yüksek sıcaklıklardaki gazlardır. +65°C'e kadar olanlar yüksek basınçlı, +65°C'ten yüksek olanlar düşük basınçlı olarak kabul edilir.

3. Soğutularak sıvılaştırılmış gaz: Taşıma için ambalajlandığında, düşük sıcaklığı sebebiyle sıvı hale getirilen gazdır.
4. Çözünmüş gaz: Taşıma için basınç altında ambalajlandığında sıvı fazlı bir çözücüde çözüldürülen gazdır.
5. Küçük, gaz içeren, aerosol püskürtücüler ve kaplar (gaz kartuşları).
6. Basınç altında gaz içeren diğer nesnelere.
7. Gaz numuneleri (özel şartlar altında basınçlandırılmamış)
8. Basınç altındaki kimyasallar: sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz tanımına uyan bir sevkiyat ile basınçlandırılmış olan sıvılar, macunlar veya tozlar ve bunların karışımları.
9. Adsorbe gaz: Taşıma için paketlenildiğinde 20 °C'de 101.3 kPa'dan az ve 50 °C'de 300 kPa'dan az bir iç kap basıncı verecek şekilde katı gözenekli bir malzeme üzerine adsorbe edilen gazdır.

### **1.4.3. Yanıcı Sıvı Maddeler (Tehlike Sınıfı 3)**

Alevlenebilir Sıvı Maddeler, adından anlaşıldığı üzere kısaca maddenin sıvı halinde olan kolayca alevlenebilen maddelerdir. Buharları patlama özelliği gösterebilir. Kolay bir şekilde hatta statik elektrikten dahi alev alabilir. Alev aldığı zaman uygun yangın söndürücülerle müdahale edilmesi gerekmektedir. Söndürme işleminde su kullanılmaz. Su yangının daha da yayılmasına sebebiyet verebilir. Taşıma için sıvı içerisinde hassasiyeti azaltılmış patlayıcı maddeler de Alevlenebilir sıvılar olarak kabul edilir. Parlama noktası °C'ye göre ambalajlama grubu belirlenir (Kimisch vd., 1987, s. 21). Sınıf 3 Alevlenebilir Sıvılar, sıvı-sıvı karışımları, çözelti veya sıvı içerisinde çözülmüş katı içeren sıvılar (tehlike özellikleri sebebiyle diğer sınıflar da yer alan maddeler hariç) olarak tanımlanmaktadır (Benson, 2012, s. 10).

Günlük hayattan yanıcı sıvılara örnek verecek olursak, benzin, mazot, etil alkol, tiner vb maddeleri sayabiliriz. Sınıf 3 Alevlenebilir Sıvılar şu alt gruplara ayrılır ve aşağıdaki sembollerle belirtilir (Özcan vd., 2000, s. 14);

F Alevlenebilir sıvılar, ikincil tehlikesi olmayan ve bu maddeleri içeren nesnelere:

F1 Alevlenebilir sıvılar, parlama noktası 60 °C ve altında olan;

F2 Alevlenebilir sıvılar, parlama noktası 60 °C'den fazla olan, parlama noktasında veya üstündeki bir sıcaklıkta (yüksek sıcaklıktaki maddeler) taşınan veya taşıma için aktarılan;

F3 Alevlenebilir sıvılar içeren nesnelere;

FT Alevlenebilir sıvılar, zehirli:

FT1 Alevlenebilir sıvılar, zehirli;

FT2 Pestisitler;

FC Alevlenebilir sıvılar, aşındırıcı;  
FTC Alevlenebilir sıvılar, zehirli, aşındırıcı;  
D Duyarlılığı azaltılmış, sıvı patlayıcılar.

#### **1.4.4. Yanıcı, Parlayıcı Katı Maddeler (Tehlike Sınıfı 4)**

Her türlü lojistik faaliyetinde bilhassa depolama işlemlerinde özel alanlar belirlenmesi gereken ve alanlar dışında depolanmaması gereken maddelerdir. Sınıf 4.1 Alevlenebilir Katılar, Sınıf 4.2 Kendiliğinden Yanmaya Yatkın Maddeler, Sınıf 4.3 Su ile Temas Ettiğinde Alevlenebilir Gazlar Çıkaran Maddeler olarak 3 farklı alt sınıfa ayrılmıştır. Bu maddelerin hangi şekilde tepkime olabileceği çok iyi şekilde bilinmeli ve buna göre tedbirler alınmalıdır. Alev kaynağına en ufak temasta tutuşabilen, havayla temasında tutuşabilen ve yine suyla temasında yanıcı gazlar çıkarabilen maddelerdir (Kuyucu, 2016, s. 12-13).

Bu sınıfa kolay tutuşabilen katı maddeler, kendiliğinden tepkimeye giren katı ve sıvı maddeler, duyarlılığı azaltılmış katı patlayıcılar ve kendiliğinden tepkimeye giren maddeler dahil edilmiştir. Sınıf 4.1 -Alevlenebilir Katılar (ikincil tehlikesi olmayan) (F), Alevlenebilir Katılar Yükseltgen (FO), Alevlenebilir Katılar Zehirli (FT), Alevlenebilir Katılar Aşındırıcı (FC), İkincil Tehlikesi Olmayan Duyarlılığı Azaltılmış Patlayıcılar (D), Duyarlılığı Azaltılmış Katı Patlayıcılar Zehirli (DT), Kendiliğinden Tepkimeye Giren Maddeler (SR), Polimerleştirici Maddeler (PM); Sınıf 4.2 – İkincil Tehlikesi Olmayan Kendiliğinden Yanmaya Yatkın Maddeler (S), Kendiliğinden Yanmaya Yatkın Maddeler Su ile Temas Ettiğinde Alevlenebilir Gazlar Çıkaran (SW), Kendiliğinden Yanmaya Yatkın Maddeler Yükseltgen (SO), Kendiliğinden Yanmaya Yatkın Maddeler Zehirli (ST), Kendiliğinden Yanmaya Yatkın Maddeler Aşındırıcı (SC); Sınıf 4.3 – Su ile Temas Ettiğinde Alevlenebilir Gazlar Çıkaran Maddeler (W), Su ile Temas Ettiğinde Alevlenebilir Gazlar Çıkaran Maddeler Sıvı/Katı Alevlenebilir (WF1/WF2), Su ile Temas Ettiğinde Alevlenebilir Gazlar Çıkaran Maddeler Katı Kendiliğinden Isınan (WS), Su ile Temas Ettiğinde Alevlenebilir Gazlar Çıkaran Maddeler Zehirli (WT), Su ile Temas Ettiğinde Alevlenebilir Gazlar Çıkaran Maddeler Aşındırıcı (WC), Su ile Temas Ettiğinde Alevlenebilir Gazlar Çıkaran Maddeler Alevlenebilir Aşındırıcı (WFC) olarak alt gruplara ayrılmıştır (Demirci, 2017, s. 9-10).

#### **1.4.5. Oksitleyici Maddeler (Yakıcı Özelliği Olan Maddeler) (Tehlike Sınıfı 5)**

Yükseltgen (Oksitleyici) Maddeler kendileri yanıcı olmamasına rağmen yanmanın gerçekleşmesi için içerisindeki oksijeni ortaya çıkararak yanmanın ortaya çıkmasındaki 3 faktörden biridir. Oksijen ve Baryum Klorat oksitleyici maddelere örnek olarak verilebilir.

Yükseltgen Maddeler kendi içinde 5.1 Oksitleyici Maddeler ve 5.2 Organik peroksitler olarak 2 alt gruba ayrılır. Sınıf 5.1 yükseltgen Maddeler kendileri yanıcı olmayan fakat yanmanın gerçekleşmesi için gerekli 3 unsurdan biri olan oksijen gibi maddelerdir. Sınıf 5.2 organik peroksitler ise yapılarında yanıcılar olan ve yanmaları için oksijene gerek duymayan çünkü kendi içinde bulunduran maddelerdir (ADR, 2019, s. 6).

Oksijen gazı yanma için gerekli en iyi oksitleyicidir. Bununla birlik bazı gazlarda oksitleyici görevi görebilir. Oksitleyici (yakıcı) maddeler yanıcı değildir. Fakat yanma üçgenindeki üç temel unsurdan biridir. İçlerinde oksijen barındırdıkları için yanmanın gerçekleşmesi için gereken 3 ana unsurun biridir. Bu maddelere örnek olarak; hidrojen peroksit, perlorikasit, sodyum-potasyum nitratlar, bu metallerin peroksitleri, permanganatlar, kloratlar, perloratlar, kalsiyum karbonat, krom asit, amonyum nitratdır. Organik Peroksitler ise kolay alev alma, kendiliğinden yanma, sürtünmeyle tutuşma gibi tehlike özellikleri gösterebilir. Örnek olarak; benzoil peroksit, perasetik asit, asetil peroksit çözeltisi gösterilebilir (Eckhoff, 2009, s. 110).

#### **1.4.6. Zehirli Maddeler ve Bulaşıcı Maddeler (Tehlike Sınıfı 6)**

Sınıf 6 TM'leri kendi içerisinde Sınıf 6.1 Zehirli Maddeler ve Sınıf 6.2 Bulaşıcı Maddeler olarak ikiye ayrılır. Sınıf 6.1 Zehirli Maddeler temas halinde, tozları ve buharları solunması halinde ve yutulması halinde zehirleyerek ölüme veya ciddi hastalıklara sebebiyet verebilir. Örnek olarak siyanür, arsenik ve kurşun gibi maddeler gösterilebilir. Sınıf 6.2 Bulaşıcı Maddeler patojen içerdiği bilinen ve içermesi beklenen maddelerdir. Patojenler, insanlarda ve hayvanlarda hastalığa neden olabilecek mikroorganizmalar (bakteriler, virüsler, parazitler, mantar dâhil) ve prionlar gibi diğer ajanlar olarak tanımlanır. Örnek olarak hastanelerdeki klinik atıklar gösterilebilir (ADR, 2019, s. 5).

Bu maddelerle ilgili operasyonel faaliyetler yapılırken uygun kişisel koruyucu donanımları kullanmak gerekir. Sınıf 6.1 Zehirli Madde şu alt gruplara ayrılır ve belirttiğimiz harflerle sembolize edilmiştir. İkincil tehlikesi olmayan Zehirli Maddeler (T), Zehirli Maddeler Alevlenebilir (TF), Zehirli Maddeler Kendiliğinden Isınan Katı (TS), Zehirli Maddeler Su ile Temas Ettiğinde Alevlenebilir Gazlar Çıkarıcı (TW), Zehirli Maddeler Yükseltgen (TO), Zehirli Maddeler Aşındırıcı (TC), Zehirli Maddeler Alevlenebilir Aşındırıcı (TFC), Zehirli Maddeler Alevlenebilir Su ile Temas Ettiğinde Alevlenebilir Gazlar Çıkarıcı (TFW). Sınıf 6.2 Bulaşıcı Maddeler ise şu alt gruplara ayrılır. İnsanları Etkileyen Bulaşıcı Maddeler (I1), Yalnız Hayvanları Etkileyen Bulaşıcı Maddeler (I2), Klinik Atık (I3), Biyolojik Maddeler (I4) (Eckhoff, 2009, s. 111).

#### **1.4.7. Radyoaktif Maddeler (Tehlike Sınıfı 7)**

Sınıf 7 Radyoaktif Malzemeler radyasyon içermektedir. Sevkiyatta hem aktivite konsantrasyonu hem de toplam aktivite olarak aşan radyonüklidleri içeren herhangi bir malzeme anlamına gelir (Sezer vd. 2016, s. 63). Radyoaktif TM'lerin taşınması, Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) tarafından oluşturulan ve tüm taşıma türleri ve şekilleri için bir tavsiye niteliğinde olan Radyoaktif Maddelerin Güvenli Taşınması Yönetmeliği (IAEA, 2012, SSR-6) hükümleri dahilindedir. Türkiye'de sorumlu kurum, Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK)'dur (IAEA, 2012).

Radyoaktif Maddeler, enerji üretimi, tıp ve endüstri gibi bir çok alanda kullanılmaktadır. Bu maddelerin tedbirleri alınırken prosedürlere uygun bir şekilde ve uzmanından yardım alarak yapılmalıdır. Diğer TM'ler gibi gözle görünebilen bir tehlikeden ziyade görünmeyen ışınlarla oluşturur. Bunlarla ilgili çalışanlar ve çevre halkıyla ilgili tüm radyasyon riskleri değerlendirilmeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır. Tüm lojistik modlarında taşıma yapılırken tüm tehlike özellikleri dikkate alınarak farklı özellikleri bulunan paketlerde taşınmalıdır. Mutlaka üzerlerine uygun uyarı etiketleride konulmalıdır (Parlak, 2023, s. 90).

#### **1.4.8. Aşındırıcı Maddeler (Tehlike Sınıfı 8)**

Sınıf 8 Aşındırıcı Maddeler, deriyle temasında geri dönüşü olmayan bir etki yaratan ve herhangi bir sızıntı ve dökülme durumunda diğer mallara zarar verebilecek sıvı maddelerdir. Örnek olarak bazı boyalar, vernik, renklendirici, çamaşır suyu, tuzruhu vb. maddeleri verebiliriz (Turan ve Karagöz, 2022, s. 73).

Aşındırıcı Maddeler adından da anlaşıldığı üzere aşındırarak zarar verirler. Başka bir aşındırıcı maddeyle veya diğer sınıf TM'lerle karıştığında kimyasal reaksiyona girerek zehirli gazlar çıkarma riskleri vardır. Aşındırıcı etkileri maddenin buharıyla da oluşabilir. Bu sebepler dolayısıyla bu maddelerin lojistiği yapılırken dumanından koruyan uygun standartlarda maske ve diğer kişisel koruyucular bulundurulmalıdır. Bir damlası dahi gözlerde ve ciltte çok büyük hasar oluşturabilir (Turan ve Karagöz, 2022, s. 70).

Sınıf 8 Aşındırıcı Maddeler tehlike derecesine göre 3 gruba ayrılır. Paketleme grubu I en yüksek seviyede tehlikeli maddeyi, paketleme grubu II orta derece tehlikeli maddeyi, paketleme grubu III en düşük seviye tehlikeli maddeyi belirtir (Ünal ve Usluer, 2015, s. 1). Ayrıca şu şekilde alt gruplara ayrılmıştır. İkincil Tehlikesi Olmayan Aşındırıcı Madde (C), Aşındırıcı Maddeler Alevlenebilir (CF), Aşındırıcı Maddeler Kendiliğinden Isınan (CS), Aşındırıcı Maddeler Su ile Temas Ettiğinde Alevlenebilir Gazlar Çıkaran (CW), Aşındırıcı

Maddeler Yükseltgen (CO), Aşındırıcı Maddeler Zehirli (CT), Aşındırıcı Maddeler Alevlenebilir Zehirli (CFT), Aşındırıcı Maddeler Yükseltgen Zehirli (COT) (Ünal ve Usluer, 2015, s. 4).

#### **1.4.9. Farklı Tehlikeleri Olan Maddeler ve Eşyalar (Tehlike Sınıfı 9)**

Sınıf 9 Muhtelif Tehlikeli Maddeler ve Nesnelere diğer TM'lerin başlıklarını kapsamayan maddelerin atandığı TM sınıfıdır diyebiliriz. Örnek olarak atık motor yağları, lityum piller, yüksek sıcaklıktaki asfalt verebiliriz (Nalçakan ve Er, 2012, s. 203).

TM lojistiği diğer lojistiklere göre bir kaza anında canlılara ve çevreye büyük hasarlar verebilen bir taşıma türüdür. Ambalajlama grupları diğer TM'lerde olduğu gibi paketleme grubu I en yüksek tehlikeyi, paketleme grubu II orta derece tehlikeyi, paketleme grubu III sınıfındaki en düşük tehlikeyi belirtmektedir. Şu şekil de alt gruplara ayrılır; İnce toz şeklinde solunduğunda sağlığı tehlikeye sokan maddeler (M1), yangın durumunda dioksinler oluşturabilen maddeler (M2), alevlenebilir buhar yayan maddeler (M3), lityum bataryalar (M4), can kurtarıcı aletler (M5), çevreye zararlı maddeler sıvı (M6), çevreye zararlı maddeler katı (M7), genetiği değiştirilmiş mikroorganizmalar ve organizmalar (M8), yüksek sıcaklık maddeleri sıvı (M9), yüksek sıcaklık maddeleri katı (M10), Başka bir sınıfta tanımlara uymayan ama lojistik işlemler için tehlike oluşturan maddeler ve nesnelere (M11) (Görçün ve Demir, 2007, s. 628).

# İKİNCİ BÖLÜM

## LOJİSTİK PERFORMANS

### 2.1. Lojistik Kavramsal Çerçeve

Lojistik faaliyetler, tarihsel süreçte farklı formlarda varlığını sürdürmüştür. Günümüz modern işletmecilik anlayışında stratejik önemlere sahip olmuştur. Doğru yönetildiği takdirde işletmeleri karlılığına olumlu katkılar sunmaktadır. Günümüz şartlarında işletmelerin üretim maliyetleri genellikle birbirine çok yakındır. Maliyet avantajı sağlamak için tüm üretim fonksiyonlarının etkin yönetilmesi gerekmektedir. Lojistik yönetiminin doğru yönetilmesinde maliyetleri düşürerek rekabet avantajı sağlayan en önemli öğelerden biridir. Eskiden askeri bir kavram olan lojistik günümüz Dünya'sında ticari faaliyetlerde öne çıkmak için gerekli en önemli tedarik zinciri fonksiyonlarından biridir. Küresel ticarete başarılı olan firmaların başarı sebeplerinden en önemli bir kavram olan lojistik markalara değer katan bir yönetimdir. Etkin lojistik işlemler müşteri bakışıyla o marka için tercih sebebi olacaktır. Çünkü müşteriler sadece en iyi ürünü en uygun fiyatla tedarik etmenin yanında farklılaştırma görmek isterler. Türkiye doğu ile batı arasında avantajlı bir alternatifi olmayan bir coğrafi konuma sahiptir. Bu konum itibarıyla lojistik küresel ticarete lojistik merkezi olmak için çok büyük fırsatları vardır (Gümüş, 2009, s. 102).

Ulaştırma ve lojistik hizmetleri uluslararası ticareti kolaylaştırmakta ve yerel ekonominin büyümesi ve gelişmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Lojistik hizmetlerinin kalitesi ve performansı uluslararası ticaret için önemli olabilir çünkü zayıf bir lojistik altyapısı ve operasyonel süreçler küresel ticaret entegrasyonunun önünde büyük bir engel teşkil edebilir (Devlin ve Yee, 2005, s. 453). Aksine, ticaretle ilgili lojistiğin iyileştirilmesi, serbestleştirilmiş bir ekonomik ortamla birleştiğinde, ticaret hacmini ve dağıtım ve üretim faaliyetlerinde ölçek ve kapsam ekonomilerini artırabilir. Lojistik hizmetler yerel ekonomi içinde sektörel bağlantılar sağlar. Ayrıca yerel ekonomiyi uluslararası ekonomiye bağlar. Yerel ekonominin birbirine bağlı çeşitli üretim sektörleri (tarım, imalat, tarımsal gıda, turizm ve diğerleri) arasındaki bağlantı, üreticilerin amaçlarından biri mallarını tüketicilere en az zaman gecikmesiyle ve uygun maliyetli bir şekilde güvenli bir şekilde ulaştırmak olduğundan, etkin bir taşımacılık ve lojistik sistemiyle güçlendirilir (Lakshman vd. 2001, s. 22).

Lojistik operasyonları, nakliye, depolama ve paketleme sorunlarını etkin bir şekilde çözerek şirketlerin ve dolayısıyla genel olarak ülkenin rekabet gücünü artırdığı için büyük ilgi görmüştür. Diğer bir deyişle, lojistik ve tedarik zinciri yönetimi sürdürülebilir rekabet

avantajının en önemli kaynakları haline gelmiştir. Ancak verimsiz lojistik, daha yüksek operasyon maliyetlerine yol açmakta ve ciroyu düşürerek hem ülkeleri hem de şirketleri olumsuz etkilemektedir (Marti vd., 2014, s. 1). Performans ölçümü, hem performans başarılarına hem de eksikliklerine ilişkin zamanında ve güvenilir göstergeler sağladığı için lojistik yöneticilerinin sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmelerinde verimli bir araç olarak görülmektedir. Dolayısıyla, lojistik performans ölçümü alanında yapılan araştırmalar, performans ölçümlerinin bu önemli rolünü desteklemektedir. Birçok araştırmacı, lojistik firmalarının performanslarını tek tek faaliyetler yerine bir işlevler akışı içinde ölçüp izlemedikleri sürece tedarik zincirinin etkili olamayacağını savunmaktadır (Robertson vd., 2002, s. 4021).

### **2.1.1. Lojistik Kavramı**

Lojistik, personel ve malzemenin tedarik edilmesi, iyileştirilmesi, idamesinin sağlanması, ulaştırılması ve yeniden yerleştirilmesi olarak tanımlansada bu tanım tedarik zincirini daha çok anımsatmaktadır. Günümüz iş dünyasında ise, her geçen zamanda kullanılmasına daha fazla gerek duyulan bilgilendirme, iletişim ve kontrol sistemlerinin içinde bulunan mal, hizmet ve sermaye akışının planlanması olarak tanımlanmaktadır. Lojistik genel olarak tanımlaması gerekirse Bir ürün veya hizmetin başlangıç noktasından tüketim noktasına kadar doğru ürünün, doğru zamanda, doğru miktarda, doğru yere ulaşmasındaki tüm hareketleri kapsayan faaliyetlerdir (Gümüş, 2009, s. 101).

Küreselleşme ve artan rekabet, lojistiği ticaretin kilit unsurlarından biri haline getirmiştir. Etkili lojistik hizmetleri, ürünlerin hareketliliğini kolaylaştırmakta, güvenliğini ve hızını sağlamakta ve ülkeler arasında ticaret yaparken maliyetleri düşürmektedir. De Souza vd., (2007, s. 1) lojistiği, malların, hizmetlerin ve bilginin kaynaktan tüketiciye verimli bir şekilde akışını planlayan, uygulayan ve kontrol eden değer zincirinin bir parçası olarak tanımlamaktadır. Nihayetinde lojistiğin önemi, nakliye, depolama ve paketleme sorunlarını verimli bir şekilde çözerek işletmelerin ve genel olarak ülkenin rekabet gücünü artırma becerisinde yatmaktadır. Lojistik ulusal rekabet gücünün en önemli unsurlarından biridir. Kaliteli lojistik hizmetler ve altyapılar, malların ülkeler arasında taşınmasının kolaylaştırılması üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. Dolayısıyla lojistik, uluslararası rekabette önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda literatür, ülkeler arasında süregelen ticareti zorlaştıran bir dizi önemli tarife dışı engelin üstesinden gelme girişimini temsil eden ticareti kolaylaştırma tedbirlerine odaklanmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde bunlar yeterince gelişmemiş olup, zayıf altyapı, karmaşık gümrük prosedürleri ve devlet kurumları arasındaki aşırı bürokrasi nedeniyle

ticaret maliyetlerinde artışa neden olmakta ve malların sınırlar arasında etkin bir şekilde hareket etmesini engellemektedir (Mustra, 2011, s. 11).

Lojistik kavramı, belirli lojistik sisteminin kurulması için temel oluşturan fikirdir. Lojistik konsepti, lojistik unsurlarını birbirine bağlamanın (etkileşim) yoludur (Rakhmangulov, vd., 2017, s. 124).

Lojistik Kavramı, tüm lojistik faaliyetlerin tek bir entegre sistem olarak ele alınmasıyla ilgili yaygın olarak kullanılan bir terimdir. Toplam Lojistik Kavramı (TLK), tüm lojistik faaliyetlerin, tüm ortaklar arasında, tek bir entegre sistem olarak ele alınmasıyla ilgili yaygın olarak kullanılan bir terimdir. Aslında, farklı düzeylerdeki tüm kararlar bir bütün olarak lojistik faaliyetlere dayanarak alınır. Örneğin, bir şirket tarafından kullanılan ambalaj, tedarik zincirinin nakliye ve depolama unsurlarının gereksinimlerine dayanmalıdır. Nakliye gereklilikleri nedeniyle malların bir depoda yeniden paketlenildiği bir durumu ele alırsak, tedarik zincirine uygulanan gereksiz bir ekstra maliyet olabilir, bu da daha önce düşünülebilirdi (Future Learn, 2022).

### **2.1.2. Lojistik Yönetimi Kavramı**

Lojistik yönetimi, tedarikçi ve üretim tesislerinden depolara ve dağıtım merkezlerine, perakendecilere ve mağazalara kadar sistem etkinliği üzerinde etkisi olan ve ürünün müşteri gereksinimlerine uygun hale getirilmesinde rol oynayan her tesisi dikkate almaktadır. Lojistik yönetiminde amaç, tüm sistem genelinde verimli ve uygun maliyetli olmaktır; amaç, nakliye ve dağıtımdan ham madde envanterine, süreçteki işlere ve bitmiş ürünlere kadar sistem genelinde maliyetleri en aza indirmektir. Bu nedenle, vurgu sadece nakliye maliyetini en aza indirmek veya stokları azaltmak değil, lojistik yönetimine bir sistem yaklaşımıdır. Lojistik yönetimi lojistik ağının planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesi etrafında geliştiğinden, stratejik düzeyden taktiksel düzeye ve operasyonel düzeye kadar firmanın birçok faaliyetini kapsamaktadır (Bramel ve Simchi-Levi, 1997, s. 3).

Lojistik, her şirketin odaklanması ve rakiplerinden farklılaşması gereken önemli bir alandır. Tüm dünyada mevcut olan çeşitli ürünlere yönelik artan taleple birlikte insanların beklentileri her ürün için değişmektedir. Bir şirket uzun vadede ayakta kalmak istiyorsa tedarik zinciri ve lojistik alanına özel önem vermelidir. Ürün maliyetini düşürmek ve teslimat süresini kısaltarak kaliteyi artırmak için araştırma talep edilmektedir (Kain ve Verma, 2018, s. 3812).

Küreselleşme nedeniyle rekabet, müşterinin doğru malzemeyi, doğru zamanda, doğru noktada ve doğru koşulda en düşük maliyetle almasını talep etmekte ve lojistik işlevlerinin dış

kaynak kullanımı yoluyla sağlanması, bir şirketin kendi temel yetkinliklerine odaklanmasını sağlamaktadır. Bu sayede şirketler kaynaklarını en iyi şekilde kullanmakta, dünya standartlarında bir çözüm sağlayıcının teknoloji ve personel altyapısından yararlanarak lojistiklerini profesyonel bir şekilde yönetmesine izin vermektedir. Lojistik, günümüzde her işletmenin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir ve bu bağlamda pazarlama, üretim veya proje yürütme ile hiçbir işletme, lojistik destek olmadan başarılı olamamaktadır (Neeraja, vd., 2014, s. 666).

Tedarik Zinciri, bir ürün veya hizmetin tedarikçiden müşteriye taşınmasında yer alan kuruluşlar, insanlar, faaliyetler, bilgi ve kaynaklar sistemi olarak tanımlanmaktadır. Tedarik zinciri faaliyetleri, doğal kaynakların, ham maddelerin ve bileşenlerin son müşteriye teslim edilen bitmiş bir ürüne dönüştürülmesini içermektedir (Christopher, 1992, s. 14).

### **2.1.3. Lojistik Performans Kavramı**

Lojistik, doğru ürün veya hizmet türünün doğru yerde, doğru zamanda ve doğru koşullarda bulunması olarak tanımlanabilir. Küresel lojistik sektörü önemli ölçüde büyürken, lojistik son yıllarda ticari ekonomik sistemin ve başlıca küresel ekonomik faaliyetlerin önemli bir parçası haline gelmiştir. Lojistik faaliyetler ekonomik büyümeyi ve verimlilik artışını hızlandırmaktadır. Etkin lojistik, bir ülkenin rekabet gücünün ve istihdam kaynağının önemli bir belirleyicisidir (Erkan, 2014, s. 1237). Ülkeler lojistik araştırmalarına yaptıkları yatırımları artırdıklarında ve lojistiklerine daha fazla önem verdiklerinde, ekonomik kalkınma da beklenecektir. Nitekim bir ülkenin lojistik performansındaki artış karşısında ekonomik büyüme, istihdam düzeyi ve verimlilik artacak, yoksulluk azalacaktır. Dahası, lojistik birçok ekonomik işlemin hareketini ve akışını desteklediğinden, tedarik zinciri boyunca tüm ekonomik faaliyetler bu etkilerden etkilenecektir. Sonuçta, lojistik faaliyetler sayesinde ülkenin karşılaştırmalı üstünlüğü artacaktır, çünkü etkin lojistik taşıma maliyetlerini azaltacak ve üretim maliyetini düşürecektir (Erkan, 2014, s. 1252).

Taşımacılık ve lojistik hizmeti (hava ve deniz bağlantısı ve lojistik performansı olarak anlaşılmaktadır) geniş ve çeşitlidir. Tüm ulaşım altyapısını (yüksek hızlı yollar, terminal tesisleri, soğuk hava depoları ve kaçak uzunluğu) ve limanlardan, kara tabanlı ulaşım sistemlerinden ve hava taşımacılığından, içindeki koridorlardan (karayolları, demiryolları, deniz yolları) ve bu ulaşım modları ile birbirine bağlılıktan gelen hizmetleri içerir. Taşımacılık, ticaret lojistiğinin en pahalı bileşenidir ve taşımacılığı kolaylaştırmak için yeterli bir altyapı gereklidir. Taşımacılık ve lojistik sektörü verimsiz ve hatta işlevsiz ise bir üreticinin rekabetçi

bir fiyatla ihracat yapması veya rekabetçi bir maliyetle ithalat yapması zordur. Yüksek fiyatlar, kötü hizmet ve ulaştırma ve lojistikte kesinlik eksikliği, bir ülkenin dünya pazarlarından etkin bir şekilde izole edilmesi anlamına gelebilir. Küresel Değer Zincirinin (KDZ) yükselişi, imalatta KDZ'lere katılımın ekonominin başarısı için temelde taşımacılık ve lojistiğe bağlı olan bir parçası olması nedeniyle giderek daha önemli hale gelmektedir (Gani, 2017, s. 282). Ulaştırma ve lojistiğin uluslararası ticaretin maliyetlerine coğrafi mesafe kadar katkıda bulunduğunu ileri sürdüğünden, ticaret maliyetlerini etkileyebilecek olan ulaştırma ve lojistikteki verimlilik (Arvis vd., 2012, s. 2).

Lojistik, en önemli ekonomik sektörlerden biri haline gelmiştir. Ülkelerin ve bölgelerin kalkınması için hayati önem taşıyan ulaşım altyapısını ve diğer birçok sektörü önemli ölçüde etkilemektedir. Mikro ölçekte, şirketlerin cazibesini anlamlı bir şekilde artırırken, makro ölçekte, istihdam ve milli gelir yaratarak ve yabancı yatırım ve ticareti etkileyerek ulusal ekonomiye büyük bir katkı sağlamaktadır. Geçmişte birçok akademisyen lojistiğin ekonomik kalkınma, çevre ve enerji tüketimi üzerindeki önemini incelemek için farklı model ve yöntemler kullanmıştır. Araştırma sonuçları, etkili lojistik faaliyetlerin ve işletmelerin yaygınlaşmasının bölgeler arasındaki engelleri yıkmaya ve hammadde ve alt ürün tedarikçileri, üretim ve nihai tüketicileri birbirine bağlama üzerinde etkisi olduğunu ortaya koymaktadır (Li ve Chen, 2021, s. 1). Çoğu akademisyen, lojistik performansı ve ekonomik büyümenin, lojistik sektörünün gelişiminin sürekli olarak bölgesel kalkınmayı teşvik edecek ve ekonomik entegrasyonu sağlayacak şekilde birbirine bağlı olduğunun altını çizmektedir. Belirli bir ülkede sağlanan lojistik hizmetlerin genel seviyesini puanlamak için, kıyaslama aracı Lojistik Performans Endeksi, Dünya Bankası tarafından tanıtılmıştır (Guo vd., 2020, s. 1).

Araştırmaya göre, lojistik performansının daha büyük bir organizasyonel performansın bir alt kümesi olduğunu kavramsallaştırmıştır. Lojistik performansının organizasyonel performansı olumlu yönde etkilediğini vurgulayarak konsepti doğruladı. Lojistik performansını mal ve hizmetleri müşterilerin ihtiyaç duyduğu kesin miktarda ve kesin zamanlarda teslim etme yeteneği olarak tanımlamıştır (Green, vd., 2008, s. 319). Başka bir deyişle, lojistik performansı, lojistik yönetimi hedeflerinin (doğru ürün, doğru miktar, doğru koşul, doğru yer, doğru zaman, doğru müşteriler ve doğru maliyetler) '7R'lerini yerine getirmenin aracıdır (Fugate, vd., 2010, s. 43).

Lojistik performansı, üç boyuttan oluşan ikinci dereceden biçimlendirici bir yapı olarak test edilir: lojistik verimlilik; lojistik etkinlik ve lojistik farklılaşma. Sonuçlar, lojistik

performansının organizasyonel performansı olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Fugate, vd., 2010, s. 43).

Önerilen lojistik performans ölçüm metodolojisi, çok rollü şirketlerin paydaşlarına lojistik performansını planlama, organize etme, yürütme ve değerlendirme konusunda faydalı bir rehberlik sağlamaktadır. Ayrıca, önerilen çerçeve, çoklu rollere sahip şirketlerde var olan nesnel çatışmaları, dinamizm sorunlarını ve tutarsız performans değerlendirmelerini yönetmek için mevcut çeşitli çerçevelerden performans niteliklerini entegre ederek akademiye katkıda bulunmaktadır (Irfani, vd., 2019, s. 93).

## **2.2. Lojistik Türleri**

Literatür incelemesi yapıldığında lojistiğin dağıtım ve üretim fonksiyonları öne çıkmaktadır. Fakat lojistik paketleme, depolama, üretim, ulaştırma gibi daha bir çok fonksiyondan oluşmaktadır. Tarihsel süreçte farklı sektörlerin farklı lojistik ihtiyaçlarına göre lojistik türleri ortaya çıkmıştır. Lojistik kurallar her ne kadar benzer işlemede farklı sektörlerin beklentileriyle spesifik ihtiyaçları özel lojistik yöntemleri geliştirerek çözmüştür. Bu çözümler kendine has lojistik türleri oluşturmuştur. Bu özel lojistik türleri özel yazılan bilgisayar programlarında benzetilebilmektedir. İhtiyaca göre özel yazılan bilgisayar programları için yazılımcı mühendisler yazılması istenilen programın ne amaçladığıyla ilgili bilgiler edinerek ihtiyaç duyulan özelliklerde ve kamu kanunlarıyla entegre program yazar. Özel lojistik türlerindedir benzer durumlar söz konusudur. Gerekli bilgileri edinen lojistik firması özel lojistik stratejisi geliştirerek operasyonları yönetir (Keskin, 2011, s. 81).

### **2.2.1. E-Lojistik**

E-lojistik veya elektronik lojistik, lojistik süreçlerinin yönetiminde, planlanmasında ve uygulanmasında bilgi ve iletişim teknolojisinin (ICT) kullanımını ifade eden bir kavramdır. E-lojistik veya elektronik lojistik, çeşitli endüstriyel sektörlerdeki şirketlere ve tedarik zincirlerine çeşitli faydalar sağlar. E-lojistik, şirketlerin envanter yönetimi, sipariş işleme ve sevkiyat takibi dahil olmak üzere tedarik zincirindeki birçok süreci otomatikleştirmesine olanak tanır. E-lojistik, tüm tedarik zincirinin daha iyi görünürlüğüne sağlar. Şirketler teslimat durumunu gerçek zamanlı olarak takip edebilir, sorunları hızlı bir şekilde tespit edebilir ve müşterilere teslimatları hakkında daha doğru bilgiler sağlayabilir. Ölçeklenebilir bir e-lojistik sistemi ile şirketler talepteki dalgalanmalarla veya iş genişlemesiyle daha kolay başa çıkabilir. Genel operasyonları aksatmadan kapasite ve kaynakları gerektiği gibi ayarlayabilirler (Mihmidati, 2023).

E-lojistik, şirketlerin belirli sektörlerdeki düzenlemelere ve yasal gerekliliklere uymalarına yardımcı olabilir. Buna vergi gerekliliklerinin ve nakliye belgelerinin takibi de dahildir. E-lojistik ayrıca tedarik zincirinde emniyet ve güvenliğin artırılmasına da yardımcı olabilir. Gerçek zamanlı izleme ve daha iyi takip sayesinde şirketler olaylara veya acil durumlara hızlı bir şekilde yanıt verebilir. Rotaları optimize ederek ve yakıt tüketimini azaltarak e-lojistik, nakliye faaliyetlerinin çevresel etkisini azaltmaya yardımcı olabilir. Giderek daha bağlantılı ve dijital hale gelen bir dünyada e-lojistik, lojistik sektöründe rekabetçi kalmanın ve yenilik yapmanın bir yoludur. Bu teknolojiyi benimseyen şirketler gelecekteki zorluklarla yüzleşmeye daha iyi hazırlanırlar. E-lojistik sistemleri anonim işlemleri destekleyecek şekilde tasarlanabilir, yani müşterilerin veya işlemlere dahil olan tarafların kimliği gizli kalabilir veya gizlenebilir. E-lojistik sadece fiziksel ürünlerin teslimatı ile sınırlı değildir. Yazılım, dijital müzik, video, e-kitap veya çevrimiçi hizmetler gibi maddi olmayan veya dijital ürünlerin teslimatını da içerir. Bu dijital ürünler çevrimiçi platformlar üzerinden kolayca indirilebilir veya erişilebilir ve teslimatları genellikle fiziksel teslimat içermez (Mihmidati, 2023).

E-lojistik ve m-lojistik kavramları oldukça yenidir. Bilim adamları ve uzmanların çok sayıda çalışması e-lojistiğin işleyişinin çeşitli yönlerine ayrılmıştır. Bu nedenle, internetin gelişmesi ve bilgi lojistiğinde bilginin elektronik sunumunun kullanımının yaygınlaşması ile e-lojistik ortaya çıkmıştır. Ancak, lojistik süreçlerinde internetin kullanılması, lojistiğin elektronik hale geldiği anlamına gelmemektedir. E-lojistik esasen üreticileri (distribütörleri), lojistik merkezlerini, satıcıları, taşıyıcıları, tüketicileri içeren ve aralarında özellikle veri hatalarını azaltmak, karar alma süreçlerinde verimliliği artırmak ve daha fazlasını yapmak amacıyla mobil (kablosuz) ve kablolu iletişim teknolojilerinin yardımıyla İnternet üzerinden elektronik veri alışverişinin yapıldığı karmaşık bir varlıktır (sistemdir) (Skitsko, 2016, s. 8-9).

Elektronik lojistik (e-lojistik), makro, mezo-, mikroekonomik düzeylerde matematiksel yöntem ve modellerin uygulanmasıyla bilgi ve iletişim sistemleri ve teknolojileri aracılığıyla (malzeme, hizmet, finansal akış ve entelektüel insan gücü akışına uygun olarak) elektronik bilgi akışlarının tahmin edilmesi, planlanması, karar verilmesi, koordinasyonu ve kontrolü için bir yönetim alt sistemidir (Skitsko, 2014, s. 310). E-lojistiğin işlevleri için (Skitsko, 2014, s. 310);

Mal tedarikinin lojistik zincirinin katılımcılarının etkileşimde bulunduğu bilgi ortamının oluşturulması; - elektronik bilgi akışlarının özelliklerinin tanımlanması; - bilgi ve iletişim hizmetleri ve ilgili bağlantıyı sağlayan şirketlere yönelik gereksinimlerin ve ihtiyaçların oluşturulması; - uluslararası ürün tanımlama standartlarının kullanımının organizasyonu; - doğru ve güvenilir çalışmanın sürdürülmesi, şirketin bilgi sisteminin geliştirilmesi; - elektronik

biçimde bilgi aktarımının toplanması, analizi, depolanması, dönüştürülmesi ve düzenlenmesi; - yönetim kararlarının alınması için gerekli verilerin seçilmesi.

E-Lojistik, araç ve stok odası, yönetim kurulu yapılarımızla doğrudan ilişkili olarak tüm bilgilere erişim sağlar. E-Lojistik, üretim ağı boyunca hemen hemen tüm prosedürler hakkında hızlı ve basit veriler iletir. Bakım, kontrol ve doğruluk için zengin kapasiteler mevcuttur. Kargo ücretlerini hesaplayabilir, nakliye siparişleri verebilir, depodaki yukarıdan aşağıya prosedür ardıklarını takip edebilir, koordinasyon ihtiyaçlarımız için dikkatli öğeleri veya doğrudan yardımı bulabilir veya sevkiyatımızı aşamalı olarak takip edebiliriz. En büyük kolaylığı sağlar. E-Lojistik, koordinasyon formlarını mekanize etme ve koordinasyon formlarının çalışanlarına ortak, baştan sona memnuniyet ve üretim ağı yönetim kurulu idareleri verme sistemi olarak tanımlanmaktadır. E-hesaplama, çevrimiçi ticaret merkezi ile özdeşleşen her şeyi ele alan stratejik bir prosedürdür. Orta derecede yeni bir fikirdir. Üretim ağı arkadaşlarıyla bilgi, veri ve öğrenme paylaşarak temel stratejik prosedürleri alıcıya dönüştüren yazışma kaydı ve birlikte çalışma yeniliklerinin canlı bir düzenlemesidir (Kanagavalli ve Azeez, 2019, s. 12807).

### **2.2.2. Dağıtım Lojistiği**

Dağıtım lojistik süreci, fiziki dağıtım kanallarını içine alan ve malın müşteriye ulaştırılmasını içeren faaliyetleri kontrol altında tutan süreçtir. Bu süreç içerisinde stok yönetiminden malın müşteriye ulaşmasına kadar olan faaliyetlerin çift taraflı bilgilendirilme yolu ile kontrol altında tutulmasına ve böylece müşteriye en uygun şartlar altında ulaştırılmasına imkan tanınmaktadır. Dağıtım lojistiği ürünleri üreticiden tüketiciye kadar ulaştırılmasını sağlayan tüm süreçlerdir. Ayrıca bu süreçlerde işlenen bilgi akışımında içermektedir. Bu süreçte stokların müşteriye ulaştırılması karşılıklı bilgi alışverişiyle en uygun zamanda sağlanır. Dağıtım lojistiği yönetimi önceliklerinin dönüşümünün önemli bir itici gücü, klasik işlem operasyonlarını dijital boyuta taşıma eğilimidir. Ayrıca dağıtım lojistiğinde dijital güvenliğin sağlanması sorununun oldukça büyük olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır (Holweg ve Miemczyk, 2003, s. 64). Dağıtım lojistiği yönetimi önceliklerinin dönüşümünün önemli bir itici gücü, klasik işlem operasyonlarını dijital boyuta taşıma eğilimidir. Ayrıca dağıtım lojistiğinde dijital güvenliğin sağlanması sorununun oldukça büyük olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır (Camarinha-Matos, vd., 2019, s. 12).

Dağıtım lojistiğinin çözüm yelpazesi, işletmeler ve şirketler için dağıtım sistemlerinin önerilmesi, şirketlerin, depoların ve dağıtım merkezlerinin, depolama ve teknik ekipmanların tahsisi ve yerleştirilmesi, dağıtım sistemlerinin unsurlarının optimizasyonu ve

boyutlandırılması, dağıtım planlarının optimizasyonu ve geliştirilmesi, dağıtım alanında modern bilgi ve uzman sistemlerin seçimi ve optimizasyonu, dağıtım devrelerinin tanımlanması üzerine odaklanmaktadır. Dağıtım lojistiği, kaynak (üretim işletmesinin çıktı deposu) ile tüketiciler, girdi deposu veya kabul noktası arasında fiziksel, organizasyonel ve bilgi bağlantıları sağlar (Straka, 2017, s. 23).

### **2.2.3. Temin-Tedarik Lojistiği**

Temin-Tedarik lojistiği yeni bir kavramdır. Lojistiğin iki temel bölümden incelenmesiyle ortaya çıkmıştır. Üretim lojistiği’de denilmektedir. Lojistik faaliyet sonucu ulaşılan bir ürünün tamamlanarak tüketiciye ulaştırılma sürecidir. İmalat yapan firmalarca kullanılmaktadır. İmalattaki ürün akışı, ürünlerin bilgi akışları gibi süreçlerin yönetilmesini amaçlar. Ürünlerin imalatçılardan toplanarak son kullanıcıya ulaştırılması süreçlerini kapsar. Tedarik lojistiği talep edilen ürünleri üretmek için gerekli tüm malzemeleri tedarik edilmesi ve üretildikten sonra müşteriye ulaştırılmasıdır (Akiş, 2016, s. 2).

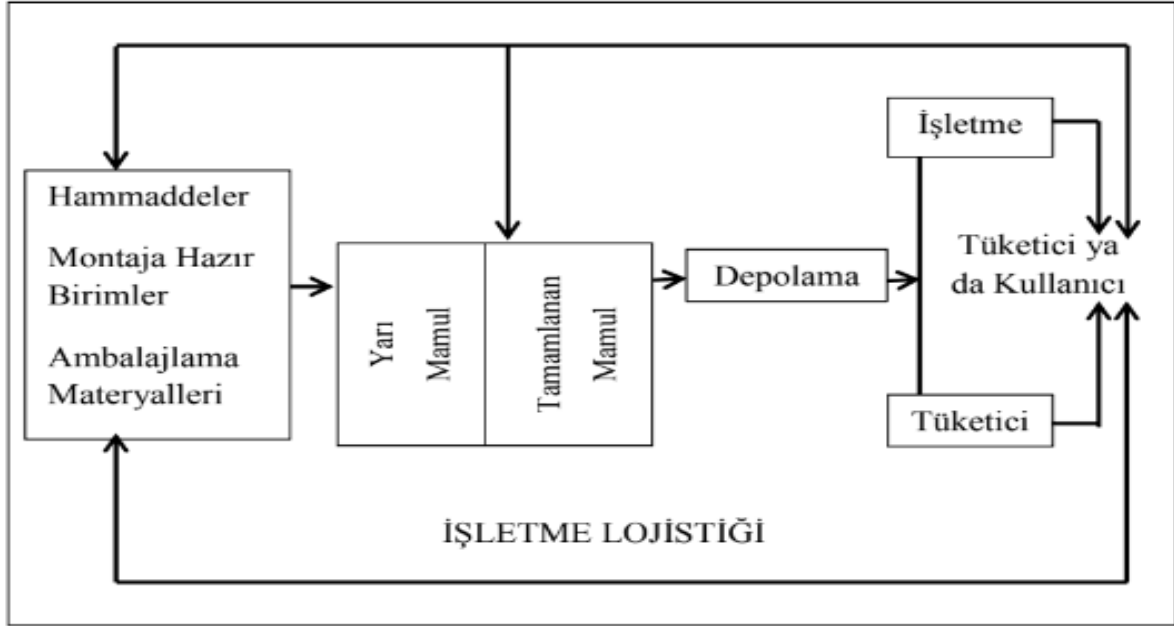
Lojistik, müşteri gereksinimlerini karşılamak amacıyla malların, hizmetlerin ve ilgili veri iletişiminin başlangıç noktasından tüketimin son noktasına kadar etkili, ileri ve geri akışını ve depolanmasını planlayan, uygulayan ve kontrol eden tedarik zinciri sürecinin incelenmesinden oluşur. Diğer bir şekilde doğru ürün, doğru yerde, doğru zamanda ve doğru kalitede olarak tanımlanabilir. Ancak tedarik zinciri, müşteri ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli olan tüm aşamalardan oluşur. Tedarik zinciri yönetimi, malzeme, bilgi ve finansın tedarikçiden üreticiye, toptancıdan perakendeciye ve müşteriye aktarılması sürecidir. Günümüzde otomasyon gibi yeni teknolojiler, lojistik ve tedarik zinciri yönetimi de dahil olmak üzere yönetimin çeşitli alanlarında rekabet avantajları oluşturmak için endüstrilere yeni fırsatlar yaratmaktadır (Chaudhari, 2019, s. 53).

### **2.2.4. İşletme ve Bakım Lojistiği**

Bakım lojistiği, firmalara artan rekabet koşullarında giderek artan bir rekabet avantajı sağlayan stratejik bir unsurdur. (Choy, vd., 2007, s. 353). Servis ve bakım hizmetleri olarakta telafuz edilebilir. Bakım lojistiği, yedek parçaların bakımı, onarımı veya geri dönüşümünü sağlayan bir tersine lojistik çeşididir (Vogt, 2002, s. 44).

İşletme lojistiği yöneticisinin karşılaştığı ortamların karmaşıklığı her geçen gün önemli ölçüde artmaktadır. Lojistik süreçlerinin örgütsel stratejiyle bütünleştirilmesi, ortaklık/kanal ilişkilerinin artan karmaşıklığı ve işletme lojistiği süreçlerinin giderek artan uluslararası kapsamı bu karmaşıklıklara örnek olarak verilebilir. Askeri lojistik literatürü, lojistiğin strateji

ve taktiklerle bütünleştirilmesi; dünya çapında tedarik operasyonlarının koordine edilmesi; bir sanayi üssünün askeri ihtiyaçlarla koordine edilmesi ve seferberlik, savaş ve terhis döngülerinin yönetilmesi gibi karmaşık konuları ele almaktadır. İş lojistiği düşüncesinin gelişimini özetler, askeri lojistik literatürünü gözden geçirir ve söz konusu literatürden iş lojistiği düşüncesiyle ilgili görünen içgörüler geliştirir (McGinnis, 1992, s. 22).



**Şekil 1.** İşletme Lojistiği

**Kaynak:** (Öz, 2011, s. 11).

Şekil 1'e göre işletme Lojistiği tedarikçiden başlayarak, üretim yeri, dağıtım ve perakendeciden geçer ve son olarak müşteriye ulaşmaktadır .

### 2.2.5. Yeşil Lojistik

Yeşil Lojistik için Plan Sağlıklı bir çevre verimli taşımacılık için kritik öneme sahiptir ve taşımacılık, pazarları açma ve ekonomik büyümeyi teşvik etme kapasitesi sayesinde etkili ve kalıcı bir çevre yönetimi için gereklidir. Ancak ticaretin giderek uluslararasılaşması, lojistik kavramını küresel lojistiğe doğru genişletmiştir. Küreselleşme ve küresel lojistik, zengin ülkelerde daha yüksek standartları korurken bazı ülkelerde çevre standartlarını düşürerek hükümetleri ve firmaları uluslararası pazarda rekabet etmeye teşvik ederek birçok durumda çevreye zarar vermiştir. Sonuç olarak, uluslararası düzeyde üstlenilen çevre girişimlerine destek artmış ve çevre sorunlarının altında yatan nedenler ülkeler arasında ve ülke içinde farklılık gösterdiğinden, çevre sorunlarını ele almak için yerel topluluklara duyulan güven artmıştır. Bu nedenle, yeşil lojistiğin başarılı bir şekilde uygulanması, devlet çabalarını güçlendirmek için

hem küresel hem de yerel çevre yönetişiminin karmaşık etkileşiminden kaynaklanmalıdır. Gerçekten de, yeşil lojistiğin işe yarayacak en önemli politika önerileri, uygulamaları ve operasyonel hale getirilmesi yerel düzeyde gerçekleşmektedir. Açıkçası, uluslararası ticaret çevreye bölgesel veya yerel ticarettten daha zararlı değildir, ancak yeşil lojistiğin doğru değerlendirilmesi bütünüleyici olmalıdır. Dünya ticaretinin ve yük taşımacılığının geleceğine ilişkin senaryoların çoğu çok modlu altyapı paylaşımına ve artan enerji tüketimine dayanmaktadır. Bu nedenle, yeşil lojistiğe yönelik bölgesel bir yaklaşımın teşvik edilmesine ihtiyaç vardır (Rodrigue, 2017, s. 10).

Yeşil Lojistik, lojistik faaliyetlerin çevresel etkilerinin sistematik olarak ölçülmesi, analiz edilmesi ve nihayetinde azaltılması anlamına gelmektedir. Sera gazları, kirlilik, gürültü, titreşim ve ambalaj atıkları gibi lojistik faaliyetlerin temel çevresel etkilerini açıklamaktadır. Bu etkileri azaltmak için mevcut olan çeşitli yeşil lojistik stratejilerini, bu etkilerin lojistik karar verme sürecine nasıl dahil edilebileceğini ve kuruluşların yeşil lojistiği pratikte uygulamak için nasıl işbirliği yaptıklarını tanıtmaktadır (Blanco ve Sheffi, 2017, s. 147).

Günümüzün yüksek rekabet ortamında, yeşil lojistik konuları büyük ilgi görmektedir. Çünkü tedarik zinciri yönetiminin önemli bir parçasıdır ve taşımacılık sisteminin iyileştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Lojistik, ürün ve hizmetlerin ihtiyaç duyulduğu ve istendiği anda müşteriye ulaştırılmasını kolaylaştırır. Ekonomik işlemlere yardımcı olduğu için bir ekonomide ticaretin ve ticaretin büyümesinin önemli bir sağlayıcısı olarak hizmet eder. Lojistik uygulamaları genel olarak taşımacılık sistemlerinin verimliliği açısından olumlu olduğundan, lojistiğin çevre dostu olması gerektiği öne sürülmüş ve böylece yeşil lojistik kavramı ortaya çıkmıştır (Kumar, 2015, s. 7).

Lojistik, amacı maliyetleri en aza indirmek ve kârı en üst düzeye çıkarmak olan eylemler olarak görülmektedir. Bu terim çoğunlukla şirketlerin sergilendiği salt iş alanlarında ve finansal raporlarda kullanılmıştır. Ancak, uzun yıllar boyunca, lojistik terimi yeşil ile birlikte kullanılarak Yeşil Lojistik terimi yaratıldı - maliyetleri içeren, ancak finansal raporlarda ve çevre ve toplum üzerinde görünmeyen bir terim. Yeşil lojistik terimi, malzeme taşıma, atık yönetimi, paketleme ve nakliyeye odaklanan yük dağıtımının çevresel ve enerji ayak izini azaltan tedarik zinciri yönetimi uygulamaları ve stratejileri olarak tanımlanırken, Yeşil lojistik, amacı müşteri talebini karşılamak veya aşmak olan menşe noktası ile tüketim noktası arasındaki ürünlerin ve bilgilerin ileri ve geri akışlarının eko-verimli yönetimi ile ilgili tüm faaliyetlerden oluşur. Yeşil lojistiği, tedarikçilerin ve müşterilerin çevresel performansını değiştirmek için çevresel konuları dikkate alan ve tedarik zinciri yönetimine entegre eden bir kuruluş faaliyeti

olarak tanımlanabilen Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi olarak tanımlarken, Yeşil lojistik faaliyetlerine göre farklı dağıtım stratejilerinin çevresel etkisinin ölçülmesi, lojistik faaliyetlerde enerji kullanımının azaltılması, atıkların azaltılması, arıtılmasının ve geri dönüşümünün yönetilmesi yer almaktadır. Sürdürülebilir kalkınma bakış açısıyla yeşil lojistik, çevresel ve sosyal faktörleri dikkate alarak malların sürdürülebilir bir şekilde üretilmesi ve dağıtılması olarak tanımlanabilir. Ayrıca 2019 Yılında Avrupa Birliğince duyurulan Yeşil Mütabakat geniş kapsamlı bir iklim ve sürdürülebilirlik stratejisidir. Amacı 2050 yılına kadar sera gazı emisyonlarını net sıfıra indirmektir. Yine bu mütabakat çerçevesinde Avrupa Birliği Sınırdaki Karbon Vergisi (CBAM) adı altında uygulamayla çimento, elektrik, demir-çelik ve gübre sektörlerine karbon oranlarına göre ek vergi getirilmiştir. Böylece bu sektörlerin çevresel etkilerinin azaltılması planlanmıştır (Rodrigue vd., 2001, s. 339).

### **2.2.6. Yalın Lojistik**

Yalın lojistik, lojistik faaliyetlerini kontrol etmek için yalın üretim düşüncesini uygular. Yalın üretim stratejilerinin, araçlarının ve tekniklerinin lojistik operasyonlara uygulanması, üretkenliği, verimliliği, kaliteyi ve teslimatı iyileştirmenin yanı sıra müşterileri ve çalışanları memnun ederken maliyetlerin ve ürün israfının azaltılması gibi avantajlar getirmiştir. Yalın lojistik, önce müşterileri; zamanında, doğru ve genel optimizasyonu; sürekli iyileştirmeyi ve yenilikçi fikirleri vurgular. Yalın lojistik sistem planlaması ve tasarımı iki alt modüle ayrılabilir: malzeme akışı ve bilgi akışı (Buonamico, vd., 2017, s. 100).

Küreselleşmenin hızla arttığı günümüzde işletmeler yeniliklere hızla adapte olmak ve gereksiz operasyonları bertaraf etmek, rekabet gücünü arttırabilmeleri ve varlıklarını sürdürebilmeleri için yalın yönetim önemli bir rol üstlenir. Tedarik zincirinin tüm süreçlerin ürün ve hizmetleri doğru zaman da doğru yere ve mümkün olan en düşük maliyetle teslim edilmesini amaçlayan yalın lojistik anlayışının önemi giderek artmaktadır. Sınırlı kaynakların sınırsız ihtiyaçlar karşısında, yalın yönetim kaynakları tasarruflu bir şekilde kullanılarak, operasyonlardaki oluşacak her türlü olumsuzlukların önüne geçmeyi hedefleyen yenilikçi bir yaklaşımdır (Womack ve Jones, 2003, s. 31).

Tedarik zincirinin tüm süreçlerinde bulunan ve bir aksama yaşanmamasını amaçlayan yalın yönetim, küresel ve ulusal piyasalarda giderek artan rekabette işletmeler için operasyonların en doğru zamanda ve en doğru şekilde işlenmesini sağlayarak rekabet avantajı sağlar. Rekabet günümüz ticaretinde en önemli kavramlardan biri olması sebebiyle rekabet gücüne katkı sağlayan yalın yönetim anlayışının önemi giderek artmaktadır. Yalın yönetim

yaklaşımıyla yönetilen işletmelerde kaynakların gereksiz yerlere kullanılması engellenerek tasarruf sağlanır ve oluşan katma değer diğer ihtiyaç duyulan yerlere aktarılır (Katayama ve Bennet, 1996, s. 22).

Değişen piyasa koşullarında artık bir ürün veya hizmetin en kaliteli şekilde en ucuza üretilmesi rekabet için yetmemektedir. Aynı zaman da lojistik faaliyetlerinin aksamadan sağlanmasıyla hızlı teslimat ve satışların büyütülmesi de kaçınılmazdır. Bunların aksamadan yürümesiye ancak etkin lojistik yönetimi sayesinde olabilir (Büyükcetin, 2003, s. 11).

Yalın lojistik, tedarik zincirindeki tüm lojistik operasyonlarının beklentileri karşılayan ve minimum maliyetle yürütülmesi ve kontrol edilmesi için oluşturulacak sistemleri tasarlayan bir yetkinliktir. Yalın lojistik, operasyonel strateji olarak işletmelerin minimum maliyetler oluşturmasını sağlayarak rekabet avantajını artırır. Tüm işletmeler için en önemli unsur düşük maliyetle yüksek karlılığın oluşturulması ve dolyısıyla rekabet gücünün artırılmasıdır (Jordan, 2002, s. 8).

### **2.2.7. Üçüncü ve Dördüncü Parti Lojistik**

Lojistik hizmetlere ihtiyacı olan bir firma bu ihtiyaçlarını iç ve dış tedarik yoluyla karşılanması Birinci Parti Lojistik (1PL) ile Dördüncü Parti Lojistik (4PL) aşamaları arasında sağlanmaktadır (Kivinen ve Lukka, 2002, s. 22). Tedarik zinciri içerisinde ki tüm lojistik süreci yöneterek, 3PL'ler arasında koordinasyonu ve işbirliğini sağlayan 4PL'lerdir. Dış kaynak kullanımının karşılığında 3PL'deki taraflar diyebiliriz. 3PL ve 4PL'i daha iyi anlamak için 1PL ve 2PL ifadelerini anlamalıyız (Chen ve Su, 2010, s. 3631);

Birinci parti; imalatçı, toptancı, perakendeci ve göndericiler için kullanılmaktadır

İkinci parti; Birinci parti işletmelere tedarik sağlayan işletmedir.

Üçüncü parti; Taşıma işleri organizatörü, antrepo işletmecisi, nakliyecisi vb. anlama gelmektedir.

Dördüncü parti; Lojistik süreçleri planlayan ve uyum için de yürütülmesini sağlayan işletmedir.

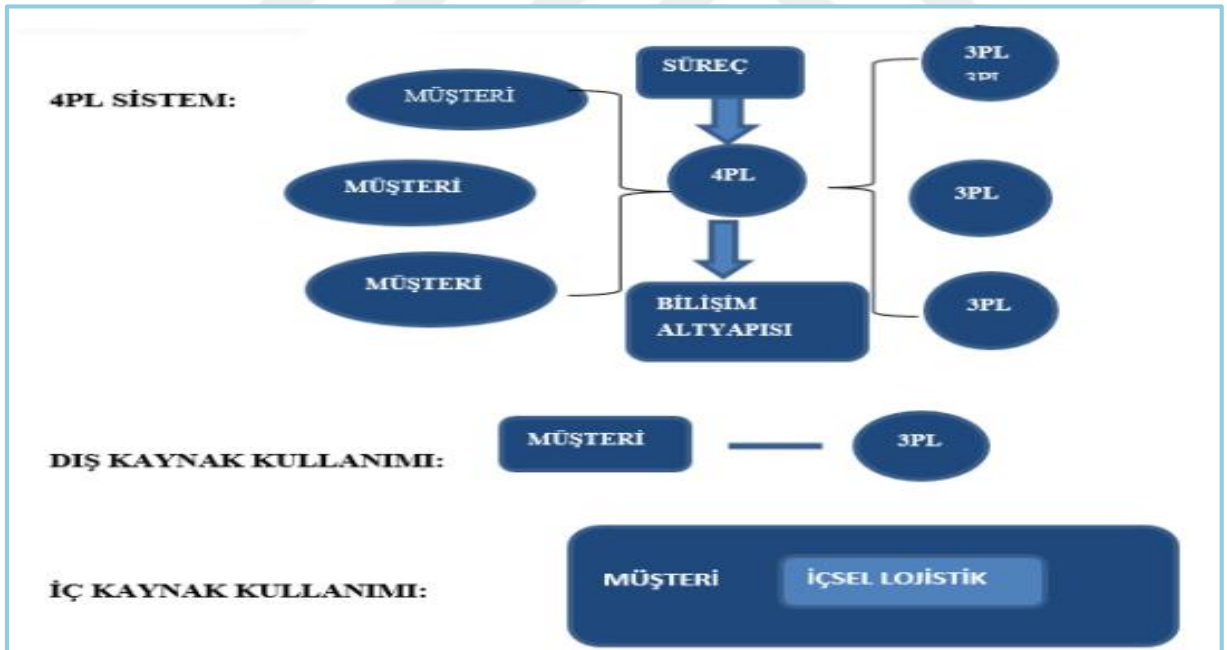
Hertz ve Alfredsson, 3PL'lerin işletmelere yarattığı faydaları şu şekilde belirtmişlerdir; Ölçek ekonomilerinin büyümesi, farklı alanlarda bilgi edinme, hizmetlerin türü, hızlı bilgi edinme, yeni sistemlerin kullanılması, tedarik zincirinin yeniden yapılandırılması, sorunsuz imalat, etkili faaliyetler ve yatırım yapılacak bölümlerin azaltılmasıdır (Hertz ve Alfredsson, 2003, s. 139).

4PL yöneticileri stratejik ve teknolojik hususlara odaklanırken, 3PL ise operasyonel durumlara odaklanır. 4PL'ler lojistik zincirin sorunsuz ilerlemesi için sürecin hemen hemen

tamamına dahil olur. Sahip olduğu teknoloji, tecrübe ve bilgi birikimini etkin şekilde kullanarak ve 3PL'ler ile paylaşarak süreci yöneten bütünleştiricilerdir (Keskin, 2008, s. 75-76).

Sürekli değişen ve gelişen küresel pazarda bir ihtiyacın doğması önceki sistemin onu artık karşılayamamasından doğar. 4PL'lerin ortaya çıkmasında benzer sebeplerden yani 3PL'lerin yetersiz kalması sebebiyle ortaya çıkmıştır. Genel olarak arz zincirinde ve transfer hizmetlerinde yer alan 3PL'ler, firmaların gitgide karmaşık hale gelen lojistik hizmetlerine karşılık veremeyecek durum oluşmuştur. Bu ihtiyaçla profesyonel bakış açısıyla bakan 4PL'ler gelişmiştir (Daşkan, 2016, s. 25).

4PL işletmelerin ana hedefi, tüm tedarik zincirleri unsurlarının aynı amaca yönelerek hareket etmesini sağlamak, maliyetleri azaltmak, hızlı ve vaktinde teslimat ile müşteri memnuniyeti sağlamaktır (Gaitama, 1999, s. 431). Oluşan tüm gelişmeleri bir bütün haline getirerek hizmet verilen işletmenin yönetimine sunmak, yine hizmet verilen firmanın tüm lojistik süreçlerini araştırıp analiz ederek firmanın müşterilerini daha memnun edici çözümler bulmak başarılı tedarik zinciri yönetimiyle olur. (Kızılırmak, 2019, s. 452).



Şekil 2. Lojistik Evrim

**Kaynak:** (Gaitama, 1999, s. 431).

Şekil 2'de lojistik yönetimde doğan ihtiyaçlarla 4PL ortaya çıkmıştır. Talep edilen ürünleri ve pazarı bilgi teknolojileriyle belirleyip 3PL ile bilgi ve teknoloji paylaşımında bulunarak kusursuz lojistik işleyişi sağlar.

### 2.2.8. Tersine Lojistik (Geri Dönüş)

Son yıllarda tersine lojistik (T-L), artan çevresel kaygılar, mevzuat, kurumsal sosyal sorumluluk ve sürdürülebilir rekabet gücü nedeniyle tüm kuruluşlar için önemli bir alan haline gelmiştir. Tersine lojistik, kullanılmış ürünün yeniden kullanılması, onarılması, yeniden üretilmesi, geri dönüştürülmesi veya bertaraf edilmesi amacıyla müşterilerden toplanması için gereken faaliyetler dizisini ifade eder (Agrawal, vd., 2015, s. 76).

Herhangi bir sebeple bir ürünün bertaraf edilmesi veya geri dönüştürülmesi için toplanılması işlemine tersine lojistik denir. Lojistik süreçte ürünler imalatçıdan ana dağıtıcıya oradanda toptancıya son olarak perakendeci ve tüketiciye ulaşmaktadır. Tersine lojistikte ise bu sıralamanın tam tersi oluşmaktadır. Bir başka deyişle iade edilen ürünlerin iadesindeki tüm lojistik süreçlerdir. Askeri anlamda tersine lojistik, hasar alarak kullanılmayacak duruma gelen veya düşmanlardan ele geçirilen malzemelerin bölgeye aktarılmasıdır (Keskin, 2011, s. 49). Dowlatshahi (2000) çalışmasında imalatçıların, geri dönüştürmek veya bertaraf etmek için tüketim noktasından gönderilen ürünlerin toplanması sürecine tersine lojistikdir. Tersine lojistik (TL) anlayışının bir taraftan çevresel anlamda olumlu etkileri bulunur. Örnek verecek olursak, otomotiv servislerinden atık yağların bertaraf firmalarınca toplanmasıyla hem çevreye yayılarak olası bir kirliliğin önüne geçilir hemde geri dönüşüm tesisinde yakılarak enerjiye dönüştürülür. Böylelikle ekonomik bir katkı sağlar (Dowlatshahi, 2000, s. 144).

TL daha öncede belirttiğimiz gibi çevreci bir anlayışta sahiptir. TL olması gerektiği gibi yapılmadığında herhangi bir şekilde evsel atık olmayan bir atığın evsel atıklara karışması ve çevre kirliliği oluşturması kaçınılmazdır. Aynı zamanda bir çok ürünü geri dönüşüme göndererek veya yenileyerek tekrardan üreterek ekonomiyede katkı sağlar. Bunun gibi durumlar TL yapan firmaların daha duyarlı olduğu ve çevreci firma olarak görüldüğü izlenimiyle rekabet avantajı yaratır. TL'nin kısaca nihai müşterinin geri dönüşlerine cevap vermektir de diyebiliriz. Bu durum da son kullanıcılarda olumlu sonuçlar bırakarak son kullanıcılar için tercih sebebi olacaktır. Böylelikle rekabet avantajı sağlayacaktır (Nakiboğlu, 2007, s. 181).

TL alanı, çevresel, ekonomik ve sosyal faktörlerin bir araya gelmesi nedeniyle son zamanlarda büyük ilgi görmektedir. TL, tüketici düzeyinde ürünlerin toplanmasıyla başlayan ve bu ürünlerin yeniden üretim tesislerinde yeniden işlenmesiyle sona eren işlemler dizisini ifade eder (Alshamsi ve Diabat, 2015, s. 589). TL ağları için ortaya çıkan zorluk, temel olarak bu tür ağları geleneksel ileri lojistik ağlarından daha karmaşık hale getiren daha yüksek tedarik

belirsizliğinden kaynaklanmaktadır. Buna ek olarak, yatırımcılar tersine üretimin tasarım aşamasında karar verirken, nakliye, potansiyel tesis konumları ve diğer faktörlerle ilişkili yüksek maliyetler nedeniyle yüksek risk taşımaktadır. Tersine üretim ve geri dönüşüm şirketleri için ilk yatırım, sonraki tüm kararları etkileyen çok önemli bir faktördür: nakliye sisteminin düzeni ve denetim merkezleri, yeniden üretim tesisleri ve geri dönüşüm merkezleri gibi önemli altyapıların en uygun yerleri ve konumlarıdır. Aslında şirketlerin çoğu, daha uygun maliyetli olduğu için yeni tesisler açmak yerine nakliye sistemlerini genişletmektedir. Başlangıçta daha yüksek kar sağlayan bir bölgeden faaliyet gösterirken, işleri büyüyene kadar çeşitli operasyonları dış kaynak kullanarak gerçekleştirirler, bu da genişlemeyi seçtikleri zamandır. Diğerlerinin yanı sıra taşımacılık da şirketlerin dış kaynak kullanmayı tercih edebilecekleri operasyonlardan biridir (Bardi ve Tracey, 1991, s. 15).

### **2.3. Lojistik Performans Endeksi**

Lojistik Performans Endeksi (LPI), lojistik ortamın en önemli yönlerini yakalayan altı boyut aracılığıyla ülkelerin performansını şu şekilde özetlemektedir; Gümrükler; altyapı, ticaret ve taşımacılıkla ilgili altyapının kalitesi; uluslararası sevkiyatlar, rekabetçi fiyatlı sevkiyatları düzenleme kolaylığı ve lojistik kalitesi, lojistik hizmetlerinin yeterliliği, kalitesi, sevkiyatları takip etme ve izleme yeteneği ve zamanlılık, gönderilerin planlanan veya beklenen süre içinde alıcıya ulaşma sıklığı (Arvis, vd., 2014, s. 12-13).

#### **2.3.1. Gümrükler**

Ülkelerin karşılaştırmalı durumunu ortaya koyan en önemli değerlendirme aracı Dünya Bankası tarafından oluşturulan Lojistik Performans Endeksidir. Bu endeks ile her ülkenin gümrükleme konusunda yapmış olduğu faaliyetlerin ölçümü ve kıyaslanması mümkün olmaktadır. Diğer bir ifadeyle bu endeks ülkelerin ekonomik gücünü ve ithalat ihracattaki ulaşılmış olduğu seviyeyi ifade etmektedir (Çemberci, vd., 2015, s. 1514).

Gümrük ve sınır işlemlerinin verimliliği, bu prosedürleri gümrük ve diğer sınır kurumlarıyla olan ilişkilerde hız, basitlik ve öngörülebilirlik açısından ölçer. Gümrük prosedürlerinin basitleştirilmesi ve otomasyonu, etkin risk yönetimi, bilgi ve iletişim teknolojilerinin optimum kullanımı, özel sektörle etkin ortaklık ve artan işbirliği ve şeffaflıkla ilgili politikalar verimliliği önemli ölçüde artırabilir ve değişkenliği azaltabilir (Ojala ve Celebi, 2015, s. 12).

Dünya Bankası tarafından ilk olarak 2007 yılında yayınlanan lojistik performans endeksi, ülkelerin lojistik performansını inceler. Çok iyi, iyi, orta ve kötü olarak ülkelerin lojistik performansını 4 farklı kategoriye ayırır (Arvis vd., 2010, s. 6).

Lojistik performans endeksi 6 alt faktörden oluşarak değerlendirilir. Bunlar; gümrükler, altyapı, lojistik yetkinlik ve kalite, uluslararası sevkiyat, takibi zamanlamadan meydana gelmektedir. Politik, ekonomik ve coğrafi özellikler lojistik performansları direkt etkilemektedir. Ülkelerin ekonomi olarak büyük olmaları lojistik performanslarını olumlu yönde etkiler. Gümrük süreçlerinde bir çok bürokratik engel ise olumsuz olarak etkileyebilmektedir. Vergi teşvikleri ve devlet yardımları olumlu olarak etkilerken, siyasi veya ekonomik sebeplerle ek vergi getirme olumsuz olarak etkilemektedir (Yangınlar, 2019, s. 73).

Günümüz ticaretinde firmaların rekabet avantajına sahip olarak başarılı olabilmeleri için lojistik süreçleri en verimli şekilde yönetmelidir. Etkin bir lojistik süreci gerçekleştirebilmek için firmaların hizmet sağlayan dış kaynaklardan hizmet alarak gerçekleştirilen lojistik faaliyetler 3PL'dir (Yorulmaz ve Büyük, 2015, s. 317).

İşletmeler günümüzde lojistik hizmeti sağlayan firmalardan sadece taşıma ve depolamayla ilgili değil, ayrıca paketleme, sigorta, servis, stok yönetimi gibi bir çok hizmeti 3PL firmalardan talep etmektedir. 1990'larda ortaya çıkan bilgi, teknoloji ve ürün akışı gibi sürecin tamamına odaklanan 4PL firmaları gelen istekler doğrultusunda hizmet vermektedir. Burada 4PL firmaların ne kadar başarılı olduğu müşterilerin olumlu veya olumsuz geri dönüşleriyle belli olur. Dünyamız çok hızlı bir değişim sürecindedir. Lojistikte yine gelişen teknoloji, artan küresel ticari faaliyetler vb unsurlar dolayısıyla değişim sürecindedir. Türkiye'deki değişimin ise önemli sebeplerinden biri Gümrük Birliği anlaşması sebebiyle taşıma talebinde bulunan firmaların artık sadece taşıma değil paketleme, depolama, elleçleme vb gibi birçok hizmeti talep etmeleridir (Ersoy, 2006, s. 24).

### **2.3.2. Taşımacılıkla İlgili Alt Yapının Kalitesi**

Bir ürünün başlangıç noktasından varış noktasına kadar yolculuğunda en az iki farklı taşıma modunun kullanılmasına Kombine taşımacılık denir. Örnek olarak bir ürünün taşınmasında hem karayolu hem denizyolu veya hem demiryolu hem karayolu diyebiliriz. Taşıma modları karayolu, havayolu, denizyolu ve demiryolu olmakla birlikte kombine taşımacılığın gerçekleşebilmesi için oluşturulan lojistik merkezleri, havaalanları ve limanlar olarak tanımlanır. Lojistik üsleri kurulurken 4 unsura önem verilmedi (Akçetin, 2010, s. 10);

-Altyapı sistemlerinin tutarlı hale getirilmesi

- Taşımacılık niteliklerinin arttırılması
- Farklı taşıma modlarına uyumlu hale getirilmesi
- Entegre taşıma sistemlerinin koordine edilmesidir.

Lojistik üslerin yapılarak lojistik faaliyetlerin etkin bir şekilde yönetilmesi birinci amaçtır. Bu faaliyetlerin etkin yönetilebilmesi için altyapı tesislerinin iyi planlanarak kurulması gerekmektedir. Bu altyapı tesislerini depolar ve terminaller gibi tesisler oluşturur. Bu tesisler kurulurken yerleşim yerinin içinde olmamalı ve havaalanı, liman ve demiryollarına yakın olmalıdır (Aydın ve Öğüt, 2008, s. 1439).

Küresel ticaretin artması ve uluslararası anlaşmalarla daha da serbest hale gelmesi dünyadaki hareketliliği gitgide arttırmaktadır. Farklı kültüre sahip milletler iletişim halinde bulunarak kültürel ve sosyal gelişimede katkı sağlamaktadır. Ticari gelişimin sürmesi için en önemli faktörlerden biri taşımacılık sistemlerinin sekteye uğramadan devam etmesidir. Ticari rekabet avantajı sağlayan en önemli faktörlenden biri ulaştırma. Taşımacılık sistemlerini geliştirmek için ülkeler karayolu, havaalanı, limanlar ve demiryolu terminalleri inşa ederek gelişim sağlar. Bu gelişim beraberinde ekonomik büyüme getirir (Çancı ve Güngören, 2013, s. 206).

Bir ülke için verimli gümrükleme ticaret hacmini arttıracak gibi ulaştırma yatırımlarının kalitesi lojistik performans indeksini iyileştirecektir. Bu durum Gayri Safi Milli Hasılayı olumlu yönde arttıracaktır(Uca, vd., 2015, s. 92).

Küresel pazarda rekabet gücünü arttırabilmek ve söz sahibi olabilmek için ulaştırmayla ilgili yatırımlar yapmak gerekmektedir. Bu yatırımların maliyeti oldukça yüksektir. Ülkeler bu sebeple diğer ülkelerden farklılaşabilmek için ulaştırmaya büyük yatırımlar ayırmaktadır (Mete, 2020, s. 384). Türkiye'de buna son yıllarda örnek olarak gösterebileceğimiz yatırımlar; İstanbul havaalanı, Yavuz Sultan Selim Köprüsü, Marmaray, Karadeniz otoyolu ve daha bir çok projedir. Yeşil lojistik kavramıda rekabet piyasasında rakiplere göre farklılık yaratan bir kavram olmuştur. Taşıma araçları mümkün olan en düşük emisyonlu olmalı hatta mümkünse yenilenebilir enerjiyle çalışmalıdır (Mete, 2020, s. 393).

Bazı akademisyenler, ulaşım altyapısı yatırımlarının artırılmasının hava kalitesinin iyileştirilmesine yardımcı olduğunu öne sürmektedir. Hükümet yol yatırımlarını arttırmak için etkili önlemler alır, bu da engellenmemiş yol trafiğini artırabilir, tıkanıklığı önleyebilir ve hava kalitesini iyileştirebilir (Sun, vd., 2019, s. 669). Diğer araştırmacılar ise ulaşım altyapısı yatırımlarındaki artışın endüstriyel taşımacılığı daha rahat ve sık hale getirerek endüstriyel

emisyonlar ve kirlilik gibi daha fazla olumsuz etkiyi beraberinde getirdiğine inanmaktadır (Chen, vd., 2017, s. 915). Ulaşım altyapısındaki artış, akıcı bir trafik sağlamak ve egzoz kirliliğini azaltmak için tasarlanmış olsa da, büyük miktarda altyapı yatırım sermayesi tüketimini gerektirmektedir (Guttikunda, vd., 2014, s. 501).

Trafik altyapısının inşası ekonomik kalkınmayla yakından bağlantılıdır. Bu nedenle, ulaşım altyapısı ve hava kalitesi arasındaki ilişkiye yalnızca doğrusal bir perspektiften bakmak kapsamlı değildir (Guo, vd., 2020, s. 3). Ekonomik kalkınmanın amacı insanların yaşam standartlarını iyileştirmektir, ancak doğal çevrenin ekonomik kalkınmayı destekleyip destekleyemeyeceğini de göz önünde bulundurmak önemlidir. Kısa vadede, doğal çevrenin onarım kapasitesinin sınırları vardır ve ulaşım altyapısı inşaatının neden olduğu kirlilik bu denge noktasının altında olduğunda, çevre kendini hızlı bir şekilde onarabilir. Uzun vadeli bir birikimin ardından kirlilik bu denge noktasının üzerine çıktığında, iyileşme hızı yavaşlayacaktır. Ulaşım altyapısı çevrenin kendini onarma kabiliyetini yok etmiştir ve hava kalitesi uzun süre bozulacaktır (Fu ve Gu, 2017, s. 32).

### **2.3.3. Uluslararası Sevkiyatlar**

COVID-19, ekonomilerin ne kadar birbirine bağımlı hale geldiğine ve tedarik zincirlerinin uluslararası sevkiyatlara ne kadar bağımlı olduğuna dikkat çekmiştir. Tıbbi acil durumu yönetmek için atılan adımların neden olduğu yerel ekonomik aksaklıkların derecesi göz önüne alındığında, uluslararası sevkiyatlara getirilen kısıtlamaların neden olduğu ek aksaklıklar, panikle gıda alımı gibi sorunları daha da kötüleştirecek ve tıbbi acil durumla başa çıkmaya odaklanan hükümetler için başa çıkılması çok zor olacaktır. Gelirlerin uzunca bir süre düşük kalması halinde, tüketicilerin daralan bütçeleri çerçevesinde yeniden tahsisat yapmaları nedeniyle gıda alımları daha çok temel gıda maddelerine ve daha az işlenmiş ürünlere kayabilir. Tahıllar ve ticarete konu olan diğer bazı önemli emtialar temel gıda maddeleri olduğu için uluslararası sevkiyatları muhtemelen devam edecek, daha egzotik, lüks ve işlenmiş yabancı ürünlerin sevkiyatlarında ise azalmalar görülebilecektir. Bu şekilde tarımın küreselleşmesi bir miktar azalabilir (Kerr, 2020, s. 226).

İşletmeler dünya'nın farklı yerlerinde maliyet avantajları ve hızlı ulaşım amacıyla üretim tesisleri kurabilmektedir. Günümüz ticaretinde artık ürünler dünyanın herhangi bir yerinde üretilip herhangi bir yerde tüketimede sunulabilmektedir. Lojistik yönetimi bu noktada ortaya çıkarak Dünya'nın herhangi bir noktasında üretilen bir ürünü Dünya'nın herhangi bir noktasına ulaştırmak için paketleme, elleçleme, depolama, taşıma ve daha bir çok lojistik sürecin doğru

yönetilmesini sağlayarak işletmelere düşük maliyetle yüksek karlılık ve müşteri memnuniyetiyle rekabet avantajı yaratmaktadır. Performans sonuçları rekabet piyasalarında diğer rakiplerle kıyaslanıp başarılı olup olunmadığının ölçülmesi için önemli bir belirteçtir (Bozkurt ve Mermertaş, 2019, s. 108). Küresel lojistik performansın ölçümü, lojistik faaliyetlerin düşük maliyetle ve sorunsuz gerçekleşmesiyle değerlendirilir. Malların uluslararası pazara ulaştırılma kapasitesi gelişmekte olan ülkeler için rekabet gücünün artması, küresel pazara ulaşmanın getirdiği avantajlar Dünya’da yoksullukla mücadeleyle ilgili fayda sağlamaktadır (Kara vd., 2009, s. 77-78).

Küresel ticaret hacmi gün geçtikçe artmaktadır. Dünya Bankası ülkelerin küresel ticarete rakipleriyle kıyas edilebilmesini amaçlayan Logistics Performance Index (LPI)’i iki yılda bir yayınlamaktadır. Bu ölçekte ülkeler bir ile beş arasında bir rakamla ve altı temel göstergelerle değerlendirilir. Bu göstergeler; Etkin gümrükleme süreçleri, ticaret ve ulaştırma ile alakalı altyapı kalitesi, Küresel gönderilerin düzenleme kolaylığı, lojistik hizmetleri kalitesi, sevkiyat takibi yapılabilmesi ve zamanında teslimat olarak sıralanır (Çatuk, 2022, s. 31). Küresel ticaret ülkelerde ekonomik büyüme gerçekleştirir bununla birlikte gelişim gerçekleşir. Ürünlerin lojistiğinde işletmeler tarife veya tarife dışı maliyetlerle karşılaşır. Uluslararası ticari anlaşmalar yapılmasını sağlayan Dünya Ticaret Örgütü tarifeleri düşürmüş ve tarife dışı maliyetleri en aza indirmiştir. Uluslararası standartlar oluşturularak ticaretin daha cazip hale getirilmesi amaçlanmıştır (Türkcan ve Majune, 2022, s. 509).

Uluslararası sevkiyatlar, rekabetçi fiyatlarla sevkiyat düzenlemenin ne kadar kolay olduğunu ölçmektedir. Bu nedenle uluslararası sevkiyatlar, bölgelerdeki güçlü ihracat dinamiklerine karşılık olarak giderek daha rekabetçi fiyatlarla kiralama ve hizmet sunan özel sektördeki yük taşıyıcıları ve nakliye firmaları arasındaki rekabet nedeniyle daha önemli hale gelmiştir. Genel olarak, tüm gelişmekte olan ülkeler ticari ilişkilerini arttırmak amacıyla lojistik performanslarını iyileştirmek için önemli bir çaba sarf etmişlerdir. Daha spesifik olarak, uluslararası sevkiyatların artan önemini altını çizmek gerekir; bu da rekabetçi fiyatlarla navlun ve taşımacılık hizmetlerinin geliştirilmesi ihtiyacını daha da vurgulamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin karmaşık uluslararası ticaret ağına girebilmeleri için önemli ilerlemeler kaydetmeleri gerekmektedir (Martí, vd., 2014, s. 2985).

#### 2.3.4. Lojistik Hizmetlerinin Yeterliliği ve Kalitesi

Ticari lojistik hizmetlerinin yeterliliği, ihtiyaca göre mevcut miktar veya hacim açısından ölçülür. Lojistik hizmetlerin yetersizliği, malların tedarik zinciri boyunca akışını engellemekte ve uluslararası ticareti maliyetli ve gecikmeli hale getirmektedir (Rajkarnikar, 2010, s. 27).

Lojistik hizmetlerin kalitesi, bu alt endeks için LPI puanı (Qlpi) ve taşımacılık hizmetlerinin toplam hizmet ihracatı içindeki payı (TS) ile değerlendirilecektir; her ikisi de Q'da 0,5 ağırlığa sahiptir. Dünya Bankası'na göre, hizmet ihracatının bir payı olarak taşımacılık hizmetleri, bir ekonomide yerleşik kişiler tarafından başka bir ekonomide yerleşik kişiler için gerçekleştirilen ve navlun hareketini, ilgili destek ve yan hizmetleri içeren ve navlun sigortası, yerleşik olmayan taşıyıcılar tarafından limanlarda tedarik edilen mallar, taşımacılık ekipmanlarının bakım ve onarımı ve demiryolu tesislerinin, limanların ve havaalanı tesislerinin onarımı hariç tüm taşımacılık hizmetleridir. İhraç edilen bu hizmetlerin kalitesi ne kadar yüksekse, bunlara olan talebin ve dolayısıyla ihraç edilen taşımacılık hizmetlerinin hacminin de o kadar yüksek olacağını varsaymalıyız. Lojistik hizmet kalitesinin tek tutarlı araştırması LPI alt endeksidir, bu nedenle ihraç edilen taşımacılık hizmetleri ile lojistik hizmet kalitesinin karşılıklı bağımlılığını hesaplama imkanı yoktur (Getamesay, 2021, s. 27).

Küresel ticaretin gelişmesiyle birlikte tedarik zincirinin tüm unsurlarının önemi artmıştır. Ticaretin aksamadan devam edebilmesi ve ülkelerin ekonomik büyüme gerçekleştirebilmesi için lojistik performansında üst seviyede olması büyük önem taşır. Lojistik performans, tüm lojistik faaliyetlerin değerlendirildiği bir ölçüttür (T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2017, s. 195). Lojistik firmalar lojistik hizmetlerde farklılıklar sunarak işletmelere rekabet edebilir olmayı sağlamaktadır. Lojistik firmaların sunduğu farklılıklarla performansları kolay bir şekilde ölçülebilir. Fakat küresel ticarete lojistik performansı etkileyen unsurlar ülkenin dış ticaret hacmi, ulaştırma altyapısı, coğrafi konumu vb unsurlar vardır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2015, s. 98-99).

Lojistik performans farklı sektörlerdeki firmaların lojistik ihtiyaçlarını karşılar. Küresel ticaretle ve lojistikle bağlantılı birçok sebepten etkilenir. Girdi, çıktı, verimlilik sonuç ve hizmet kalitesi değerlendirme göstergeleri olarak sınıflandırılmaktadır. Lojistik performans ölçümünde mevcut kullanılan yöntemlerin dışında sürekli yeni yöntem arayışları devam etmektedir (Bayraktutan ve Özbilgin, 2015, s. 110).

### 2.3.5. Sevkiyatları Takip Etme ve İzleme Yeteneği

Takip ve izleme, kaliteli lojistik hizmetleri ve uluslararası sevkiyatlar, küresel Lojistik Performans Endeksi(LPE) puanı için bireysel önem ağırlıklarında neredeyse aynı paya ( $\approx\%17$ ) ulaşmaktadır. Lojistikte takip ve izleme, gönderinin konumu hakkında gerçek zamanlı olarak kesin bilgi sağlamak ve gönderinin başarılı bir şekilde teslim edilmesini sağlamak için çok önemli süreçlerdir. Ayrıca, lojistik hizmetlerin ve uluslararası sevkiyatların kalitesinin değerlendirilmesi, yeterli takip altyapısı olmadan mümkün değildir. LPE sonuçları, belirli bir ülkedeki altyapının durumu, gümrük prosedürlerinin verimliliği, teslimat için gereken süre, takip ve izleme sürecinin verimliliği ve uluslararası gönderilerin ele alınması gibi lojistik alanındaki çeşitli sorular hakkında bilgi edinmek için yararlıdır (Dimitrijevska, vd., 2020, s. 20).

Ülkelerin karşılaştırmalı durumunu ortaya koyan en önemli değerlendirme aracı Dünya Bankası tarafından oluşturulan Lojistik Performans Endeksidir (LPI). Bir anket olarak hazırlanan bu endeks altı boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar; Gümrükler: Gümrükleme sürecinin verimliliği, Altyapı: Ticaret ve taşımacılıkla ilgili altyapının kalitesi, Uluslararası Taşımacılık: Rekabetçi fiyatlı sevkiyatları düzenleme kabiliyeti, Lojistik Yetkinlik: Lojistik Hizmetlerin yeterliliği ve kalitesi, Takip ve İzleme: sevkiyatlarınızı takip etme ve izleme becerisi, Zamanlılık: Taşımaların planlanan zamanda gerçekleştirilmesidir (Çemberci, 2015, s. 1514). Lojistikle ilgili çalışmalarda; hatalı ürün, uzun sevkiyat süresi, süreç entegrasyonunu sağlama, lojistik stratejiler oluşturma ve çalışmanın konusu olan iade ürünler gibi konularda altı sigma uygulamaları bulunmaktadır. Lojistik ve tedarik zincirinin devamlılığını sağlamak için sevkiyatların sürekliliği gereklidir. Günümüz teknolojisi sayesinde şirketler mallarını izleyebilmekte ve tedarik zincirlerindeki hareketleri yönetebilmektedir. Akıllı taşıma sistemleri malzeme akışının izlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Akıllı taşıma sistemleri, maliyetleri düşüren ve müşteri memnuniyetini sağlayan katma değer özelliklerine sahiptir. İletişim maliyetlerinin düşmesi, rekabet avantajının artması, etkin filo yönetimi, araçların hızlarının ve rotalarının anlık olarak izlenmesi, müşterilere bilgi sağlayarak müşteri memnuniyetinin artması, araçlardaki yüklerin izlenerek esneklik sağlanması ve yeni yüklerin sipariş anında en yakın araçlara yönlendirilmesi, güvenliğin artırılması ve ürünlerin varış noktalarına varış zamanlarının belirlenmesi izleme ve takip sistemlerinin avantajlarıdır (Yazıcı, vd., 2019, s. 89).

Ülkelerin ekonomik büyümesi gerçekleşebilmesi için ticari hacimlerinin büyümesi gerekmektedir. Ticari hacmin büyümesinde lojistik hizmetlerin iyileşmesine buda ulaştırma

altyapısının gelişimine bağlıdır. Lojistik altyapıyı güçlendirecek gerekli yatırımları yapmamış ülkelerin ticari hacimlerinde büyüme beklenemez dolayısıyla gelişmişlik seviyesinde yükselme olmaz (Manavgat ve Demirci, 2021, s. 1860).

Sevkiyatların izlenmesi ve lojistik faaliyetlerin her aşamasında takip edilebilmesi avantaj sağlamaktadır. İzlenebilirlik tedarik zincirindeki tüm tarafların sürece dahil olarak yapılabilen bir süreçtir. Düşük gelirli ülkeler izlenebilirlikten fayda sağlaması sebebiyle yatırımlarını bu alana yoğunlaştırmıştır. Türkiye'nin en güçlü olduğu unsurdur. Bu konuda Dünya sıralamasında 2010 yılında 56. Sıradayken 2015 yılında 19. Sıraya yükselmiştir (Ojala ve Celebi, 2015, s. 23).

Uluslararası rekabette veya işbirliğinde izleme ve takip edebilme uyum için gereklidir. Adındanda anlaşılacağı gibi izleme ve takip sevkiyatları izleme ve takip etme kapasitesidir. İzleme ve takip etmede puanlama endişe dönemlerinde inişli çıkışlı olmakla birlikte iyileşmeye işaret etmemektedir. Genelde düşüştür. Bu şekilde gerçekleşmesinin sebebi olarak pazarın gelişmiş olması ve pazarın beklentisinin sürekli artmasıdır diyebiliriz (Limcharoen, vd., 2017, s. 4882).

### **2.3.6. Gönderilerin Alıcıya Ulaşma Sıklığı**

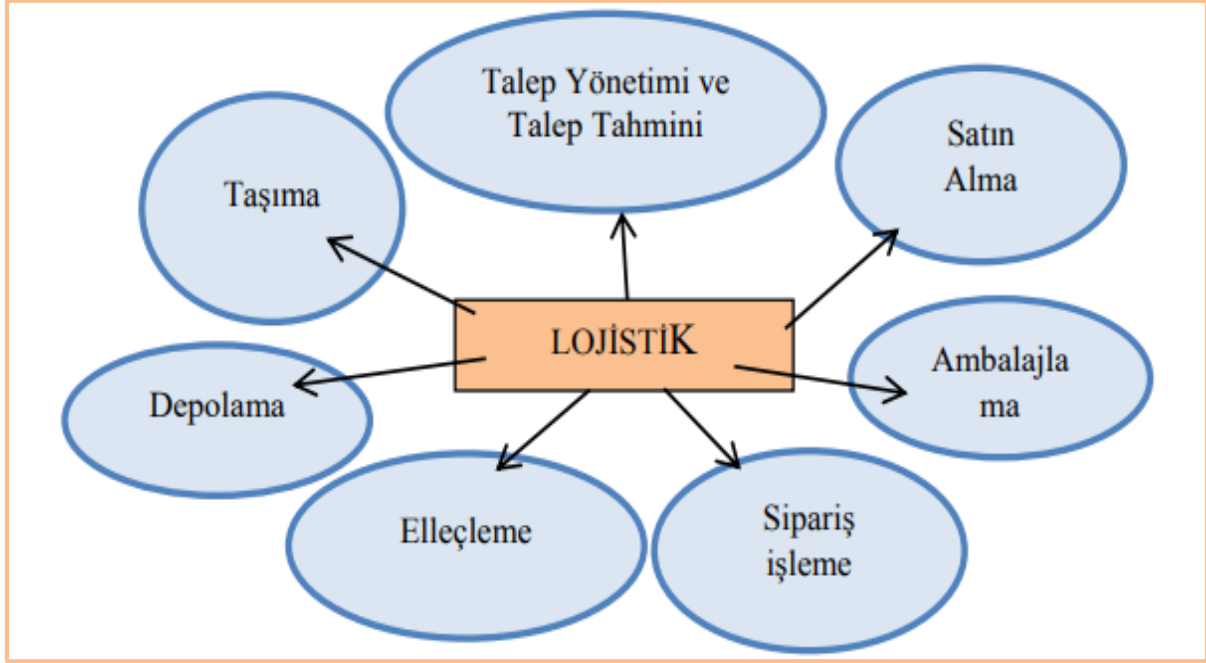
Lojistik Performans Endeksi zamanında teslimat altı bileşeninde; Lojistik işlemlerin planlanan zaman diliminde gerçekleştirilerek teslim edilmesini değerlendirir diyerek özetleyebiliriz. Günümüz rekabet koşulların söz verilen zaman da teslimat müşteri memnuniyeti sağlayarak firmalara rekabet avantajı sağlaması sebebiyle üzerinde itina edilmesi gereken bir konudur (Marti vd., 2017, s. 177).

Güngeçtikçe büyüyen Dünya ticari hacmi ülkeler arasında sınırları neredeyse yok etmiş adeta Dünyayı tek bir ülkenin içinde ticari dolaşımı gibi bir duruma getirmiştir. Küresel piyasalarda çeşitli uluslararası ticari anlaşmalarla bu durumu desteklemektedir. Küresel ticarete rekabet edebilmek için kaliteli ürünü uygun fiyata üreterek, küresel pazara uygun fiyatlara sunmak ve zamanında teslimatla mümkündür. Fakat ulusal sınırlar içerisindeki işlemlerin karmaşıklığı ve zorluğu bunların yapımını olumsuz etkileyebilmektedir. Sürekli olarak yeni yatırımlarla yeni üretim tesisleri kurarak ve ar-ge faaliyetleriyle ürün geliştirerek avantajlı bir duruma gelinebilir (Bağcan, 2021, s. 131).

Gönderilerin Planlanan veya Beklenen Sürede Alıcıya Ulaşma Sıklığı (K4): Müşteri memnuniyeti sağlayarak rekabet gücünü arttırmak için ürün veya hizmetlerin istenilen zamanda müşteriye teslim edilip edilmediğini ölçen performans kriteridir (Candan, 2019, s. 282).

## 2.4. Lojistik İle İlgili Temel Faaliyetler

Lojistik işlemlerin gerçekleşmesinde bazı temel faaliyetler vardır. Şekil 3’de yapılması gereken temel faaliyetler verilmiştir (Tekin, 2013, s. 22).



Şekil 3. Temel Lojistik Faaliyetler

**Kaynak:** (Tekin, 2013, s. 22).

Şekil 3’de yer alan lojistik: bir ürün veya hizmetin başlangıç noktasından son kullanıcıya kadar ulaşımındaki tüm faaliyetlerdir (Çancı ve Erdal, 2013, s. 42-43). Talep Yönetimi ve Talep Tahmini: Üretim planlaması ve stok planlaması yapabilmek için arz edilecek ürünün piyasada oluşacak talebini tahmin edip gerekli tedbirleri almaktır. Taşıma: Lojistik işlemlerde ürünün taşıma aracıyla taşınması işlemidir. Karayolu, Havayolu, Denizyolu ve Demiryolu olabilir. Depolama: Ürünlerin depolama faaliyetlerini belirtmektedir. Elleçleme: Ürünlerin özellikleriyle oynamadan yerinin değiştirilmesi, istiflenmesi veya büyük kaplardan küçük kaplara aktarımı olarak nitelendirilir. Sipariş İşleme: Müşteri ihtiyaçlarını ve taleplerini belirleme, siparişleri teslim etme olarak tanımlanır. Ambalajlama: Son tüketiciye ulaştırmak ve malzemeyi korumak için yapılan her türlü paketlemedir. Satın alma: İhtiyaçları karşılamak için bir ürünü veya hizmeti satın alma işlemidir.

Değer zinciri işletmelerin geçmişini, stratejisini ve taktiklerini yansıtır. İşletmelerdeki tüm bu faaliyetler temel faaliyetler ve yardımcı faaliyetler olarak ikiye ayrılabilir ve temel faaliyetler işletmelerdeki kilit iş olarak kabul edilir. Genel olarak, temel faaliyetler, daha iyi hizmet ve daha fazla etkinlik sağlayan iç lojistik, üretim ve yönetim, dış lojistik, pazarlama ve

hizmeti içerir; yardımcı faaliyetler ise sistemin tasarımı, lojistik faaliyetler arasında bilgi paylaşımı, envanter görünürlüğü ve daha düşük maliyet ve daha fazla verimlilik sağlayan operasyonun iyi koordinasyonunu içerir (Zhou vd., 2011, s. 34). Yukarıdaki değer zinciri analizine göre, lojistik işletmelerindeki faaliyetler de temel faaliyetler ve yardımcı faaliyetler olarak ikiye ayrılabilir. Örneğin, ekspres teslimat sürecindeki temel faaliyetler: alıcılar, tasnif (paketleme ve teslim alma dahil), nakliye ve dağıtımdır. Ekspres teslimatın dört yönü arasında sinerji elde etmek için, ekspres işletmelerin teslimat ağını optimize etmesi, teslimat sürecini tasarlaması vb. gerekir. Yan faaliyetler temel faaliyetlerin ötesinde olup, müşterilerin taleplerini karşılayan ve yaratan ödeme tahsilatı, e-ticaret vb. gibi temel faaliyetleri genişletir (Zhou, 2013, s. 132).

#### **2.4.1. Lojistikte Müşteri Hizmetleri**

Lojistik müşteri hizmetleri son birkaç on yılda büyük ilgi görmüştür. Üstün lojistik müşteri hizmetlerinin daha iyi genel firma performansına yol açtığına dair kanıtlar mevcuttur. Şirketler, ürünlerini müşterilerine ulaştırmak için lojistik ağlarını kullanırlar ve bu nedenle lojistik, firma performansını önemli ölçüde etkileyebilir. Bu nedenle, lojistik müşteri hizmetleri bir firmanın lojistik sisteminin çıktısıdır. Yedi R'nin bir ölçümüdür ve sonuç olarak müşteri memnuniyeti yaratır. Bunun anlamı, bir ürünü'nün değerinin önemli bir kısmının lojistik müşteri hizmetleri tarafından yaratıldığıdır; bu kavram aynı zamanda Pazarlamanın Hizmet Ağırlıklı Mantığı tarafından da desteklenmektedir. Geleneksel lojistik görüşü, zaman ve yer hizmetlerinin yaratılmasına odaklanır. Lojistik yoluyla müşteriye sağlanan hizmet, lojistik değer bir bileşeni veya ikamesi olarak tanımlanmıştır. Firmalar, pazarda daha etkin bir şekilde rekabet edebilmek için lojistik müşteri hizmetlerini farklılaştırıcı bir unsur olarak kullanabilir (Leuschner, vd., 2013, s. 47).

Bilgi iletişim teknolojileri kullanılarak müşteri beklentileri gerçeğe en yakın şekilde tespit edilebilir. Müşterilerin beklentileri doğru tespit edildiğinde bunlara uygun hareket edilerek müşteri memnuniyeti sağlanmaktadır. Aynı zamanda bilgi teknolojileri sayesinde ürünlerin zamanında teslim edilip edilmediği veya bir aksaklık olursa bilgi akışı sayesinde aksaklığın giderilmesi sağlanır. Bununla birlikte lojistik maliyetlerde azalma görülür. Müşterilerin talepleri doğru tahmin edildiğinde gereksiz stoklar yapılmayarak stok maliyetide azaltılır. Firmalar müşteriler ile kendileri aralarında doğru bilgi akışını sağlamak için bu gibi teknolojilere yüksek bütçe ayırabilmektedir. Müşteri hizmetlerinin doğru yönetilebilmesi için bu bir gerekliliktir (Karlı ve Tanyaş, 2020, s. 623).

Müşterilerin karşılaştığı problemlerin sipariş edilen ürünler, teslimat, iadelerin yönetimi, tedarik, sipariş işlemleri olmak üzere daha çok lojistik faaliyetlerle ilgili olduğu tespit edilmiştir. Bu durum da müşteri memnuniyetini olumsuz yönde etkilemektedir. Müşteriler bir ürünü satın alırken o ürünle birlikte avantajda satın almak isterler. Müşteri hizmetleri müşterilerin beklentileri ve ihtiyaçlarını aynı zaman da geri dönüşlerine cevap vermeye alakalıdır. Müşteri hizmetleri lojistik tarafını olumlu etkiler. Zamanında teslimat, doğru miktar, maliyet düşürme gibi fonksiyonları iyileştirerek müşterilerin bağlılığını artırır (Özgül, vd., 2017, s. 633).

Son lojistik trendler günümüzün iş önceliklerini yansıtmaktadır. İttifaklar ve ortaklık tipi alıcı-satıcı ilişkileri daha yaygın hale gelmiştir; yönetim, bilgi paylaşmanın ve hizmet iyileştirmeleri sağlamayı amaçlayan stratejik girişimleri ortaklaşa planlamak ve yürütmek için birlikte çalışmanın önemini farkına vardığı için ticari ortaklar arasında daha fazla diyalog vardır (Mohr ve Spekman, 1994, s. 135). Yüksek koordinasyon seviyeleri genellikle ittifak/ortaklık üyelerinin beklentilerinin karşılıklı olarak karşılanmasıyla ilişkilendirilir. Buna bağlı olarak, daha fazla firma ticari faaliyetlerini yönlendirmek için tedarik zinciri yönetimi yaklaşımını benimsemektedir. Bu tür düzenlemelerde, kanal içindeki ticari ortaklar, nihai müşteri ihtiyaçlarının belirlenmesi ve karşılanmasına yönelik olarak çoklu firma varlıklarından ve yetkinliklerinden yararlanmak için birlikte çalışır. Bu nadiren kolay bir görevdir. Müşteriler daha uzmanlaşmış hizmet talep etmektedir (Bowersox, 1991, s. 244).

#### **2.4.2. Lojistikte Talep Yönetimi**

Lojistikte talep yönetimi, optimum envanter seviyelerini sağlamak ve genel lojistik operasyonlarını geliştirmek için ürün veya hizmetlere yönelik müşteri talebini tahmin etme, planlama ve kontrol etme stratejik sürecini ifade eder. Tedarik zinciri ve nakliye yönetiminin karmaşık alanında talebi doğru bir şekilde tahmin etmek ve karşılamak için pazar eğilimlerini, geçmiş verileri ve müşteri davranışlarını analiz etmeyi içerir (Team Tran Zact, 2023).

Müşteri taleplerini, doğru zamanda, doğru yerde, yüksek kalitede, istenilen miktarda sağlayabilme gücü talep yönetimiyle mümkün olmaktadır. Bilgiye dayalı olarak hareket ederek müşteri taleplerinin en yüksek seviyede karşılanması ve maliyetlerin azaltılmasını talep yönetimi amaçlamıştır. Tüm yönetimlerin etkin şekilde işleyebilmesi için doğru bilgi akışı gerekmektedir. Etkin talep yönetiminde de doğru hareket edebilmek için doğru bilgiyle yola çıkmak gerekir. Bu sebeple bilgi akış süreçlerine ayrıca önem verilmelidir. Taleplerin doğru yönetilebilmesi için aynı zamanda oluşabilecek talepleri doğru tahmin etme ve esnek imalat

becerisine sahip olmak gerekir. Talep yönetiminin temelinde iki girdisi mevcuttur. Bunlar, talep tahmini ve esnek imalat becerisidir. Müşterilerin talepleri karşılanabilmesi için sipariş formları hazırlanarak depolama, nakliye gibi faaliyetleri planlanabilir. Süreçler işletilirken müşteride doğru biçimde bilgilendirilmelidir (Ghiani vd., 2004, s. 6).

Lojistik faaliyetler talep yönetimi, nakliye, depolama, paketleme, elleçleme vb bir çok faaliyeti kapsamaktadır. Başarılı bir talep yönetimi gerçekleştirebilmek için karmaşık olan tedarik zinciri unsurları arasında tam iletişimle doğru bilgi akışı sağlanmalıdır. Gelişen teknolojiyle birlikte firmaların bilgi teknolojilerini kullanarak kendileri için uyumlu bilgisayar programlarıyla müşterilerinde internet üzerinden anlık doğru bilgiye ulaşma imkanı sağlamaktadır. Geçmişte yapılan operasyonlarda oluşan problemlerin ne olduğunda ulaşılarak sürekli bir iyileştirme yapılabilir (Demirbağ, 2004, s. 6).

### **2.4.3. Lojistikte Sigortalama**

Sigorta, bir sigorta şirketi tarafından sigortalananların potansiyel kayıplara karşı korunduğu bir poliçe ile temsil edilen bir sözleşme olarak tanımlanabilir. Şirket, sigortalılara indirimli oranlarda daha fazla ödeme yapmak için en fazla sayıda müşterinin riskini bir araya getirir. Sigorta poliçeleri, sigortalıya veya sigortalının sahip olduğu şeylere gelebilecek zararlardan veya başka bir tarafa verilen zarardan kaynaklanan hukuki sorumluluktan kaynaklanabilecek büyük veya küçük mali kayıp riskine karşı koruma sağlamak için kullanılır. En yaygın sigorta türlerinden bazıları hayat, ölüm ve mal sigortasıdır (Ramadan, vd., 2022, s. 14).

Etkinlik lojistiğinde iki farklı çeşit sigorta bulunmaktadır. All-risk sigorta lojistik süreçlerinin her anını kapsayan oluşabilecek zararı kapsayan sigorta türüdür. Doğal afet, hırsızlık vb tüm hasarların karşılanmasını sağlar. Lojistik işlemlerde her zaman önerilen sigorta türüdür. Diğer bir sigorta çeşidi olan Nakliye sigortası ise sadece araç üzerindeki kayıpları karşılamaktadır. Oluşabilecek bir kayıpta firmaların sigorta şirketleri devreye girer (Köse ve Taşkın, 2020, s. 129).

Kapıdan kapıya teslimatta lojistik firmaları ürünün her türlü sorumluluğunu üzerine almıştır. Lojistik firması kendini bu sorumlulukta güvenceye almak için sigortadan faydalanır. Taşınan ürünler lojistik fiyatlarından çok daha değerli olabilir. Bu durum lojistik firmasının riskini arttırmaktadır (Emanet ve Kaynak, 2014, s. 163).

Hem lojistik hem de sigorta şirketleri, ana faaliyetlerini yürütmek için yazılım yoğun sistemlere ve BT altyapısına güvenmektedir. Son yıllarda BT alanında yapılan iyileştirmeler,

örneğin tüm lojistik sektörü için daha iyi takip ve izleme kabiliyetleri ile sonuçlanmıştır. Bu durumda lojistik ve sigorta değer zinciri arasında bir arayüz tasarlanması, taşımacılıkta görünürlüğü ve şeffaflığı daha da artırmaktadır (Skorna vd., 2010, s. 461). Günümüzde iş dünyası küreselleşme, ticaretin serbestleşmesi, şiddetli rekabet, artan müşteri talepleri ve katı yasal yükümlülükler ile karakterize edilmektedir. Bu ortamdan etkilenen lojistik ve kargo sigortası hizmetleri müşterileri, iş süreçlerine tamamen entegre olan verimli ve etkili çözümler talep etmektedir. Buna paralel olarak, genel sigorta sektöründeki son büyük değişiklikler, yani deregülasyon, iş inovasyonu için bilgi teknolojilerinin (BT) geliştirilmesi ve kullanılması ihtiyacını önemli ölçüde artırmıştır. Günümüzde müşteriler fiyata daha duyarlı hale gelmiştir, bu da tüm sigorta sektörü üzerindeki baskıyı arttırmakta ve sonuç olarak primlerin daha da erozyona uğramasına yol açmaktadır. Bu nedenle, bazı sigortacılar ve lojistik şirketleri, yüksek katma değerli hizmet stratejisiyle rekabet edebilmek için yenilikçi ürünler sunarak hizmet portföylerini farklılaştırmanın yeni yollarını aramaktadır (Barrett ve Walsham, 1995, s. 25).

#### **2.4.4. Lojistikte Ambalajlama**

Ambalajlama, perakende tedarik zincirlerinin verimliliği ve etkinliği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir ve ambalaj lojistiği kavramının uyarlanması ve geliştirilmesi yoluyla iyileştirmeler sağlanabilir. Bu iyileştirmeleri mümkün kılmak için tedarik zinciri boyunca değerlendirmeleri kolaylaştıran ve ambalaj lojistiği sürecinde yer alan faaliyetleri gösteren modellere ihtiyaç vardır. Tedarik zinciri boyunca ambalaj lojistiği faaliyetlerinin önemi ve potansiyeline ilişkin bilgi ve farkındalık düşüktür. Ambalajın lojistik sistemlerin ve tedarik zinciri boyunca üretim, dağıtım, depolama ve elleçleme gibi faaliyetlerin verimliliği üzerinde önemli bir etkisi olduğu kabul edilmekle birlikte, lojistik sistemdeki ambalaja bağlı birçok maliyet ambalaj tasarımcıları tarafından sıklıkla göz ardı edilmektedir. Ambalaj özellikleri, ambalajlama işlemlerinin tamamlanması için gereken süreyi doğrudan etkiler ve bu da nihai olarak ürünün teslim süresini ve müşteriye teslim tarihi performansını (teslimat) etkiler (Saghir, 2004, s. 1).

Ambalaj, tüketici değerini, satışları ve dolayısıyla kârı en üst düzeye çıkarmakla birlikte, malları güvenli, emniyetli, verimli ve etkili taşıma, nakliye, dağıtım, depolama, perakendecilik, tüketim ve geri kazanım, yeniden kullanım veya bertaraf için hazırlayan koordineli bir sistemdir. Ürünü koruma, içirme ve muhafaza etme temel işlevinin ötesinde, ambalajın işlevleri çok yönlü ve karmaşıktır ve buradaki tanım lojistik, pazarlama ve çevre olmak üzere üç ana kategoriyle ilişkilendirilebilir. Ambalaj, ambalajlama seviyelerini yansıtan birincil, ikincil veya üçüncül olarak sınıflandırılabilir. Ambalajlama sistemi bir dizi bağımlı alan ve müşteriden

gelen talepleri karşılamak zorundadır, bu da ilişkileri ve işlevleri neden-sonuç ilişkisi içinde izole etmeyi zorlaştırmaktadır. Ambalaj sisteminin tedarik zincirindeki etkisine dair fikir edinebilmek için, ambalajla ilgili faaliyetleri operasyonel düzeyde araştırmak ve analiz etmek gerekir. Ambalaj, lojistik ve pazarlama arasındaki etkileşimler, bir ambalaj konsepti seçerken sıklıkla yapılması gereken ödünleşimler nedeniyle özellikle önemlidir (Saghir ve Jönson, 2001, s. 21).

Ambalajlama konuları tek bir şirket, tek bir işlev düzeyinden daha geniş birçok işlevli ve hepsinden önemlisi tedarik zinciri düzeyine genişletilmiştir. Sunulan prosedür iç tedarik zinciri perspektifine odaklanmaktadır ve tüketici perspektifinin dahil edilmesiyle güçlendirilebilir. Organizasyonel konuların şirketlerdeki ambalajlama fonksiyonu üzerinde ve ayrıca ambalaj lojistiğinin bir şirketin veya tedarik zincirinin performansı üzerindeki etkisinin genel farkındalığı ve değerlendirmesi üzerinde etkisi vardır. Önerilen prosedürde sunulan adımları destekleyen verimli ve etkili araç ve tekniklerin araştırılması ve uygulanması gerekmektedir. Ürün geliştirme, lojistik, pazarlama ve operasyon yönetimi gibi disiplinlerden mevcut araçlar belirlenmeli, araştırılmalı, ayarlanmalı, uygulanmalı ve test edilmelidir. Simülasyon, karmaşıklık düzeyi yüksek olduğunda kullanılması uygun olan güçlü bir araçtır. Önerilen prosedürün adımlarına hizmet etmek için simülasyonun kullanımını değerlendirmek için ilginç olmalıdır (Saghir, 2004, s. 29).

Ambalaj, ürünlerin üreticiden tüketiciye kadar olan süreçte ürünlerin dış koşullardan zarar görmesini engellemek, kolay nakliyesini ve depolanmasını sağlamak, bozulmasını engellemek gibi nedenlerle en uygun malzeme ve uygun maliyetle kaplanması işlemidir. Otomasyon sistemleri daha sık kullanılmaya başlanmasıyla ambalajlama sistemide daha etkin kullanılmaya başlanmıştır. Ürünü satan ambalajdır, günlük hayatta karşılaşılan ve kısmen doğru olan bir sözdür. Ambalajın kaliteli ve estetik olması ürünün imajı açısından müşterilerde iyi izlenim bırakarak tercih sebebi olmaktadır. Ambalajın üzerindeki bilgiler ürünün lojistik faaliyetlerinde kolaylık sağlamaktadır. Büyüyen piyasalarda her değişken gibi ambalajlama anlayışlarında sürekli gelişim ve değişime uğramaktadır (Kayabaşı, 2010, s. 107).

Sürekli değişen bir pazarda, paketleme ve lojistik sistemlerine yeni vurgular ve gereksinimler getirilmekte, böylece standartlaştırılmış birim yük taşıyıcılarının kullanımının etkinliği sorgulanmaktadır. Küreselleşme, hammadde tedariki, malzeme dönüşümü, montaj ve son tüketicilerin hepsi dünyanın farklı yerlerinde bulunabildiğinden, tedarik zinciri mesafelerini artıran açık bir paradigma değişimidir (Dicken, 2004, s. 33). Bu değişim nedeniyle, lojistik sistemler için bazı birim yük taşıyıcı işlevleri giderek daha önemli hale gelmiştir: verimli

taşımacılığın sağlanması, malların küresel taşıma koşulları altında korunarak ürün kalitesinin sağlanması ve ürün güvenliği ile ilgilidir. Dolayısıyla, küreselleşen tedarik ve dağıtım ile birlikte şirketler dünya çapında farklı birim yük standartlarıyla karşı karşıya kalmaktadır. Bu nedenle, hem yeni hem de geleneksel birim yük taşıyıcı gereksinimlerini karşılamak için, ambalaj ve lojistik yöneticilerinin birim yük taşıyıcı seçeneklerini yeniden değerlendirmeleri ve operasyonlarını hem küresel hem de bölgesel olarak optimize etmek için gerekli ödünleşimleri yapmaları gerekmektedir (Forcinio, 2005, s. 34).

#### **2.4.5. Lojistikte Elleçleme**

Lojistik ve pazarlama arasındaki arayüz, lojistiğin pazarlama karmasındaki yer unsuruna hitap ettiği ve dolayısıyla müşteri hizmetini mümkün kıldığı yerdir. Taşıma maliyeti birim yükleme tekniklerine bağlıdır. Envanter kontrolü manuel veya otomatik tanımlama sistemlerinin doğruluğuna bağlıdır. Müşteri hizmetleri, ürünlere sağlanan korumanın yanı sıra ambalaj malzemelerini açma ve atma maliyetine de bağlıdır. Ve paketleme erteleme/spekülasyon kararı tüm lojistik sistemin maliyetini etkiler. Ayrıca, lojistik sisteminin özellikleri de ambalajlama gereksinimlerini ve maliyetlerini belirler. Paketlemeye yönelik entegre bir lojistik yaklaşımı önemli bir lojistik değer sağlayabilir. Dağıtım merkezindeki ambalaj lojistiği süreçleri teslim alma, depolama, sipariş toplama, kullanılmış ambalaj malzemelerinin elleçlenmesi ve sevkiyattır. Bu süreçlerde gerçekleştirilen faaliyetlerin çoğu ambalaja bağlıdır. Yoğun miktarda elle taşıma söz konusu olduğundan, iş gücü genellikle bir merkezdeki en büyük maliyeti temsil eder. Perakende satış noktasındaki faaliyetler, paketleme sisteminin tüm seviyelerini içerir ve elleçleme ve pazarlama özellikleri tarafından domine edilir. Elle taşıma, ürün bilgisi ve satış promosyonu önemli birincil ambalaj faktörleridir (Saghir, 2004, s. 5).

Lojistik, tedarik zinciri içerisinde ürünlerin tüm hareketlerini kapsar. Elleçleme ise lojistik faaliyetler gerçekleştirilirken kısa mesafe ürün yeri değiştirme işlemidir. Ürünlerin yerleri değiştirilirken bazen ambalajlar çıkarılarak bölünmesi veya ambalajlanması gerekebilir. Bu işlemlerde elleçleme işlemleri olarak değerlendirilir. Forklift, transpalet vb gibi elleçlemeyi kolaylaştıran ekipmanlar bulunmaktadır (Orhan, 2003, s. 30).

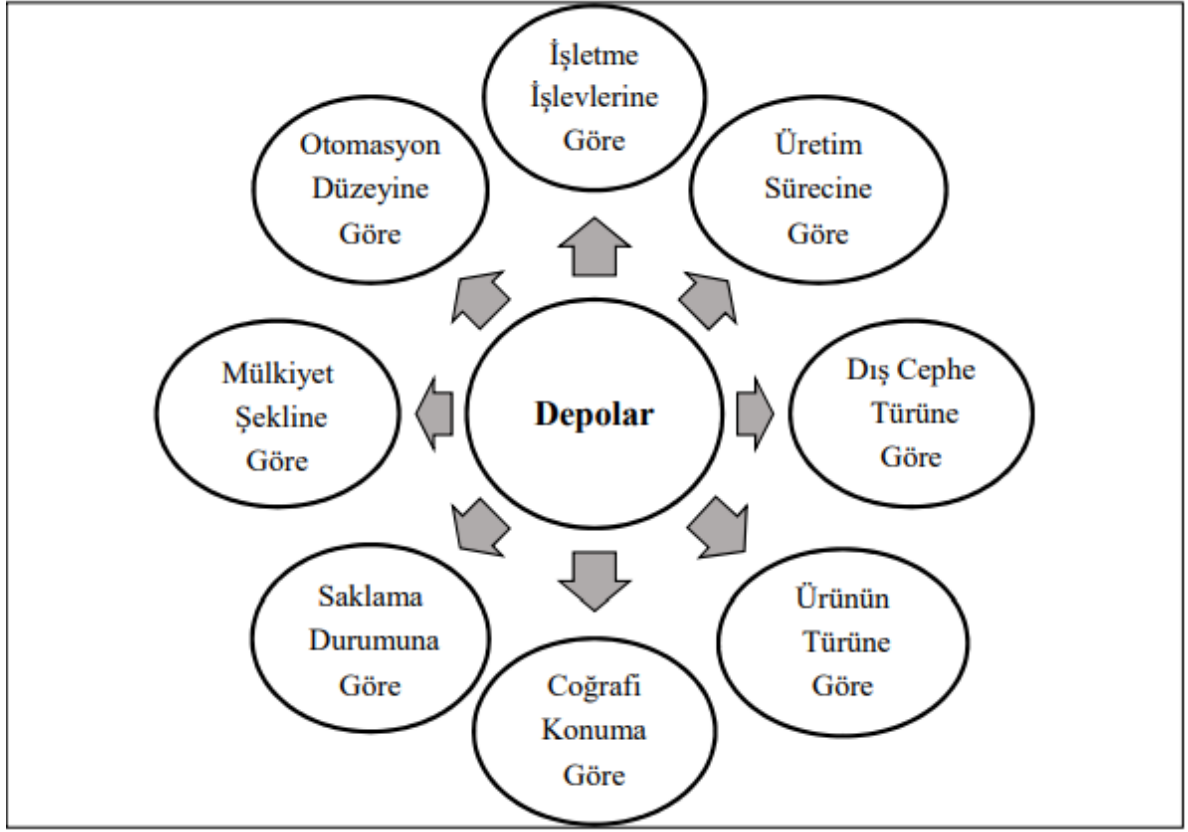
Hasarlı kapların yenilenmesi, toplu olarak birkaptan küçük kaplara bölme işlemi gibi işlemlerde elleçleme faaliyetlerin değerlendirilmektedir. Ürünlerin değer kaybına uğramaması için elleçleme faaliyetleri dikkat edilmesi ve önem verilmesi gereken bir konudur (Koban ve Keser, 2015, s.125).

Elleçleme başka bir ifadeyle hammadde, yarımamül, mamül gibi ürünleri buldukları ortamdaki hareketi olarak tanımlanabilir. Lojistik faaliyetler kapsamında ise elleçleme ürünlerin yüklenmesi, boşaltılması ve hareket ettirilmesi işlemidir. İşlemi gereği ürüne bir değer katmayacak elleçleme işlemlerinde yapılacak hatalar veya karşılaşılabilecek kazalar ürün kayıplarına sebebiyet verebilmektedir. Elleçleme kavramı, ürünün fiziksel yapısında bir değişiklik yapmadan, ürüne katma değer sağlamayan, bulunduğu ortamda hareket ettirilmesi, paketlenmesi, istiflenmesi gibi işlemlerdir (Waters, 2021, s. 297).

#### **2.4.6. Lojistikte Depolama (Stok İşlemleri, Malzeme Taşıma, Paketleme)**

Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi hızla değişen bir ekonomik faaliyet alanıdır, çünkü farklı şirket türleri, farklı mallar, farklı ülkeler ve kıtalar, farklı kültürler ve yönetim tarzları ile ilgilenir. Yükselme, gelişme ve kârlı kalma fırsatı sağlayan modern trendleri ve yenilikçi teknolojileri takip etmeden bu tür kuruluşların daha fazla refahının mümkün olmaması mantıklıdır. Depo lojistiği, şirketlerin faaliyetlerinin önemli bir parçasıdır ve maliyetlerin önemli bir bölümünü üstlenir. Dünyadaki ana trendleri ve bunların uygulanmasını takip etmek, finansal sonuçları ve hizmet kalitesini iyileştirmek için tasarlanmıştır. Depo lojistiği, teknolojiye sistemik değişikliklere ilk yanıt verenlerden biri oldu ve robotik ve yapay zeka unsurlarını tanıttı. Robotik, Büyük Veri, elektronik veri alışverişi teknolojisi - EDI, dronlar, Nesnelerin İnterneti (IoT), katkı teknolojileri vb. modern dünya trendlerinin ortaya çıkması nedeniyle, özellikle standart dışı çözümler için depo ve tedarik zinciri yönetiminin verimliliği artar, bu da pazarı önemli ölçüde canlandırır; depolama operasyonlarının verimliliğini, tedarik zincirindeki stokların optimizasyonunu hızlandırır, üretkenliği ve kaliteyi artırır, maliyetleri düşürür vb. (Volodymyr ve Oksana, 2020, s. 32).

Depolar ve depolama faaliyetleri lojistik işlemlerin aksamadan yürütülmesi için iyi planlanması ve yönetilmesi gereken faaliyetlerdir. Ürünler, hammaddeler, yarımamüller ihtiyaç olduğunda kullanmak veya istenilen noktaya ulaştırmak için depolanır. İsteklere hızlı dönüş sağlamak için bir gerekliliktir (Kayabaşı, 2010, s. 109). Başka bir deyişle, kaynaktan ürünün alınması, alınan ürünlerin depolanması ve ihtiyaç olduğunda teslim edilmesi olarak üç ana işlevin yapıldığı süreçtir. Depolama faaliyetlerinin en önemli avantajı talep oluştuğu zaman ihtiyacın hızlı bir şekilde arz edilmesidir (Tanyaş ve Baskak, 2012, s. 2).



**Şekil 4.** Depoların Sınıflandırılması

**Kaynak:** (Tanyaş ve Baskak, 2012, s. 2).

Depolar şekil 4’de görüldüğü üzere özelliklerine göre farklı çeşitlere ayrılabilir. Yine alt başlıkların altındada farklı özellikler taşıyabilirler. Otomasyon düzeyine göre depodan örnek verecek olursak; geleneksel depo, yüksek yoğunluklu depo, otomatik depo gibi özelliklere ayrılabilir.

Lojistik faaliyetlerde en önemli unsurlardan olan depolama faaliyetleri lojistik işlemler akla ilk gelenlerdendir. Depolama, gelecek bir zamanda lazım olabilecek ürünlerin talep edenler tarafına hızlı bir şekilde ulaştırılmasına olanak veren faaliyetlerdir. Hammaddelere, yarımamüllere veya ürünlerlere depolama işlemi yapılmaktadır. Depolama faaliyetleri tedarik zincirinin aksaksız olarak yönetilmesine büyük yardımcı dokunur. Dolayısıyla tedarik zincirinin işleyişini kolaylaştırarak talep edenlere hızlı dönüş sağlamak için oluşturulan ve ürünlerin stoklanması, korunması gibi işlemlerin yapıldığı noktadır (Çavuşlar, 2007, s. 9). Başka bir deyişle depo, malları stoklayarak ve koruyarak paketli bir şekilde stok kontrollerinin yapıldığı yerdir (Sargın ve Okudum, 2014, s. 114).

#### 2.4.7. Lojistikte Stok Yönetimi

Lojistik yöneticileri stoktaki ürün miktarını günlük olarak kontrol etmeyi, stokta bulunan her ürünün izin verilen minimum miktarını haftada en az bir kez kontrol etmeyi taahhüt etmektedir. Stoktaki bir ürünün miktarının izin verilen minimum değerin altında olduğu durumlarda, derhal o ürün için sipariş verirler. Miktarın yanı sıra, stokta bulunan her ürün için temel bilgi birim fiyatıdır ve stoktaki tüm ürünlerin toplam değeri mümkün olduğunca küçük veya optimumda olmalıdır. Lojistik yöneticileri, her ürüne göre tedarik ve elde tutma için gereken sürenin kayıtlarına özel önem verirler. Stoktaki her ürün için, sipariştan teslimata kadar satın almaları için gereken süreyi bilmelidirler, her ürünün stokta geçirdiği süre dolaylı olarak ürünün değerini düşürür. Ürünleri stokta tutma ihtiyacı daha az mümkündür. Stoktaki ürün miktarı daha düşük olduğu sürece stok maliyeti de daha küçük olacaktır (Ristovska, vd., 2017, s. 247).

Ticaret şirketinin verimli performansı için rezerv sayısı optimal olmalıdır. Envanter seviyesi, stokların niteliği ve kalitesi ile envanter yönetimi seviyesi, işletmenin üretim ölçeğine, verimliliğine ve rekabet gücüne bağlı olarak doğrudan kullanılabilir. Stok olmaması durumunda, dağıtım sistemindeki malzeme akışlarının yoğunluğu, üretim yoğunluğundaki değişikliklere uygun olarak dalgalanır. Dağıtım sistemindeki stokların varlığı, üretimdeki durumdan bağımsız olarak gerçekleştirme sürecinin daha dengeli bir şekilde yürütülmesine olanak tanır. Buna karşılık, üretim stoklarının mevcudiyeti, hammadde ve yarı mamul tedarikindeki dalgalanmaları yumuşatır, üretim sürecinin tekdüzeliğini sağlar (Onyshchenko, vd., 2019, s. 96).

Üretim yapan her işletme ve hizmet sektöründeki bir çok işletmenin işleyişi aksatmadan sürdürebilmesi için stok tutması gerekmektedir. Stok yönetimi doğru kararlar alarak yönetilmesi gerekir. Alınacak yanlış kararlarda müşteriye hızlı cevap verememe veya gereğinden fazla stok sebebiyle maddi kayıplara ve müşteri kayıplarına uğratabilir. Stok yönetimi stokları sürekli kontrol altında tutmak ve zayıfatı engelleyerek modern yönetimin vazgeçilmez unsurlarından olmuştur. Doğru stok yönetiminin finansal kaynaklara olumlu etkileri vardır. Yanlış kararlar alındığı zaman kaynakların yanlış yere kullanılması sebebiyle zarara uğratabilir. İşletmenin sınırlı finansal kaynaklarını iyi planlayarak stok devir hızı yüksek ürünlere yatırarak nakit akışının daha hızlı olması ve müşterilerin talebine olumlu karşılık verilmesi gerekmektedir (Kaya, 2020, s. 83).

Stok maliyetleri ürün maliyetlerinin içerisinde önemli bir kalemi oluşturur. Bu sebeple stok yönetimi üretimin aksamadan devam edebilmesi için gerekli hammadde ve müşteri taleplerine zamanında cevap verebilmesi için bitmiş ürünleri kapsayan doğru yönetilmesi gereken bir sistemdir (Top, 2006, s. 191).

Stok yönetimi üretim süreçlerinde gerekli hammadde ve diğer ihtiyaçların tedarik edilmesi, depolanması, elleçlenmesi ve bunların işletme içinde gerekli yerlere akışının sağlanması ayrıca bitmiş ürünlerin depolanmasından sevkine kadar süreçlerin planlanması ve yönetilmesini kapsar. Stok yönetiminin amacı üretim, satış ve finansal koşullarıda hesap ederek, işletmeye fayda sağlayan stokların seviyesini belirlemek ve bu seviyeyi aynı miktarda tutmaktır (Top, 2006, s. 192).

#### **2.4.8. Lojistikte Nakliye**

Nakliyenin lojistik faaliyetlerde ürün hareketi ve ürün stoklama olarak iki ana faaliyeti vardır. Ürün hareketi; tedarik zincirinin aksamadan devam edebilmesi için ürünün veya hammadelerin taşınması anlamına gelmektedir. Nakliyenin maliyeti yüksek olması sebebiyle planlı bir şekilde yapılmalıdır. Ürün stoklama; nakliyecinin stoklarında ürün bulundurmasıdır. Nakliyecinin asıl faaliyetinin dışında bir faaliyet olması sebebiyle yüksek maliyetlidir (Kaya, 2020, s. 58).

Nakliye ürünlerin tedarik zinciri içerisinde üreticiden tüketiciye ulaşmasını sağlayan hareketlerdir. Loder (Lojistik Derneği) tarafından yapılan dış kaynaklama tanımına göre; Tüm taşıma modlarında yapılan yük taşımacılığıdır (Akyıldız, 2004, s. 9).

Nakliye, tüm taşıma modlarında yapılabilmektedir. Taşıma modlarında hızı güvenlik, maliyet birbirinden farklılık göstermektedir. Genellikle küresel ticarete birden fazla nakliye türü bir taşımada kullanılır (Chopra ve Maindl, 2004, s. 18).

Firmaların kullandığı altı temel nakliye modu bulunmaktadır. Bunlar; 1. Havayolu: En hızlı ve en maliyetli nakliye çeşitidir. 2. Karayolu: Bir çok nakliye moduna göre hızlı bir nakliye çeşididir. Esnek ve düşük maliyetlidir. Türkiye’de en çok tercih edilen nakliye modudur. 3. Demiryolu: Büyük parti taşımalar için kullanılan düşük maliyetli nakliye modudur. 4. Denizyolu: En ucuz nakliye çeşididir diyebiliriz. Güvenliği yüksek fakat yavaş bir moddur. 5. Boru hattı: Yatırım maliyetleri çok yüksek, işletim maliyetleri çok düşük ve genellikle petrol türevi ürünler için kullanılan bir moddur. 6. Elektronik taşıma: Ürünlerin elektronik ortamlarda taşındığı yeni bir moddur (Eker, 2006, s. 15-16).

Nakliye işlemleri, taşınan ürünlerin verimliliğini belirler. Tekniklerdeki ve yönetim ilkelerindeki ilerleme, taşıma yükünü, teslimat hızını, hizmet kalitesini, operasyon maliyetlerini, tesislerin kullanımını ve enerji tasarrufunu iyileştirir. Nakliye, lojistik yönetiminde çok önemli bir rol oynamaktadır. Mevcut durum gözden geçirildiğinde, güçlü bir sistemin net bir lojistik çerçevesine ve üretim prosedürlerini birbirine bağlamak için uygun bir nakliye uygulamasına ve tekniklerine ihtiyacı vardır. Taşımacılık, lojistik maliyetlerinin üçte birini oluşturmaktadır ve taşımacılık sistemleri lojistik sisteminin performansını büyük ölçüde etkilemektedir. Üretimden nihai tüketicilere teslimata ve geri dönüşlere kadar tüm üretim süreçlerinde nakliye gereklidir. Sadece her bir bileşen arasındaki iyi bir koordinasyon faydaları maksimuma çıkaracaktır (Tseng vd., s. 1657).

Nakliye lojistiği hizmet tedarik zincirinin üyeleri için nakliye dijitalleşmesi esas olarak iş dijitalleşmesini ve operasyonel zekayı gerçekleştirirken, iş dijitalleşmesi iş potansiyelini daha da artırır ve tedarik zinciri operasyonlarının verimliliğini korur. Nakliye lojistiğinde önemli bir hizmet üyesi olan nakliye şirketleri, kendi iş dijitalleşmelerini gerçekleştirirken ve diğer hizmet işlerine aktif olarak genişlerken iş potansiyelini canlandırabilir. Geleneksel nakliye lojistiği hizmet tedarik zincirinde, nakliye şirketleri ile liman ve nakliye komisyoncuları ana nakliye lojistiği hizmet kuruluşlarıdır ve aralarındaki temel bilgi alışverişi tüm nakliye lojistiği hizmetini tamamlar. Nakliye şirketi nakliye işine doğru ilerlediğinde, gönderici bir gönderiyi idare etmek için tercih ettiği nakliye şirketini veya nakliyeciye seçer (Chen ve Yang, 2022, s. 1).

Nakliye komisyoncuları, nakliyecilere yer rezervasyonu ve gümrük beyannamesi gibi bir dizi hizmet sunmakta ve lojistik bilgilerini nakliyecilere geri beslemektedir. Özetle, bu hususlar dijital dönüşümün kullanımını ve denizcilik sektörünün gelişimini kolaylaştırırken, denizcilik lojistik hizmetleriyle ilgili mevcut sorunları da ortaya çıkarmıştır. Bilgi etkileşimi, tüm taşımacılık lojistik hizmeti tedarik zinciri boyunca devam etmektedir. Yük taşımacılığı işinde, bilgi aktarımı ve paylaşımı esas olarak yük nakliyecileri, nakliye şirketleri, limanlar ve yük sahipleri arasındadır, ancak düğümlerin çoğu bağımsız ve merkezi olmayan karar verme sürecidir, bilgi oranı ve paylaşımının kullanımı daha düşüktür. Bu da tüm taşımacılık lojistik hizmet tedarik zincirinin operasyonel verimliliğini azaltmaktadır. Bilgi alışverişinin verimliliğini daha da artırmak için, taşımacılık lojistik hizmetleri tedarik zincirinde yer alan şirketler daha hızlı, daha kolay, daha verimli ve daha düşük maliyetli ticaretle ilgili operasyonel prosedürler veya platformlar aramaktadır (Campos-Rojas, vd., 2023, s. 9).

Nakliye lojistiği hizmetlerinin tedarik zinciri üzerine yapılan ilgili araştırmalarda, yatay rekabet ve işbirliği araştırma nesnelere dir ve araştırmanın yalnızca küçük bir kısmı nakliye lojistiği hizmetlerinin dikey rekabeti üzerinedir (Chen ve Yang, 2022, s. 2).

## **2.5. Lojistik ve Ulaştırma Politikaları**

Küreselleşmenin en önemli unsurlarından biri insanların ve ürünlerin rahat hareketidir. Bu hareketler gelişmiş ulaştırmalarla kolaylaşır. Bu sebeple ulaştırma küreselleşmenin olmazlarından dır. Rekabet gücünün artması için tüm fonksiyonları organize edilmiş bir ulaştırma sektörü gereklidir. Ulaştırma altyapılarına ticareti kolaylaştırmak için devletlerde büyük yatırımlar yapmaktadır. Ulaştırma yatırımları ticareti kolaylaştırarak milli gelirleride arttırmaktadır (Ślusarczyk, 2010, s. 186).

Ülkelerin uluslararası ulaştırma politikaları ulusal ulaştırma politikalarına yön vererek oluşmasını sağlar. Uluslararası ticari hacmin artması devletlerde refah artmasını sağlaması sebebiyle devletler birbirleriyle anlaşarak dolaşım kolaylığı sağlar. Bir çok uluslararası kuruluş bu doğrultuda ulaştırmanın kolaylaşması için kurulmuştur (Fichert ve Granjot, 2016: 154).

Günümüz Dünyasında üretilen ürünlerin yakın mesafelere teslimi yapıldığı gibi çok uzak mesafelerde teslim edilebilmektedir. Rekabet gücü oluşturması için, bir ürünün çok kaliteli ve nitelikli üretilmesinin yanında hasar almadan, ucuz maliyetle ve zamanında ulaştırılarak teslim edilmesi gerekmektedir. Taşıma çeşitlerinin fazlalığı olan günümüzde tedarik zincirinin kesintiye uğramaması için alternatif ulaştırma planları daima olmalıdır. AB, ihtiyaçlarının kesintisiz karşılanmasına devam edebilmek ve üretilen ürünleri istediği noktaya gönderebilmek için yeni politikalar oluşturmuştur (Kuşçu, 2011, s. 1).

### **2.5.1. Avrupa Birliği Ulaştırma Politikaları**

Avrupa Birliği, uluslararası ticaretin devam ederek hacminin büyümesi, bununla birlikte ekonomik büyümenin gerçekleşmesiyle insanların refah düzeylerini arttırmayı planlamaktadır. Avrupa Birliğinin amacı ulaştırma yollarının optimizasyonunu sağlayarak herkese faydalı hale getirmek, Avrupa'nın rekabetçi kalmasını sağlamak tek bir Avrupa ulaşım alanı oluşturmaktır. Avrupa bu politikalarını gerçekleştirmek için halen gerekli yasal düzenlemeleri yapmakta, lojistik altyapı yatırımlarını sürdürmekte ve inavasyon faaliyetlerine devam etmektedir. Ayrıca tüm taşıma modları üzerinde çalışmalarını devam ettirmekte ve standartlar belirlemektedir (Saatçioğlu ve Çelikok, 2019, s. 514).

Teknolojinin sürekli geliştiği günümüzde AB yenilikçi bir anlayışla ulaştırma politikalarını tüm ulaştırma modlarına uyumunu sağlamaktadır (Özgöker, 2019, s. 7).

Lojistik kavramı, 1. Dünya savaşı sırasında gelişerek ulaştırmanın dışında diğer faktörlere de ihtiyaç olduğu ortaya çıkmıştır. Lojistiğin üretim, depolama, elleçleme, paketleme vb unsurlarında kapsayarak bir ürünün düşük maliyetle istenilen zamanda istenilen yere ulaştırılması kavramı gelişmiştir. Bunun sonucunda ulaştırma lojistiğinin temeli kabul edilmiştir (Özgöker, 2019, s. 9).

Batı Avrupa'da yoğunlaşan ilk 6 üyeden, Doğu Avrupa'yı ve yakında tüm Balkan Bölgesini de içine alacak şekilde daha geniş bir organizasyona doğru sürekli büyüyen Avrupa Birliği topraklarında ulaşım önemli bir sorundur. AB üyesi ülkeler arasında altyapı açısından görülen büyük farklılıklar, farklı gelişmişlik düzeylerinin ve eski komünist bölgenin ulaşım açısından daha büyük eksiklikler göstermesi nedeniyle farklı yakın geçmişlerinin bir sonucudur. Bununla birlikte, Avrupa Birliği'nin tüm üyelerinin, örgütün temel dayanaklarından biri olan Avrupa Ortak Pazarı'ndan mümkün olduğunca fazla yararlanabilmeleri için birbirleriyle bağlantılı olmaları gerekmektedir. Eğer ulaşım bağlantıları yoksa, entegre bir pazar da yoktur. Taşımacılık politikasının gelişimi aynı zamanda çevrenin korunması ve taşımacılık sisteminin emisyonlar ve ihtiyaç duyulan altyapıların çevresel maliyeti açısından neden olduğu kirlilikten de etkilenmektedir. Bu nedenle Avrupa Kurumları, üye devletlerin tüm ihtiyaç ve imkanlarını göz önünde bulundurarak, geleneksel ulusal planlardan daha geniş bir perspektiften Avrupa düzeyinde bağlantıların geliştirilmesini arttıracak eylemleri teşvik ederek zor bir pozisyonda çalışmak zorundadır (Troitino, 2015, s. 135).

Avrupa Birliği'nin bu önemli alandaki başarısı, diğer alanlardaki entegrasyonun hızını ve faydalarının tüm topluluk topraklarına ulaşmasını sağlamak için Avrupa Birliği üye ülkeleri arasındaki bağlantıların artırılması gerekliliğini belirleyecektir. Avrupa Birliği'nin ulaştırma politikası, Avrupa antlaşmalarında yer alan programatik hedeflere ulaşmak amacıyla geliştirilmiştir. 50'li yıllarda Ortak Pazar'ın ve 1986 yılında kabul edilen Avrupa Tek Senedi ile İç Pazar'ın oluşturulmasından bu yana, serbest pazar ve insanların ve malların serbest dolaşımı Birlik için bir öncelik haline gelmiştir. Üye devletler arasında ulaşımın engellerle karşılaşması halinde, serbest dolaşımın sadece kısmi olarak sağlanabileceği açıktır (Troitino, 2015, s. 135-136).

### **2.5.2. Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma Politikaları**

Çevre sorunlarına ilişkin artan endişeler ve ulaştırma sektörünün çevre kirliliği yaratmadaki artan rolü, dünya çapında ulaştırma politikaları ve yatırımları üzerinde önemli bir etkiye sahip olmuştur. İnsanların ve malların en sürdürülebilir yollarla taşınmasının önemine

ve çevre dostu modların, özellikle de demiryollarının taşımacılıkta oynaması gereken role giderek daha fazla vurgu yapılmaktadır. Türkiye'de de hem çevresel kaygılar hem de uluslararası ulaşım ağlarına ve dolayısıyla uluslararası pazarlara entegre olma isteğinin bir sonucu olarak demiryolu taşımacılığı lehine bir politika değişikliği gerçekleştiği görülmektedir (Babalik-Sutcliffe, 2007, s. 485).

Türkiye'de taşımacılık modlarından en çok kullanılan karayolu taşımasıdır. Karayolu taşıması bakım maliyetleri, denizyolu ve demiryolu taşımasına göre taşıma maliyetinin yüksekliği ve fosil yakıtlar kullanılması sebebiyle çevreci olmayışı sebebiyle ülkemiz için uygun olan diğer taşıma modlarından daha az kullanılması gerekmektedir. Karayolu yatırımlarının çok olması yerine nitelikli olması gerekir. Nitelikli olması diğer taşıma modlarıyla entegre olması anlamına gelmektedir. Enerji tasarrufu ve çevreci olması sebebiyle demiryolu taşımasına daha fazla ağırlık verilmelidir. 3 tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde denizyolu taşımacılığında daha fazla önem verilmelidir. AB'ye katılım gerçekleşirse bu sektörde olumlu olarak etkilenecektir. Dolaşım serbestisi artmasıyla hem ticaret hacmi hemde turist sayılarında artış olacaktır (Akgüngör ve Demirel, 2004, s. 428).

Türkiye ulaştırma politikalarını oluştururken lokomotif sektör olarak karayolunu seçmiştir. Yapılan yatırımlar karayolu ağı oluşturulurken diğer ulaştırma modlarının karayolunu desteklemesi yönünde yapılmaktadır. Türkiye günümüze kadar kendi belirlediği politikalarla hareket ederek yatırımlar yapmıştır. Bundan sonraki politikalarına yapmış olduğu uluslararası anlaşmaları dikkate alarak Türkiye'nin ulaşım sistemi komşu ülkelerin ulaşım sistemine uyum sağlayarak bütünleşmek zorundadır. Bu sebeple Türkiye'nin ulaştırmayla ilgili geliştireceği politikalarda başta Avrupa Birliği olmak üzere diğer ülkelerle ve birliklerle imzaladığı anlaşmalar önem taşır (Avcı, 2005, s. 92).

Avrupa Birliği ile yoğun olan ilişkileri daha da ileriye taşıyarak ortaklık oluşturmaya çalışan ülkemizde ulaştırma politikasının Avrupa Birliği'nin politikalarıyla uyumlu olması önem arz etmektedir. Avrupa birliği'nin temel ilkesi standartlar oluşturarak bu standartlara uygun politikalarla hareket etmektir (Karluk, 2005, s. 446).

### 2.5.3. Beyaz Kitap Öncesi

Osmanlı Devleti'nden ülkemize kötü bir ulaşım sistemi kalmıştır. Bu sebeple Cumhuriyet kurulduğu ilk günlerden beri sürekli ulaşım sistemlerine yatırım yapılmaya çalışılmıştır. Geçmişte yaşanan savaşlarda ulaşım sistemleri büyük hasar almıştır. Yabancı yatırımcıların sayesinde demiryolu yatırımları yapılmıştır. Kısıtlı kaynaklara rağmen diğer taşıma sistemleriyle ilgili planlamalar yapılmıştır. 1950 yılında kurulan Karayolları Genel Müdürlüğü çalışmalarıyla karayolu çalışmaları hız kazanmıştır. Tüm taşıma modlarında devletin girişimleriyle çalışmalar yapılmıştır. Demiryolu taşımasında 1950'den sonra daha fazla yatırım yapılmaya başlanmıştır. Havayolu taşımacılığı hakkında o yıllarda pek gelişme kaydedilememiştir. Denizyolları taşımasında ise daha serbest bir politika izlenerek özel sektörde desteklenmiştir (Çolak, 2013, s. 350).

AB ulaştırma politikalarında artan trafik, çevre, güvenlik gibi sebeplerle değişim kaçınılmaz olmuştur. 1992 yılın AB komisyonu tarafından yayınlanan ulaştırma üzerine Beyaz Kitap ile sürdürülebilir hareketliliğe dayalı, bütünleştirilmiş bir politika izlemeye başlamıştır. Amaçları arasında yasal düzenlemelerle ticaretin önündeki engellerin kaldırılması, ulaşım türleri arasında dengenin değişimi, merkeze kullanıcıların yerleştirilmesi ve ulaştırmanın küreselleştirilmesidir (Ülger, 2005, s. 83).

Ulaştırma politikalarının bir diğer amacı, ulaşımı sürekli kılarak kalkınmanın içine entegre olmasını sağlamaktır. Bu sağlandığında, yeşil lojistik faaliyetleri artarak küresel ısınmanın önüne geçilecek, kaynakların yok olmaması ve gürültü kirliliğiyle mücadele edilmiş olacaktır. Avrupa Konseyi Göteborg Zirvesinde, ulaşımdaki iyileştime ve büyüme ekonomik büyümeyle doğru orantılı olması sebebiye sürdürülebilir kalkınmanın merkezine yerleştirilmiştir (Erçin, 2005, s. 19).

Ana sermaye ekipmanı için yeni finansman profili eskisinden daha dik ve daha süreklidir. Bunun genel büyük sermaye ekipmanı programını nasıl etkilediğini görmek için Beyaz Kitap öncesi finansmanı da eklememiz gerekiyor. En son Savunma bütçe belgelerinde yer alan bilgileri kullanarak 2002-03 ile 2007-08 dönemi için Beyaz Kitap öncesi, Beyaz Kitap sonrası ve revize edilmiş Beyaz Kitap ana sermaye ekipman finansmanını hesapladık. Bu dönemin ötesinde finansman, Beyaz Kitap öncesi harcamaların son üç yılının ortalamasının 2013-14'e kadar yıllık %2 oranında artırılmasıyla (enflasyona göre ayarlanarak) tahmin edilmiştir. 2001-02 yılı bu şekilde analiz edilmemiştir çünkü büyük sermaye ekipman harcamalarına ilişkin rakamlar mevcut değildir. En basit açıklama, artan personel ve işletme

maliyetlerinin, Beyaz Kitap'tan hemen önceki dönemde planlanan harcamaların sermaye yatırımlarından yeniden tahsis edilmesine yol açtığıdır. Bu da Beyaz Kitap ile yeni sermaye ekipmanı için sağlanan ek finansmanın en azından bir kısmının daha önce planlanan yatırım seviyelerini eski haline getirmekten başka bir işe yaramadığı anlamına gelmektedir. Bu şekilde, Beyaz Kitap tarafından sağlanan fonlar muhtemelen daha önce belirtilenden daha fazla personel ve işletme maliyetlerine ve daha az ek sermaye yatırımına gitmiştir (Thomson, 2024, s. 44).

#### **2.5.4. Fası 14 Düzenlemeleri ve Beyaz Kitap**

Beyaz Kitap'ın 2011 yılında yenilenmiş hali yayınlanarak Avrupa'nın ulaştırma vizyonu oluşturulmuştur. Beyaz Kitap'ta hedefler 60 başlık altında toplanmıştır. Çevre duyarlılığıyla ilgili konular ön plana çıkarılmıştır. Ana hedefi üye ülkeler arasında ortak politika oluşturmaktır. Bu politikada demiryolu ön plana çıkarılarak karayolu taşıması azaltılması planlanmıştır. Çünkü demiryolu taşıması çevre için daha az emisyon salmasıdır (Kuşçu, 2011, s. 86).

Revize Katılım Ortaklığı Belgesi'nde ve gözden geçirilmiş Avrupa Birliği Müktesebatının Üstlenilmesine İlişkin Türkiye Ulusal Programı'nda ülkemizin AB ulaştırma politikalarına uyumu ve eksikliklerin giderilerek hedeflere ulaşılması belirtilmiştir. AB ile karşılıklı olarak yaşanan problemler sebebiyle uyum sürecinde işlemesi gereken ve önceden alınmış bir çok karar maalesef hala askıdadır. Askıda olma sebebi uyum süreciyle ilgili oluşturulan fasıllardan taşımacılıkla ilgili çalışmalar (Fası 14) sonuç raporları Türkiye'ye gönderilmemesi sebebiyledir (Kuşçu, 2011, s. 89).

Uyum sürecinde oluşturulan Fası 14: Taşımacılık Politikası ile ulaştırma faaliyetlerinde çevreye daha duyarlı olarak faaliyette bulunmak yani CO2 salınımını azaltmak amaçlanmıştır. Sürdürülebilir ve Akıllı Hareketlilik Stratejisinin ulaşmak istediği ana hedefler altı başlık altında toplanmıştır. Bunlar; Taşıma faaliyetlerinde CO2 salınımını mümkün olan en alt seviyeye indirmek, yeşil liman ve yeşil havalimanları kurulması, taşımalarda birden fazla modun kullanılmasının geliştirilmesi, taşımada akıllı sistemler, tek pazar, adaletli ulaşım faaliyetleri ve taşımada güvenlidir (Hüner vd., 2017, s. 370). Beyaz Kitabın ana amaçlarından biride büyük hacimli yüklerin ve fazla adetli yüklerin tüm taşıma modlarında entegrasyon sağlanarak birden fazla modda taşınabilmesini sağlamaktır (Saatçioğlu ve Çelikok, 2017, s. 83).

Avrupa demiryolu reformunun bir sonucu olarak, bir ülkenin demiryolu endüstrisini desteklemek için artık hükümet fonlarına güvenilemez. Finansman, devlet yardımı kurallarına uymak zorundadır ve çeşitli direktifler ve yönetmelikler tarafından yakından yapılandırılmıştır.

Ulusal sübvansiyonlar açıkça belirtilmelidir ve sadece demiryolu altyapısı ve PSO sözleşmeleri için kullanılabilir. Erişim ücretleri söz konusu olduğunda (bu kitabın 14. Bölümünde ayrıntılı olarak ele alınan bir konu) bir miktar hareket alanı bulunmaktadır. Bu bağlamda, üye devletlerin özellikle ekonomik krizin bir sonucu olarak mali bütçelerini sıkılaştırmak zorunda kaldıklarını da belirtmek gerekir. Demiryolu IM'lerinin geliri, demiryolu operatörlerine hat slotlarının satışından ve operasyonlar, yeni inşaat projeleri, kapasite artırımları ve performans yükseltmeleri için ayrılan hükümet fonlarından gelmektedir. Her birinin göreceli oranı - erişim ücretleri ve sübvansiyonlar - ülkeye göre değişmektedir (Finger ve Messulam, 2015, s. 6-7).

Altyapı fiyatlandırması genellikle politika yapıcılar ve/veya düzenleyiciler tarafından belirlenir ve hem mikro hem de makro-ekonomik boyutları vardır; mikro-ekonomik açıdan, düzenleme 'gerçek maliyete' yakın hat hesapları oluşturmak için yasal ve ekonomik bir çerçeve sağlamalıdır. Böyle bir çerçeve, demiryolu taşımacılığının uzun vadeli geleceği ve diğer modlarla, özellikle de karayolu taşımacılığı ile karşılaştırıldığında karlılığı gibi konuların ele alınması için demiryolu işletmecileri ve ilgili taşımacılık düzenleme makamları ile paylaşılan sağlam bir temel oluşturur. Makro-ekonomik açıdan, düzenleme demiryolu altyapı yöneticilerine mümkün olan en yüksek varlık getirisini sağlayacak şekilde tasarlanmalı ve aynı zamanda katma değerini demiryolu işletmecileri arasında adil bir şekilde paylaşılmasını sağlamalıdır. Aynı şekilde, coğrafi bölgeler ve tren türleri arasındaki gelir ve gider dengelemeleri de dikkatli bir şekilde hesaplanmalıdır çünkü bu durum işletmeciler arasındaki rekabeti doğrudan etkileyecektir (Finger ve Messulam, 2015, s. 9-10).

Beyaz Kitap bağlamına yerleştirilmesi gereken oldukça programatik bir direktiftir. Daha sonraki Beyaz Kitaplar daha geniş kapsamlı olmuş ve özellikle 2001 tarihli '2010 için Avrupa ulaştırma politikası: karar verme zamanı' ve 2011 tarihli 'Tek bir ulaştırma alanına giden yol haritası' başlıklı Beyaz Kitaplar ulaştırma ile daha genel olarak ilgilenmiştir. Avrupa Komisyonu, 2001 Taşımacılık Beyaz Kitabını temel alarak 2003 yılında 2. Demiryolu Paketi olarak adlandırılan ve daha sonra 2004 yılında kabul edilen bir paket başlatmıştır. 3. Demiryolu Paketi (2007) de 2001 Ulaştırma Beyaz Kitabına dayanmakta ve 2. Paket üzerine inşa edilmektedir. Genel olarak iki direktif ve iki yönetmelikten oluştuğu söylenmektedir. Hem 2001 Ulaştırma Beyaz Kitabına hem de 2004 Genel Ekonomik Çıkar Hizmetleri Beyaz Kitabına dayanan 1370 sayılı Yönetmelik, otobüsler ve trenler de dahil olmak üzere ticari olarak işletilmeyen genel ekonomik çıkar amaçlı ulusal yolcu taşımacılığını düzenlemektedir (Finger ve Messulam, 2015, s. 2-3).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YÖNTEM

Bu çalışmanın teorik bölümünün hazırlanmasında literatür taraması yapılarak, kitap, süreli yayınlar, internet ve tez gibi ikincil kaynaklardan yararlanılarak çalışmanın teorik kısmı tamamlanmıştır. Çalışmanın yöntem bölümünde ise anket uygulaması sonucunda elde edilen verilerden yararlanılarak sebep sonuç ilişkilerinin analiz edilmesine olanak sağlayan ilişkisel tarama yöntemi ile SPSS 21 istatistik programı aracılığıyla; güvenilirlik, frekans, Tek yönlü Varyans, t testi ve regresyon analizleri yapılarak çalışma tamamlanmıştır. Anketler on-line olarak katılımcılara e-mail aracılığıyla gönderilmiştir. Ankete katılanların belirlenmesinde çalışma evrenindeki herkesin katılma şansının olduğu basit tesadüfe örnekleme yöntemi tercih edilmiştir (Yazıcıoğlu ve Erdoğan (2004: 48).

#### 3.1. Araştırma Kavramsalı

Araştırmanın kavramsallığı kısmında amaç, önem, araştırma soruları, varsayımlar, sınırlılıklar, evren ve örneklem büyüklüğü, veri toplama araçları, araştırma modeli ve hipotezlerine yer verilmiştir.

##### 3.1.1. Araştırmanın Amacı

Tezin temel amacı, tehlikeli madde lojistiği yönetiminin, işletmelerin lojistik performansına etkilerinin neler olduğunu araştırmaktır. Araştırmanın problem cümlesi ise tehlikeli madde lojistiği yönetiminin, işletmelerin lojistik performansını etkiler mi? şeklinde ifade edilebilir. Bu kapsamda tezin alt problemleri;

1. Tehlikeli madde lojistiği yönetiminin, işletmelerin lojistik performansını etkiler mi?
2. Tehlikeli madde lojistiği yönetimi, işletmelerin lojistik performansı ve çalışanların kişisel özellikleri arasında fark var mıdır? şeklinde sıralanabilir.

Tehlikeli madde lojistiği yönetiminin nasıl olması gerektiği, yapılan hataların neler olduğu, mevzuat normlarının eksik yanlarının belirlenmesi, tehlikeli madde sınıflarına göre eğitim planlamalarının avantajları, uluslararası uyum süreçlerinde yapılan uygulamalar, park yerleri ve bekleme noktalarının belirlenmesinin oluşturduğu sorunlar, lojistik performansı olumlu veya olumsuz yönde etkileyen uygulamalar, düşük fiyat tarifelerinin piyasada oluşturduğu sorunlar, siparişlerin zamanında ve hatasız bir şekilde teslimi için gerekli önlemler, operasyonel açıdan lojistik uygulamalarının etkinliği ve müşterilerle olan ilişki performansının seviyesi konuları teorik ve anketlerden elde edilecek verilerden yararlanılarak SPSS analizleri

yapılmış, ele alına konular analitik-bilimsel yöntemlerle incelenmiştir ve elde edilen sonuçlar ilgili tüm tarafların ( araştırmacılar, işletmeler, tedarikçiler vb.) yararına sunulmuştur.

### **3.1.2. Araştırmanın Önemi**

Globalleşen dünya pazarlarında tehlikeli madde lojistiği alanında yaşanan yoğun rekabet koşulları, lojistik alanında olan müşterilerin beklentilerinin artmasına piyasaki yaşanan sorunların artmasına neden olmuştur. Bu nedenle lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerinin varlıklarını sürdürebilmeleri için rekabette daha başarılı olmaları ve çalışan personelin performansının daha da iyi hale getirmesi gerekmektedir. Bu bağlamda personelin motivasyonunu artırabilen, performansa göre personelini ödüllendiren, çalışanların inisiyatifini kullanmalarına izin veren, çalışanların kararlara katılmasını teşvik eden, geri bildirimlerle işletme başarılarını paylaşan, yeni teknolojileri kullanarak dünya rekabetinde önemli avantajlar elde edilebilen işletmelerin olması; öncelikle işletmelerin karlılığını artırmakta, lojistik müşterilerinin memnuniyetini sağlamakta, ülke ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır. Bu nedenle tehlikeli madde lojistiği yönetimi ve işletmelerin lojistik performansına etkileri konusunda yapılacak bilimsel araştırmaların araştırmacılara, işletmelere, kamu kurumlarına, tedarikçilere ve ilgili taraflara yararlar sağlayacağı düşünülmüştür.

### **3.1.3. Araştırmanın Soruları**

Araştırmanın problem cümlesi, tehlikeli madde lojistiği yönetiminin, işletmelerin lojistik performansını etkiler mi? şeklinde ifade edilebilir. Bu kapsamda tezin alt problemleri;

1. Tehlikeli madde lojistiği yönetiminin, işletmelerin lojistik performansını etkiler mi?
2. Tehlikeli madde lojistiği yönetimi, işletmelerin lojistik performansı ve çalışanların kişisel özellikleri arasında fark var mıdır? şeklinde sıralanabilir.

### **3.1.4. Varsayımları**

1. Anket soruları içerisinde katılımcılara özlük bilgileriyle ilgili soruların olmaması; verilen cevapların objektif olacağı ve gerçekleri yansıtacağı varsayılmıştır.
2. Araştırmada verilerin elde edilmesi için kullanılan ankette bulunan ölçeklerin daha önce birçok araştırmada kullanılmış olması; ölçeklerin geçerli ve güvenilir olacağını ve elde edilen sonuçların da ilgili çevreye yararlı olacağı varsayılmıştır.

### 3.1.5. Sınırlılıkları

1. Katılımcıların anketleri cevaplama süresi 60 gün ile sınırlandırılmıştır.
2. Tez için herhangi bir finansal destek olmadığından, çalışmanın tamamlanması araştırmacının bütçesi ile sınırlıdır.

### 3.1.6. Araştırmanın Evreni ve Örneklem Büyüklüğü

Bu çalışmanın teorik bölümünün hazırlanmasında literatür taraması yapılarak, kitap, süreli yayınlar, internet ve tez gibi ikincil kaynaklardan yararlanılarak çalışmanın teorik kısmı tamamlanmıştır. Çalışmanın yöntem bölümünde ise anket uygulaması sonucunda elde edilen verilerden yararlanılarak sebep sonuç ilişkilerinin analiz edilmesine olanak sağlayan ilişkisel tarama yöntemi izlenecektir. Çalışmada örneklem büyüklüğü miktarının belirlenmesinde Tablo 1'den yararlanılmıştır (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004: 50).

**Tablo 1.** Evren Büyüklüğü ve Örneklem Hacminin Belirlenmesi

| Evren<br>Büyüklüğü | % 95 Güven Sınırı ve +-0.05 hatası ile<br>Örneklem Büyüklüğü |
|--------------------|--|
| 1000               | 278  |
| 2500               | 333  |
| 5000               | 357  |
| <b>10000</b>       | <b>370</b>   |

**Kaynak:** Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004: 50.

Tuzla Kimya Sanayicileri Organize Sanayi Bölgesinde kimya sektöründe faaliyetini sürdüren 120 işletmede yaklaşık 6000 çalışan evreni oluşturmaktadır. Bu kapsamda Tablo 1 dikkate alındığında 6000 kişilik evren için en az **370** kişinin örneklem olarak alınması gerekmektedir. Ankete katılacak olanların belirlenmesinde çalışma evrenindeki deki herkesin katılma şansını olduğu basit tesadüfi örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Yapılan anketlerin bazılarının geçersiz olabileceği düşünülerek 550 adet anket on-line olarak yürütücü tarafından katılımcılara dağıtılmıştır. Elde edilen verilere güvenilirlik analizi, frekans analizi, farklılık analizi, korelasyon analizi ve regresyon analizler uygulanmıştır. Çalışma katılımcıları basit

tesadüfi örneklem yöntemi ile belirlenmiş ve çalışma evrenindeki bireyin eşit olarak seçilmesi gerçekleştirilmiştir (De Vaus, 1990: 64).

### **3.1.7. Veri Toplama Araçları**

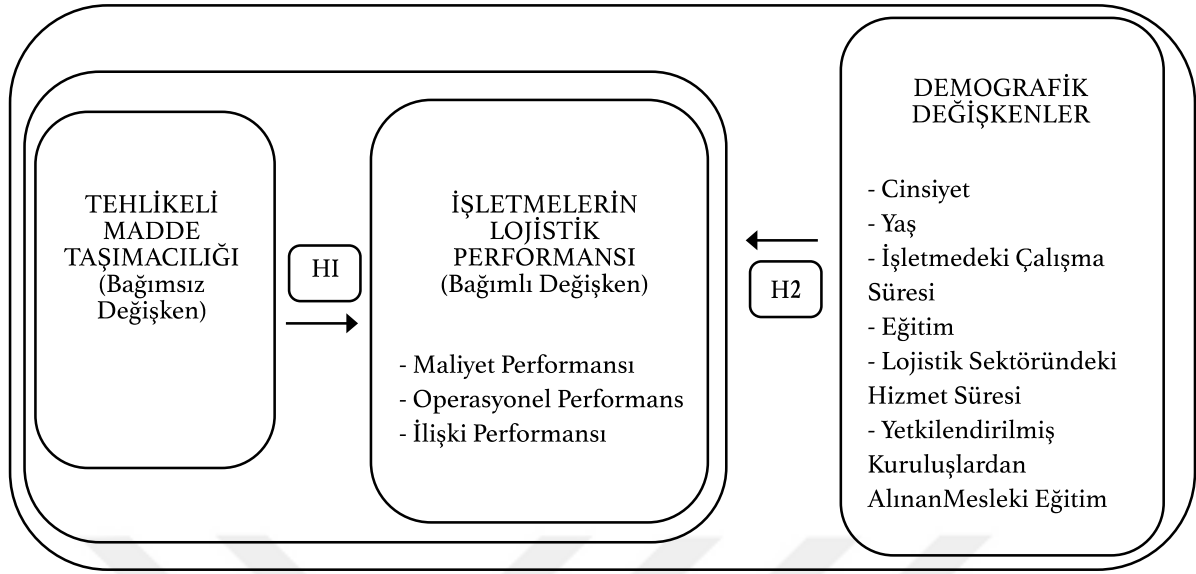
#### **1. Tehlikeli Madde Taşımacılığının Değerlendirilmesi Ölçeği**

Bu çalışmada Tehlikeli madde taşımacılığı ile ilgili katılımcıların görüşlerini tespit etmek amacıyla Demirci (2017, s. 188) tarafından geliştirilen Tehlikeli Madde Taşımacılığının Değerlendirilmesi Ölçeği kullanılmıştır. Katılımcıların söz konusu ölçekte cevaplandırmaları için; kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum şeklindeki seçeneklerden birisini işaretlemeleri istenmiş ve ölçekte 15 soru yer almıştır. Bu ölçek için yaptıkları Cronbach's Alfa güvenlik değeri analizi sonrasında bulunan değer 0,855 bulunmuş ve ölçeğin oldukça güvenilir olduğu tespit edilmiştir.

#### **2. Lojistik Performans Ölçeği**

Bu çalışmada işletmenin lojistik performansı ile ilgili katılımcıların görüşlerinin tespit edilebilmesi amacıyla Özoğlu ve Erdemir (2021: 1011) tarafından geliştirilerek, Doney ve Cannon'un çalışmasından (1997: 49) eklemeler yapılan Lojistik Performans Ölçeği kullanılmıştır. Katılımcıların söz konusu ölçekte cevaplandırmaları için; kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, ne katılıyorum ne katılmıyorum ve kesinlikle katılıyorum şeklindeki seçeneklerden birisini işaretlemeleri istenmiştir. Söz konusu ölçekte Maliyet Performansı, Operasyonel Performans ve İlişki Performansı şeklinde üç boyut 20 madde yer almıştır. Bu ölçek için yaptıkları Cronbach's Alfa güvenlik değeri analizi sonrasında bulunan değer  $\alpha = 0,955$  bulunmuş ve ölçeğin oldukça güvenilir olduğu tespit edildiği belirtilmiştir.

### 3.1.8. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri



Şekil 5. Tehlikeli Madde Taşımacılığı, Lojistik Performans ve Demografik Değişkenleri ile İlgili Kavramsal Model

#### Araştırma Hipotezleri

Araştırmanın temel değişkenleri olan; tehlikeli madde taşımacılığı bağımsız değişkeni ile ve lojistik performans bağımlı değişken arasındaki ilişkilerin karşılaştırılması (H1) regresyon analizi ile yapılmıştır. Daha sonra araştırmanın bağımsız değişkeni olan tehlikeli madde taşımacılığının ve bağımlı değişken olan lojistik performansa üzerindeki etkilerinde; kontrol değişkeni olarak demografik değişkenlerin etkisinin olup olmadığını araştırmak üzere farklılık analizleri yapılmıştır.

**H1.** Tehlikeli madde taşımacılığının, lojistik performans üzerinde etkisi vardır.

H1a: Tehlikeli madde taşımacılığının, maliyet performansı üzerinde etkisi vardır.

H1b: Tehlikeli madde taşımacılığının, operasyonel performans üzerinde etkisi vardır..

H1c: Tehlikeli madde taşımacılığının, ilişki performansı üzerinde etkisi vardır.

**H2. Demografik özelliklere göre** tehlikeli madde taşımacılığının, işletmelerin lojistik performansını etkilemesi açısından farklılık vardır.

H2a: Cinsiyet değişkenine göre, tehlikeli madde taşımacılığının lojistik performansı etkilemesinde istatistiksel açıdan fark vardır.

H2b: Yaş değişkenine göre, tehlikeli madde taşımacılığının lojistik performansı etkilemesinde istatistiksel açıdan fark vardır.

H2c: Çalışma süresi değişkenine göre, tehlikeli madde taşımacılığının lojistik performansı etkilemesinde istatistiksel açıdan fark vardır.

H2d: Eğitim durumu değişkenine göre, tehlikeli madde taşımacılığının lojistik performansı etkilemesinde istatistiksel açıdan fark vardır.

H2e: Lojistik sektöründeki çalışma süresi değişkenine göre, tehlikeli madde taşımacılığının lojistik performansı etkilemesinde istatistiksel açıdan fark vardır.

H2f: Mesleki eğitim değişkenine göre, tehlikeli madde taşımacılığının lojistik performansı etkilemesinde istatistiksel açıdan fark vardır.

### 3.2. Verilerin Analizi Ve Bulgular

Anketlerden elde edilen veriler IBM SPSS21 programı kullanılarak analiz edilmiş olup çalışmanın bu kısmında; güvenilirlik, frekans, regresyon ve korelasyon analizleri sonucunda elde edilen verilere yer verilmiştir.

#### 3.2.1. Güvenilirlik Analizi

Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans ölçekleri için güvenilirlik analizi ile ilgili analiz sonuçları aşağıdaki tablo 2’de yer almaktadır.

**Tablo 2.** Pozitif Liderlik ve Duygusal İyi Oluş Ölçekleri için Güvenilirlik Analizi Sonuçları

| Ölçek  | Boyut                         | Boyut Güvenilirlik | Ölçek Güvenilirlik |
|--|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Tehlikeli Madde Taşımacılığının Değerlendirilmesi</b> | <b>Sonuç Odaklılık</b>        | 0,842              | 0,842              |
| <b>Lojistik Performans</b>                               | <b>Maliyet Performansı</b>    | 0,827              | 0,846              |
|  | <b>Operasyonel Performans</b> | 0,894              |                    |
|  | <b>İlişki Performansı</b>     | 0,869              |                    |

Yapılan bu araştırma hem ölçeklerin hem de boyutların güvenilirlik katsayıları incelenmiştir. Hesaplanan cronbach alfa kat sayıları yukarıdaki tablo 2’de özetlenmiştir. Hesaplanan bu değerler incelendiğinde boyutlar için en küçük güvenilirlik kat sayısının 0,827 olduğu görülmektedir. En küçük değer olmasına rağmen bakıldığında Maliyet Performansı boyutunun oldukça güvenilir olduğunu gösteren bir değerdir. Ayrıca Tehlikeli Madde Taşımacılığının Değerlendirilmesi ( $\alpha=0,842$ ) ve Lojistik Performans ( $\alpha=0,846$ ) ölçekleri için hesaplanan cronbach alfa değerleri incelendiğinde ölçeklerin oldukça güvenilir oldukları görülmektedir.

### 3.2.2. Frekans Analizi

Araştırmanın bu bölümünde yapılan anket çalışmasından elde edilen demografik veriler özetlenerek tablo halinde sunulmuştur. Hazırlanan özet tabloda cinsiyet, yaş, eğitim durumu, Çalışma süresi, Tehlikeli madde lojistik sektöründe hizmet süresi, takip sistemi kullanma ve kurumsal eğitim alıp almama durumuna ilişkin değişkenlerinin dağılımları frekans ve yüzde olarak verilmiştir.

**Tablo 3.** Demografik Değişkenlerle İlgili Frekans Analizi Sonuçları

|  |                    | <b>Frekans</b> | <b>Yüzde</b> |
|--|--------------------|----------------|--------------|
| <b>Cinsiyet</b>  | Kadın              | 24             | 4,4%         |
|  | Erkek              | 526            | 95,6%        |
| <b>Yaş</b>   | 20-30 Yaş Arası    | 426            | 77,5%        |
|  | 31-40 Yaş Arası    | 38             | 6,9%         |
|  | 41-50 Yaş Arası    | 0              | 0,0%         |
|  | 50+ Yaş            | 86             | 15,6%        |
| <b>İşletmenizdeki Çalışma süreniz</b>                            | 1-8 Yıl            | 358            | 65,1%        |
|  | 9-18 Yıl           | 119            | 21,6%        |
|  | 19-30 Yıl          | 55             | 10,0%        |
|  | 31-40 Yıl          | 18             | 3,3%         |
| <b>Eğitim Durumu</b>   | İlköğretim         | 15             | 2,7%         |
|  | Önlisans           | 97             | 17,6%        |
|  | Lisans             | 403            | 73,3%        |
|  | Yüksek Lisans veya | 35             | 6,4%         |
| <b>Tehlikeli madde lojistik sektöründe hizmet süreniz nedir?</b> | 0-3 Yıl            | 80             | 14,5%        |
|  | 4-10 Yıl           | 384            | 69,8%        |
|  | 11-20 Yıl          | 81             | 14,7%        |
|  | 21 Yıl ve Üzeri    | 5              | 0,9%         |
| <b>Takip Sistemi</b>   | Evet               | 496            | 90,2%        |
|  | Hayır              | 54             | 9,8%         |
| <b>Kurumsal Eğitim</b>   | Evet               | 497            | 90,4%        |
|  | Hayır              | 53             | 9,6%         |

Yapılan araştırmada katılımcıların cinsiyet dağılımı incelendiğinde, 24 kişinin kadın (%4,4) ve 526 kişinin erkek (%95,6) olduğu gözlenmiştir. Yaş dağılımı incelenirse 20-30 yaş arası 426 kişi (%77,5), 31-40 yaş arası 38 kişi (%6,7) ve 50 yaş ve üzeri 86 kişi olduğu (%15,6) görülmektedir. Çalışma süreleri incelendiğinde 358 kişinin (%65,1) 1-8 yıl arasında, 119 kişinin (%21,6) 9-18 yıl arasında, 55 kişinin (%10,0) 19-30 yıl arasında ve 18 kişinin (%3,3) 31-40 yıl arasında çalışma süresinin olduğu görülmektedir. Ayrıca 15 kişinin ilköğretim (%2,7), 97 kişinin ön linsans (%17,6), 403 kişinin lisans (%73,3) ve 35 kişinin yüksek lisans veya doktora (%6,4) düzeyinde eğitim aldığı görülmektedir. Katılımcıların Tehlikeli madde lojistik sektöründeki çalışma süreleri incelendiğinde 80 kişinin 0-3 yıl (%15,5) arasında, 384 kişinin 4-10 yıl (%69,8) arasında, 81 kişinin 11-20 yıl (%14,7) arasında ve 5 kişinin ise 21 yıl ve üzerinde

(%0,9) sektörde hizmet verdiği görülmektedir. Takip sistemi kullanımı incelendiğinde 496 kişinin takip sistemi kullandığını (%90,2) ve 54 kişinin takip sistemini kullanmadığı (%9,8) tespit edilmiştir. Ayrıca 497 kişinin konu ile ilgili kurumsal bir eğitim aldığı (%90,4), 53 kişinin ise kurumsal bir eğitim almadığı (%9,6) görülmektedir.

### 3.2.3. Korelasyon Analizleri

Korelasyon analizi, değişkenler arasındaki doğrusal ilişkiyi ölçümlemek amacıyla uygulanan bir analiz yöntemidir. Bu analiz yöntemiyle ilişkilerin büyüklüğü ve yönü belirlenirken korelasyon katsayısından yararlanır. Bu değer en düşük -1 en yüksek +1 değerini alır. Katsayı değeri -1'e yaklaştıkça negatif güçlü, +1'e yaklaştıkça pozitif güçlü ilişki ve 0'a yaklaştıkça da değişkenler arasındaki ilişkisizlik artacaktır (Karan, 2013, s. 141). . Korelasyon analizi 2 değişken arasındaki ilişkiyi tespit edebilse bile hangi değişkenin hangi değişken üzerinde etkisi olduğunu saptayamamaktadır.

**Tablo 4.** Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans için Korelasyon Analizi

|                        | Sonuç Odaklılık | Maliyet Performansı | Operasyonel Performans | İlişki Performansı |
|------------------------|-----------------|---------------------|------------------------|--------------------|
| Sonuç Odaklılık        | 1               |                     |                        |                    |
| Maliyet Performansı    | ,315**          | 1                   |                        |                    |
| Operasyonel Performans | ,417**          | ,200**              | 1                      |                    |
| İlişki Performansı     | ,391**          | ,198**              | ,671**                 | 1                  |

Tehlikeli madde Taşımacılığı ve lojistik performans boyutlarının birbirleri üzerindeki etkileri korelasyon analizi yardımıyla incelenmiştir. Uygulanan analiz sonucunda hesaplanan korelasyon katsayıları tablo 4'de sunulmuştur. Tabloya bakıldığında korelasyon katsayısı değerleri arasında yüksek, orta ve düşük düzeyde pozitif ilişkilerin olduğu görülmektedir. Örnek olarak Sonuç Odaklılık ile Operasyonel Performans arasında ( $r = 0,417$ ) pozitif yönlü ilişki olduğu görülmektedir. Bu ilişki değerleri değişkenler arasında güçlü ilişkilerin olduğunu göstermektedir. Ancak İlişki Performansı ile Maliyet Performansı arasında ( $r = 0,198$ ) bulunan mevcut ilişki düşük düzeydedir. Bu bağlamda mevcut ilişkileri neden sonuç açısından daha iyi açıklanabilmesi için regresyon analizi yapılmıştır.

### 3.2.4. Regresyon Analizi

Regresyon analizi için denklemden yararlanılmakta ve regresyon analizi için kurulacak denklem,  $Y = \beta_0 + \beta_i X_i + \epsilon_i$  şeklinde ifade edilmektedir. Burada  $X_i$  i. bağımsız değişkeni,  $Y$  bağımlı değişkeni,  $\beta_i$  i. bağımsız değişkene ait katsayıyı,  $\epsilon_i$  ise i. bağımlı değişkene sahip hata terimlerini ve  $\beta_0$  sabit katsayı değerini temsil etmektedir.

**H1:** Tehlikeli madde taşımacılığının, lojistik performans üzerinde etkisi vardır hipoteziyle ilgili regresyon analizi sonuçları aşağıda yer almaktadır.

**Tablo 5.** Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans ilişkisi için Regresyon Analizi Tablosu

|   | Boyutlar        | Lojistik Performans |      |                        |      |                    |      |
|---|-----------------|---------------------|------|------------------------|------|--------------------|------|
|   |                 | Maliyet Performansı |      | Operasyonel Performans |      | İlişki Performansı |      |
|   |                 | B                   | P    | $\beta$                | P    | $\beta$            | P    |
| Tehlikeli Madde Taşımacılığının Değerlendirilmesi | Sabit Katsayı   | 1,426               | ,000 | 2,383                  | ,000 | 2,295              | ,000 |
|   | Sonuç Odaklılık | ,673                | ,000 | ,477                   | ,000 | ,494               | ,000 |

Maliyet Performansı bağımlı değişkeni için yapılan, regresyon analizi sonucunda Yönetmelik Yetkinlik ( $p=0,000$ ) etkeninin Maliyet Performansı üzerinde etkisinin olduğu tespit edilmiş ve ilgili hipotezler kabul edilmiştir ( $p<0,05$ ). Dolayısıyla Maliyet Performansı için kabul edilen hipotezlere yönelik regresyon denklemi;  $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 = \text{Maliyet Performansı} = 1,426 + 0,673 \text{ Sonuç Odaklılık}$ , şeklinde kurulmaktadır. Bu durumda regresyon denklemi incelendiğinde, sonuç odaklılığın, işletmelerin Maliyet Performansı üzerinde %67,3 oranında pozitif yönlü etkisinin olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile Sonuç Odaklılık değişkeni bir birim arttığı zaman Maliyet Performansı 0,673 birim artacaktır.

Operasyonel Performans bağımlı değişkeni için yapılan, regresyon analizi sonucunda Yönetmelik Yetkinlik ( $p=0,000$ ) etkeninin Operasyonel Performans üzerinde etkisinin olduğu tespit edilmiş ve ilgili hipotezler kabul edilmiştir ( $p<0,05$ ). Dolayısıyla Operasyonel Performans için kabul edilen hipotezlere yönelik regresyon denklemi;  $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 = \text{Operasyonel Performans} = 2,383 + 0,477 \text{ Sonuç Odaklılık}$ , şeklinde kurulmaktadır. Bu durumda regresyon denklemi incelendiğinde, Sonuç Odaklılık etkeninin Operasyonel Performans üzerinde %47,7 oranında pozitif yönlü etkisinin olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile Sonuç Odaklılık değişkeni bir birim arttığı zaman Operasyonel Performans 0,477 birim artacaktır.

İlişki Performansı bağımlı değişkeni için yapılan, regresyon analizi sonucunda Yönetmelik Yetkinlik ( $p=0,000$ ) etkeninin İlişki Performansı üzerinde etkisinin olduğu tespit edilmiş ve ilgili hipotezler kabul edilmiştir ( $p<0,05$ ). Dolayısıyla İlişki Performansı için kabul edilen hipotezlere yönelik regresyon denklemi;  $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 = \text{İlişki Performansı} = 2,295 + 0,494$  Sonuç Odaklılık, şeklinde kurulmaktadır. Bu durumda regresyon denklemi incelendiğinde, Sonuç Odaklılık değişkeninin, İlişki Performansı üzerinde %49,4 oranında pozitif yönlü etkisinin olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile Sonuç Odaklılık değişkeni bir birim arttığı zaman İlişki Performansı 0,494 birim artacaktır.

### 3.2.5. Farklılık Analizleri

Bu çalışma için yapılan H2: Demografik değişkenler açısından; tehlikeli madde taşımacılığı ve lojistik performans arasında fark vardır, hipotezi ile ilgili analiz sonuçları aşağıda yer almaktadır.

#### 3.2.5.1. Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performansın Cinsiyete Göre Gösterdiği Farklılıklar

H2a: Cinsiyet değişkenine göre, tehlikeli madde taşımacılığının lojistik performansı etkilemesinde istatistiksel açıdan fark vardır.

**Tablo 6.** Cinsiyet ile Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans Arasındaki İlişki için t-Testi Sonuçları

|  | Düzeyley                      | Cinsiyet | N   | Ort.   | t Değeri | p Değeri | Hipotez  |
|--|-------------------------------|----------|-----|--------|----------|----------|----------|
| <b>Tehlikeli Madde Taşımacılığının Değerlendirilmesi</b> | <b>Sonuç Odaklılık</b>        | Kadın    | 24  | 4,5056 | ,495     | ,621     | H2 Red   |
|  |                               | Erkek    | 526 | 4,4827 |          |          |          |
| <b>Lojistik Performans</b>                               | <b>Maliyet Performansı</b>    | Kadın    | 24  | 4,2500 | - 2,062  | ,040     | H2 Kabul |
|  |                               | Erkek    | 526 | 4,4525 |          |          |          |
|  | <b>Operasyonel Performans</b> | Kadın    | 24  | 4,5468 | ,446     | ,656     | H2 Red   |
|  |                               | Erkek    | 526 | 4,5232 |          |          |          |
|  | <b>İlişki Performansı</b>     | Kadın    | 24  | 4,4531 | - 1,005  | ,315     | H2 Red   |
|  |                               | Erkek    | 526 | 4,5116 |          |          |          |

Tehlikeli madde taşımacılığı ve lojistik performans boyutlarının cinsiyete bağlı gösterdiği farklılıklar t-testi kullanılarak test edilmiştir. Yapılan test sonucunda Sonuç Odaklılık ( $p=0,621$ ), Operasyonel Performans ( $p=0,656$ ) ve İlişki Performansı ( $p=0,315$ ) boyutları için ilgili hipotezlerin desteklenmediği diğer bir ifadeyle cinsiyet değişkenine bağlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ). Ancak Maliyet Performansı ( $p=0,040$ ) için ilgili hipotezin desteklendiği diğer bir ifadeyle cinsiyet değişkenine bağlı farklılık gösterdiği tespit

edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Ortalamalar incelendiğinde erkeklerin Maliyet Performansı ortalamasının kadınlardan daha fazla olduğu gözlenmiştir.

### 3.2.5.2. Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performansın Yaşa Göre Gösterdiği Farklılıklar

H2b: Yaş değişkenine göre, tehlikeli madde taşımacılığının lojistik performansı etkilemesinde istatistiksel açıdan fark vardır.

**Tablo 7.** Yaş ile Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans Arasındaki İlişki için f-Testi Tablosu

|  | Düzeyleyler                   | Yaş             | N   | Ort.   | f Değeri | p Değeri | Hipotez  |
|--|-------------------------------|-----------------|-----|--------|----------|----------|----------|
| <b>Tehlikeli Madde Taşımacılığının Değerlendirilmesi</b> | <b>Sonuç Odaklılık</b>        | 20-30 Yaş Arası | 426 | 4,4892 | 2,346    | ,047     | H2 Kabul |
|  |                               | 31-40 Yaş Arası | 38  | 4,5211 |          |          |          |
|  |                               | 50+ Yaş         | 86  | 4,4403 |          |          |          |
| <b>Lojistik Performans</b>                               | <b>Maliyet Performansı</b>    | 20-30 Yaş Arası | 426 | 4,4366 | ,841     | ,432     | H2 Red   |
|  |                               | 31-40 Yaş Arası | 38  | 4,5395 |          |          |          |
|  |                               | 50+ Yaş         | 86  | 4,4360 |          |          |          |
|  | <b>Operasyonel Performans</b> | 20-30 Yaş Arası | 426 | 4,5378 | 2,788    | ,042     | H2 Kabul |
|  |                               | 31-40 Yaş Arası | 38  | 4,4684 |          |          |          |
|  |                               | 50+ Yaş         | 86  | 4,4814 |          |          |          |
|  | <b>İlişki Performansı</b>     | 20-30 Yaş Arası | 426 | 4,5194 | 1,317    | ,269     | H2 Red   |
|  |                               | 31-40 Yaş Arası | 38  | 4,4671 |          |          |          |
|  |                               | 50+ Yaş         | 86  | 4,4763 |          |          |          |

Tehlikeli madde taşımacılığı ve lojistik performans boyutlarının yaşa bağlı gösterdiği farklılıklar f-testi kullanılarak test edilmiştir. Yapılan test sonucunda Maliyet Performansı ( $p=0,432$ ) ve İlişki Performansı ( $p=0,269$ ) boyutları için ilgili hipotezlerin desteklenmediği diğer bir ifadeyle Yaş değişkenine bağlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ). Ancak Sonuç Odaklılık ( $p=0,047$ ) ve Operasyonel Performans ( $p=0,042$ ) için ilgili hipotezin desteklendiği diğer bir ifadeyle yaş değişkenine bağlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Ortalamalar incelendiğinde 20-30 yaş arasındaki bireylerin Sonuç Odaklılık ve Operasyonel Performans ortalamasının diğer yaş guruplarına göre daha fazla olduğu gözlenmiştir.

### 3.2.5.3. Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performansın Çalışma Süresine Göre Gösterdiği Farklılıklar

H2c: Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans boyutları Çalışma Süresine bağlı değişiklik göstermektedir.

**Tablo 8.** Çalışma Süresi ile Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans Arasındaki İlişki için f-Testi Tablosu

|  | Düzeyley                      | Çalışma Süresi | N   | Ort.   | f Değeri | p Değeri | Hipotez |
|--|-------------------------------|----------------|-----|--------|----------|----------|---------|
| <b>Tehlikeli Madde Taşımacılığının Değerlendirilmesi</b> | <b>Sonuç Odaklılık</b>        | 1-8 Yıl        | 358 | 4,4786 | ,786     | ,502     | H2 Red  |
|  |                               | 9-18 Yıl       | 119 | 4,4768 |          |          |         |
|  |                               | 19-30 Yıl      | 55  | 4,5224 |          |          |         |
|  |                               | 31-40 Yıl      | 18  | 4,5148 |          |          |         |
| <b>Lojistik Performans</b>                               | <b>Maliyet Performansı</b>    | 1-8 Yıl        | 358 | 4,4288 | 1,005    | ,390     | H2 Red  |
|  |                               | 9-18 Yıl       | 119 | 4,4370 |          |          |         |
|  |                               | 19-30 Yıl      | 55  | 4,5091 |          |          |         |
|  |                               | 31-40 Yıl      | 18  | 4,5833 |          |          |         |
|  | <b>Operasyonel Performans</b> | 1-8 Yıl        | 358 | 4,5148 | 1,026    | ,381     | H2 Red  |
|  |                               | 9-18 Yıl       | 119 | 4,5318 |          |          |         |
|  |                               | 19-30 Yıl      | 55  | 4,5764 |          |          |         |
|  |                               | 31-40 Yıl      | 18  | 4,5019 |          |          |         |
|  | <b>İlişki Performansı</b>     | 1-8 Yıl        | 358 | 4,4993 | ,457     | ,712     | H2 Red  |
|  |                               | 9-18 Yıl       | 119 | 4,5218 |          |          |         |
|  |                               | 19-30 Yıl      | 55  | 4,5341 |          |          |         |
|  |                               | 31-40 Yıl      | 18  | 4,5417 |          |          |         |

Tehlikeli madde taşımacılığı ve lojistik performans boyutlarının Çalışma Süresine bağlı olarak gösterdiği farklılıklar f-testi kullanılarak test edilmiştir. Yapılan test sonucunda Sonuç Odaklılık (p=0,502), Maliyet Performansı (p=0,390), Operasyonel Performans (p=0,381) ve İlişki Performansı (p=0,712) boyutları için ilgili hipotezlerin desteklenmediği diğer bir ifadeyle Çalışma Süresi değişkenine bağlı olarak farklılık göstermediği tespit edilmiştir (p>0,05).

### 3.2.5.4. Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performansın Eğitim Durumuna Göre Gösterdiği Farklılıklar

H2d: Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans boyutları Eğitim durumu değişkenine göre değişiklik göstermektedir.

**Tablo 9.** Eğitim Durumu ile Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans Arasındaki İlişki için f-Testi Tablosu

|  | Düzeyley                      | Eğitim Durumu | N   | Ort.   | f Değeri | p Değeri | Hipotez |
|--|-------------------------------|---------------|-----|--------|----------|----------|---------|
| <b>Tehlikeli Madde Taşımacılığının Değerlendirilmesi</b> | <b>Sonuç Odaklılık</b>        | İlköğretim    | 15  | 4,4711 | ,874     | ,454     | H2 Red  |
|  |                               | Önlisans      | 97  | 4,4735 |          |          |         |
|  |                               | Lisans        | 403 | 4,4911 |          |          |         |
|  |                               | Yüksek Lisans | 35  | 4,4321 |          |          |         |
| <b>Lojistik Performans</b>                               | <b>Maliyet Performansı</b>    | İlköğretim    | 15  | 4,2333 | 1,192    | ,312     | H2 Red  |
|  |                               | Önlisans      | 97  | 4,4794 |          |          |         |
|  |                               | Lisans        | 403 | 4,4442 |          |          |         |
|  |                               | Yüksek Lisans | 35  | 4,4286 |          |          |         |
|  | <b>Operasyonel Performans</b> | İlköğretim    | 15  | 4,4267 | 1,078    | ,358     | H2 Red  |
|  |                               | Önlisans      | 97  | 4,5237 |          |          |         |
|  |                               | Lisans        | 403 | 4,5311 |          |          |         |
|  |                               | Yüksek Lisans | 35  | 4,4883 |          |          |         |
|  | <b>İlişki Performansı</b>     | İlköğretim    | 15  | 4,3583 | 1,905    | ,128     | H2 Red  |
|  |                               | Önlisans      | 97  | 4,5129 |          |          |         |
|  |                               | Lisans        | 403 | 4,5176 |          |          |         |
|  |                               | Yüksek Lisans | 35  | 4,4643 |          |          |         |

Tehlikeli madde taşımacılığı ve lojistik performans boyutlarının eğitim durumuna bağlı olarak gösterdiği farklılıklar f-testi kullanılarak test edilmiştir. Yapılan test sonucunda Sonuç Odaklılık ( $p=0,464$ ), Maliyet Performansı ( $p=0,312$ ), Operasyonel Performans ( $p=0,358$ ) ve İlişki Performansı ( $p=0,128$ ) boyutları için ilgili hipotezlerin desteklenmediği diğer bir ifadeyle Eğitim Durumu değişkenine bağlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

### 3.2.5.5. Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performansın Tehlikeli Madde Taşımacılığında Çalışma Süresine Göre Gösterdiği Farklılıklar

H2e: Lojistik sektöründeki çalışma süresi değişkenine göre, tehlikeli madde taşımacılığının lojistik performansı etkilemesinde istatistiksel açıdan fark vardır.

**Tablo 10.** Tehlikeli Madde Taşımacılığında Çalışma Süresi ile Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans Arasındaki İlişki için f-Testi Tablosu

|  | Düzeyleyler                   | Tehlikeli Madde Taşımacılığında Çalışma Süresi | N   | Ort.   | f Değeri | p Değeri | Hipotez |
|--|-------------------------------|--|-----|--------|----------|----------|---------|
| <b>Tehlikeli Madde Taşımacılığının Değerlendirilmesi</b> | <b>Sonuç Odaklılık</b>        | 0-3 Yıl  | 80  | 4,4683 | 1,229    | ,298     | H2 Red  |
|  |                               | 4-10 Yıl                                       | 384 | 4,4873 |          |          |         |
|  |                               | 11-20 Yıl                                      | 81  | 4,4716 |          |          |         |
|  |                               | 21 Yıl ve Üzeri                                | 5   | 4,6533 |          |          |         |
| <b>Lojistik Performans</b>                               | <b>Maliyet Performansı</b>    | 0-3 Yıl  | 80  | 4,4188 | ,264     | ,852     | H2 Red  |
|  |                               | 4-10 Yıl                                       | 384 | 4,4453 |          |          |         |
|  |                               | 11-20 Yıl                                      | 81  | 4,4506 |          |          |         |
|  |                               | 21 Yıl ve Üzeri                                | 5   | 4,6000 |          |          |         |
|  | <b>Operasyonel Performans</b> | 0-3 Yıl  | 80  | 4,5050 | ,419     | ,740     | H2 Red  |
|  |                               | 4-10 Yıl                                       | 384 | 4,5253 |          |          |         |
|  |                               | 11-20 Yıl                                      | 81  | 4,5320 |          |          |         |
|  |                               | 21 Yıl ve Üzeri                                | 5   | 4,6200 |          |          |         |
|  | <b>İlişki Performansı</b>     | 0-3 Yıl  | 80  | 4,5047 | ,703     | ,550     | H2 Red  |
|  |                               | 4-10 Yıl                                       | 384 | 4,5020 |          |          |         |
|  |                               | 11-20 Yıl                                      | 81  | 4,5397 |          |          |         |
|  |                               | 21 Yıl ve Üzeri                                | 5   | 4,6250 |          |          |         |

Tehlikeli madde taşımacılığı ve lojistik performans boyutlarının tehlikeli madde taşımacılığında çalışma süresine bağlı olarak gösterdiği farklılıklar f-testi kullanılarak test edilmiştir. Yapılan test sonucunda Sonuç Odaklılık ( $p=0,298$ ), Maliyet Performansı ( $p=0,852$ ), Operasyonel Performans ( $p=0,740$ ) ve İlişki Performansı ( $p=0,550$ ) boyutları için ilgili hipotezlerin desteklenmediği diğer bir ifadeyle Tehlikeli Madde Taşımacılığında Çalışma Süresi değişkenine bağlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

### 3.2.5.6. Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performansın Kurumsal Eğitime Göre Gösterdiği Farklılıklar

H2f: Mesleki eğitim değişkenine göre, tehlikeli madde taşımacılığının lojistik performansı etkilemesinde istatistiksel açıdan fark vardır.

**Tablo 11.** Mesleki Eğitim ile Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Lojistik Performans Arasındaki İlişki için t-Testi Sonuçları

|  | Düzeyler                      | Kurumsal Eğitim | N   | Ort.   | t Değeri | p Değeri | Hipotez  |
|--|-------------------------------|-----------------|-----|--------|----------|----------|----------|
| <b>Tehlikeli Madde Taşımacılığının Değerlendirilmesi</b> | <b>Sonuç Odaklılık</b>        | Evet            | 497 | 4,4822 | -,498    | ,619     | H2 Red   |
|  |                               | Hayır           | 53  | 4,4981 |          |          |          |
| <b>Lojistik Performans</b>                               | <b>Maliyet Performansı</b>    | Evet            | 497 | 4,4406 | -,455    | ,649     | H2 Kabul |
|  |                               | Hayır           | 53  | 4,4717 |          |          |          |
|  | <b>Operasyonel Performans</b> | Evet            | 497 | 4,5230 | -,345    | ,730     | H2 Red   |
|  |                               | Hayır           | 53  | 4,5356 |          |          |          |
|  | <b>İlişki Performansı</b>     | Evet            | 497 | 4,5138 | 1,221    | ,223     | H2 Red   |
|  |                               | Hayır           | 53  | 4,4646 |          |          |          |

Tehlikeli madde taşımacılığı ve lojistik performans boyutlarının kurumsal eğitime bağlı gösterdiği farklılıklar t-testi kullanılarak test edilmiştir. Yapılan test sonucunda Sonuç Odaklılık ( $p=0,619$ ), Maliyet Performansı ( $p=0,649$ ), Operasyonel Performans ( $p=0,730$ ) ve İlişki Performansı ( $p=0,223$ ) boyutları için ilgili hipotezlerin desteklenmediği diğer bir ifadeyle Kurumsal Eğitim değişkenine bağlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

## SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Tehlikeli madde lojistiği yönetiminin, işletmelerin lojistik performansına etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada yapılan analizler sonucunda elde edilen sonuçlar, diğer çalışmalarla yapılan karşılaştırmalar ve oluşturulan öneriler ekteki gibi sıralanabilir;

Bu çalışmada yapılan regresyon analizi sonucunda; sonuç odaklılığın, ilişki performansı, operasyonel performans ve maliyet performansı üzerinde pozitif yönlü etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir ifade ile çalışanların sonuç odaklılık tutumları sayesinde; çalışanlar arasındaki ilişkilerde, operasyonel performansında ve işletmelerin maliyetlerinin düşürülmesinde olumlu iyileşmeler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yönetsel açıdan yetkin olan görevlilerin uygulamalarının, işletmelerin operasyonel performansında olumlu gelişmelere neden olduğu tespit edilmiştir. Aynı doğrultuda Yıldız, (2023, s. 86)'ın yapmış olduğu çalışmanın analizleri sonrasında işletmelerin lojistik performansı ile çalışanların, ve işletmelerin performansında pozitif yönlü artış olduğu ve müşteri memnuniyetinin arttığı belirtilmiştir. Bu kapsamda öneri olarak, tehlikeli madde taşımacılığı yönetimi faaliyetlerinde örgüt ikliminin, çalışanların motivasyonunu sağlayacak şekilde geliştirilmesi, performans hale dayalı ücret ödenmesi, çalışanların ödüllendirilmesi, çalışanların katılımının alınması, düşüncelerini benimsenmesi ve iletişimlerin sürekli hale getirilmesi işletmelerin Lojistik performansının artmasına neden olabilir.

Bu çalışmada yapılan analiz sonucunda lojistik performans kapsamındaki maliyet performansı ile katılımcıların cinsiyeti arasında fark olduğu tespit edilmiştir. Ancak tehlikeli madde taşımacılığı ile katılımcıların cinsiyeti arasında fark bulunamamıştır. (Dündar, 2021, s. 511)'a göre, Tehlikeli madde taşımacılığında cinsiyete göre farklılık olduğunu tespit etmiştir. Kadınlar tehlikeli maddelerin taşınması konusunda tedirginliklerini belirtirken erkeklerin ise ücretlerinin artışlarını ve fazla mesailerden alacakları fazla ödemeleri önemsedikleri tespit edilmiştir. Buna karşılık Yıldız'ın (2023, s. 85) yapmış olduğu analizler sonrasında katılımcılar arasında; operasyonel performans, maliyet performansı açısından herhangi bir farklılık olmadığı, buna karşılık ilişki performansı arasında istatistikler olarak fark olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda öneri olarak, tehlikeli madde taşımacılığında çalışanların cinsiyeti, yaş, eğitim seviyesi, beklentileri ve hedeflerinin dikkate alınması; çalışanlar, işletme performansı ve müşteri memnuniyeti Aslında önemli katkılar sağlayabilir.

Bu çalışmada yapılan analiz sonucunda lojistik performans kapsamındaki operasyonel performans ile katılımcıların yaşı ve tehlikeli madde taşımacılığı ile katılımcıların yaşı arasında

fark olduğu tespit edilmiştir. Atilla ve Seyhan'ın (2021, s. 2488) yaptıkları araştırma sonuçlarına göre tehlikeli madde kullanımı, taşınması atılması ile ilgili görevli personelde; yaş, medeni durum cinsiyet, kurumda çalışma süresi ve yaptıkları görev türüne göre istatistik açıdan farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca 25 yaş altındaki katılımcıların lojistik faaliyetler hakkındaki bilgi düzeylerinin yüksek olduğu ve tehlikeli madde taşımacılığı konusunda güncel bilgilere gördükleri eğitimleri kolayısıyla daha fazla sahip oldukları ifade edilmiştir. Bu kapsamda öneri olarak, tehlikeli madde taşımacılığı yönetimi faaliyetlerinde, işletme çalışanlarının yaşları, eğitim seviyeleri cinsiyetleri dikkate alınarak gerekli eğitimlerin verilmesi ve görevlerin liyakata göre dağıtılması lojistik faaliyetlerin performansının artışı sağlanabilir.

Bu çalışmada yapılan analiz sonucunda lojistik performans ve tehlikeli madde taşımacılığı ile katılımcıların çalışma süresi arasında fark bulunamamıştır. Üstüner ve Özçelik'e (2012) göre ise lojistik faaliyetlerde çalışan personelin çalışma süresi ile çalışanların memnuniyeti ve dolayısıyla performansı arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Çalışma süreleri arttıkça memnuniyetsizliğin arttığı ve çalışanların performansının düştüğü ayrıca, lojistik hizmet sektöründe çalışanlar arasında eğitim, cinsiyet ve Medeni durumlarına göre de farklılıklarla olduğu belirtilmiştir. Bu kapsamda öneri olarak, tehlikeli madde taşımacılığı riskli ve stresli olan faaliyetleri kapsadığından, çalışma sürelerinin, çalışanların performanslarını en yüksek seviyede sağlayacak bir programla yürütülmesi önerilebilir.

Bu çalışmada yapılan analiz sonucunda lojistik performans kapsamındaki maliyet performans ile takip sisteminin kullanılması fark olduğu tespit edilmiştir. Ancak tehlikeli madde taşımacılığı ile katılımcıların cinsiyeti arasında fark bulunamamıştır.

(Demirci, 2017)'ye göre, Tehlikeli madde taşıma faaliyetlerinin etkili bir şekilde takibi ve kontrolü için Mobil Tehlikeli Atık Sisteminin (MoTAT) kullanılmasının tehlikeleri azalttığı ve kontrolleri artırdığını belirtmiştir. Gülenç ve Karagöz, (2008)'e göre, lojistik işletmelerinin faaliyet gösterdikleri tüm alanlarda artan küresel rekabet sonrasında entegre lojistik hizmetlerine yöneldikleri ve bilgi sistemlerini kurduklarını tespit etmiştir. Lojistik işletmelerinin tüm faaliyetlerinde online hizmetleri kullanmaları rekabete karşı koyma, maliyetleri indirme ve iletişim performansı bakımından önemli avantajlar sağladığı belirlenmiştir. İhracat, Ticaret ve Ekonomi Sitesi'ne göre (2013) göre, Türk lojistik sektöründe son yıllar itibarıyla piyasaya giren yabancı işletme sayısının artması, hem faaliyetlerin kalitesini artırmış hem de lojistik faaliyetlerin İleri teknolojilerle yapılması sonucunda maliyetlerinin azalmasına neden olmuştur.

(Shamsuzzoha vd., 2013)'e göre, lojistik faaliyetlerinde giderek artan rekabet bu hizmetleri sürekli olarak yönetilmesini ve izlenmesini gerektirmektedir. Bu kapsamda otomasyon, yapay zeka, ileri teknolojilerin kullanılması işletmelerin faaliyetlerine çok daha verimli olarak yönetmelerini sağladığı ve müşteri memnuniyeti artmasına neden olduğu ifade edilmiştir. Bu kapsamda öneri olarak tehlikeli madde taşımacılığı konusunda istihdam edilecek personeli eğitimlerine ve uzmanlıklarına dikkat edilmesi, ayrıca araçlar için takip sisteminin kullanılması işletmelerin lojistik performansını artırabilir ve kazaların azalmasına neden olabilir. Ayrıca özellikle tehlikeli madde taşımacılığı yapan işletmelerin, maliyet performansı, operasyonel performans, ilişki performansı açısından dijital teknolojileri kullanmaları; müşteri memnuniyeti, rekabette üstünlük sağlama, işletme performansının artırılması, çalışan performans artırılması ve sürekli kaçınsından önemli faydalar sağlayabilir.

Bu çalışmada yapılan analiz sonucunda lojistik performans ve tehlikeli madde taşımacılığı ile katılımcıların eğitimleri arasında fark bulunamamıştır. Uzel ve Durdağ'a (2014)' göre Avrupa'da 1960 yıllarından itibaren uygulamaya konulan Karayollarında Tehlikeli Maddelerin Taşınmasına Dair Avrupa Anlaşması (ADR)' na Türkiye 2010 yılında taraf olmuş De bununla ilgili birçok çalışma yapmak zorunda kalmıştır. bu kapsamda Lojistik işletmelerinin çalışanlarına gerekli olan mesleki yeterlilik belgelerini almaları ve sürekli eğitimlerden geçmeleri sonucunda Lojistik sektöründe önemli gelişmelerin yaşandığı belirtmiştir. Acar'a (2021) göre ise Lojistik işletmelerinin yeni teknolojileri işletmelerine kazandırmaları, çalışan personeli teknoloji ile tanıştırmaları, eğitim seviyesi farklı olan çalışanların farklı eğitimlere tabi tutulması ve faaliyetlerin etkinliğinin artırılması çalışanların performansını artırdığını belirtmiştir. Bu kapsamda öneri olarak lojistik işletmelerinin performanslarını artırabilmek için, hizmet kalitelerini iyileştirmeleri, lojistik faaliyetlerinde uzmanlaşmaları, insan kaynaklarına önem vermeleri, hizmet çeşitliliklerini geliştirmeleri, eğitimleri sürekli hale getirmeleri, dijital teknolojiye uyumda gecikmemeleri, işgalitelerini yükseltmeleri ve tehlikeli madde taşımacılığı gibi hassas bir alanda uzmanlaşmaları piyasada liderlik sağlamalarına yararlı olabilir.

Bu konuda daha sonra yapılacak araştırmalar için öneri olarak; konu içeriğinin dijital teknolojiler, sürekli eğitimler, insan kaynakları, mal ve hizmet kalitesi, rekabet, uluslararası gelişmeler gibi konularla zenginleştirilmesi ayrıca, araştırma alanının ülkeler arası seviyede geniş tutulması bu konudaki çalışmaların alana katkısını artırabilir.

## KAYNAKÇA

- Acar, M. F. (2021). Lojistik performans indeks: Türkiye-Avrupa Birliği karşılaştırması. *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*, 33(3), 422-428. <https://doi.org/10.7240/jeps.845982>
- ADR, (2019). *Karayolunda tehlikeli madde*. Kitap/2203/4.1.4.1. Beta Yayınları.
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, (2023). *Tehlikeli madde taşımacılığı kazaları yol haritası belgesi 2014-2023*. Ankara: Planlama ve Zarar Azaltma Dairesi Başkanlığı, Teknolojik Afetler Risk Azaltma Çalışma Grubu.
- Agrawal, S., Singh, R. K., & Murtaza, Q. (2015). A literature review and perspectives in reverse logistics. *Resources, conservation and recycling*, 97, 76-92.
- Akandere, G. (2019). Yeşil depo yönetimi uygulamalarının işletme performansı üzerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 33(3), 737-754.
- Akaner, M. (2014). *Tehlikeli kimyasal maddelerin ithalat kontrolü işlemlerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi ile kontrol belgesi yönetim bilgi sistemi yapısının oluşturulması*. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara, ss. 1-82.
- Akçetin, E. (2010). Avrupa Birliğine üyelik sürecinde küresel lojistik üs olma yolunda Türkiye. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (5), 1-14.
- Akgüngör, A. P., & Demirel, A. (2004). Türkiyedeki ulaştırma sistemlerinin analizi ve ulaştırma politikaları. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10(3), 423-430.
- Akiş, E. (2016). Türkiye’de lojistik sektörü ve rekabet gücüne etkisi. *T.C. Kültür Üniversitesi 2. Üretim Ekonomisi Kongresi*, İstanbul, 11 - 12 Nisan 2016, ss.1-8.
- Akyıldız, M. (2004). Lojistik dış kaynak kullanımının gelişimi ve Türkiye'deki kullanım biçimleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(3), 1-22.
- Alshamsi, A., & Diabat, A. (2015). A reverse logistics network design. *Journal of Manufacturing Systems*, 37, 589-598.
- Arvis, J. F., Alina Mustra, M., Ojala, L., Shepherd, B., & Saslavsky, D. (2010). *Connecting to compete 2010: trade logistics in the global economy--the logistics performance index and its indicators*. World Bank. p. 1-54.
- Atilla, E. A., & Seyhan, F. (2021). Sağlık Kurumlarında Çalışan Personelin Yeşil Tedarik Zinciri Hakkında Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(3), 2488-2506.
- Avcı, S. (2005). Ulaşım coğrafyası açısından Türkiye'nin ulaşım politikaları ve coğrafi sonuçları. *Ulusal Coğrafya Kongresi, Eylül*, 87-96.
- Aydın, G. T., & Ögüt, K. S. (2008). Lojistik köy nedir?, 2. *Uluslararası Demiryolu Sempozyumu*, 1439-1448.
- Aydın, U., Atak, U., Incaz, S., & Kılıc, A. (2016). *The dangerous goods transportation and handling activities in logistics center: the case study of Bandırma*. Proceedings Book, pp. 578-586.
- Babalik-Sutcliffe, E. (2007). Pro-rail Policies in Turkey: A Policy Shift?. *Transport Reviews*, 27(4), 485-498.

- Babin, M., Kendra, M., & Fazekas, M. (2013). Dangerous goods logistics. *Machines, Technologies, Materials*, 5, p. 7-11.
- Bağcan, S. (2021). Bölüm VIII. *İşletme ve iktisadi bilimler araştırmaları*. Livre de Lyon Yayınları.
- Baki, B. (2004). *Lojistik yönetimi ve lojistik sektör analizi*. Trabzon: Lega Kitabevi.
- Bali, Ö. & Göztepe, K. (2014). *Tehlikeli madde taşımacılığında risk değerlendirmesi için bir indeks geliştirilmesi*. III. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, 15-17 May 2014, Trabzon. s. 672-679.
- Banabakova, V., & Minevski, I. (2017). Problems and risk management options for the transport of dangerous goods. *Globalization, the State and the Individual*, 14(2). S. 216-225.
- Barcik, J., & Czech, P. (2018). NATO transport through a “Schengen military zone” from an international legal perspective. *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*, 98, pp. 5-14.
- Bardi, E. J., & Tracey, M. (1991). Transportation outsourcing: a survey of US practices. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 21(3), 15-21.
- Barrett, M., & Walsham, G. (1995). Managing IT for business innovation: issues of culture, learning, and leadership in a jamaican insurance company. *Journal Of Global Information Management (JGIM)*, 3(3), 25-33.
- Bayraktutan, Y., & Özbilgin, M. (2015). Lojistik maliyetler ve lojistik performans ölçütleri. *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 95-112.
- Bayraktutan, Y., & Özbilgin, M. (2015). Uluslararası ve yurtiçi ticarete taşıma türlerinin payı: Bir analitik hiyerarşi prosesi (AHP) uygulaması. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 405-436.
- Benson, J. M. (2012). Safety consideration when handling metal powders. *The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 112(7), pp 563-575. 1-13.
- Bilginer, N., Kayabaşı, A., ve Sezici, E. (2008). Lojistik faaliyetlerin süreçsel etkinliğine etki eden faktörlerin değerlendirilmesi üzerine ampirik bir çalışma. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (22), 277-295.
- Blanco, E. E., & Sheffi, Y. (2017). Green logistics. *Sustainable supply chains: A research-based textbook on operations and strategy*, Springer Series in Supply Chain Management, 147-187.
- Bowersox, D. J. (1991) Improving the logistics/marketing/sales interface. *Proceedings of the Annual Conference of the Council of Logistics Management*, Oak Brook, IL. I, pp. 243-255.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J. & Cooper, M. B. (2002). *Supply chain logistics management*. McGraw-Hill/Irwin, p. 34.
- Boyacı, Ç. A., & Gencer, C. (2021). A bi-objective multi-commodity model for multimodal transportation of hazardous materials: A case study of Turkey. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 36(1), s. 13-26.
- Bozkurt, C., & Mermertaş, F. (2019). Türkiye ve G8 ülkelerinin lojistik performans endeksine göre karşılaştırılması. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 7(2), 107-117.

- Bramel, J., & Simchi-Levi, D. (1997). *The logic of logistics: theory, algorithms, and applications for logistics management*. Springer-verlag New York.
- Buonamico, N., Muller, L., & Camargo, M. (2017). A new fuzzy logic-based metric to measure lean warehousing performance. In *Supply Chain Forum: An International Journal*, 18(2), 96-111.
- Büyükçetin, Y. (2003). Lojistik görüş. *TÜGİAD Elegans Magazine*, (59), s. 1-131.
- Camarinha-Matos, L. M., Fornasiero, R., Ramezani, J., & Ferrada, F. (2019). Collaborative networks: A pillar of digital transformation. *Applied Sciences*, 9(24), 1-33. <https://doi.org/10.3390/app9245431>.
- Campos-Rojas, F., Franco, M., & Minatogawa, V. (2023). Beyond the Bitcoin Hype: A Structured Study of Blockchain's Impact and Potential in Today's Digital World. *Systems*, 11(11), 1-24.
- Candan, G. (2019). Lojistik performans değerlendirmesi için bulanık AHP ve Gri İlişkisel Analiz yöntemleri ile bütünleşik bir yaklaşım. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(5), 277-286.
- Chang, Y. H., Yeh, C. H., & Liu, Y. L. (2006). Prioritizing management issues of moving dangerous goods by air transport. *Journal of Air Transport Management*, 12(4), 191-196.
- Chaudhari, N. (2019). Impact of automation technology on logistics and supply chain management. *American Journal of Theoretical and Applied Business*, 5(3), 53-58.
- Chen, K. H., & Su, C. T. (2010). Activity assigning of fourth party logistics by particle swarm optimization-based preemptive fuzzy integer goal programming. *Expert Systems with Applications*, 37(5), 3630-3637.
- Chen, X., Shao, S., Tian, Z., Xie, Z., & Yin, P. (2017). Impacts of air pollution and its spatial spillover effect on public health based on China's big data sample. *Journal of Cleaner Production*, 142, 915-925.
- Chen, Y., & Yang, B. (2022). Analysis on the evolution of shipping logistics service supply chain market structure under the application of blockchain technology. *Advanced Engineering Informatics*, 53, 1-14.
- Chopra, S. & Meindl, P. (2004). *Supply chain, management: strategi, planning, and operation*. New Jersey: Pearson Education, s. 1-536.
- Choy, K. L., Chow, H. K., Lee, W. B., & Chan, F. T. (2007). Development of performance measurement system in managing supplier relationship for maintenance logistics providers. *Benchmarking: An International Journal*, 14(3), 352-368.
- Christopher, M. L. (1992), *Logistics and Supply Chain Management*, Pitman Publishing., London.
- Conca, A., Ridella, C., & Saponi, E. (2016). A risk assessment for road transportation of dangerous goods: a routing solution. *Transportation Research Procedia*, 14, 2890-2899.
- Çancı, M. ve Erdal, M. (2013). *Lojistik yönetimi*. İstanbul: Utikad Yayınları.
- Çancı, M., & Erdal, M. (2009). *Lojistik yönetimi* (Genişletilmiş üçüncü baskı). İstanbul: UTİKAD-Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği.
- Çancı, M., & Güngören, M. (2013). İktisadi yaşamda taşımacılık sektörü. *Elektronik sosyal bilimler dergisi*, 12(45), 198-213.

- Çapan, M. E. (2019). *Akıllı iş güvenliği sistemlerinde yangın önleme erken müdahale sistemlerinin analizi* (Doctoral dissertation, İstanbul Rumeli Üniversitesi). s. 1-129.
- Çatuk, C. (2022). Evaluation of Turkey's logistics performance index with its competitors in international trade. *Turkish Studies - Economy*, 17(1), 31-41.
- Çavuşlar, M. (2007). *Depo yönetimi, lojistik ve yönetim dizisi*. İstanbul: Aydınlar Matbaacılık, s. 1-157.
- Çelik, M., Ergun, Ö., Johnson, B., Keskinocak, P., Lorca, Á., Pekgün, P., & Swann, J. (2012). Humanitarian logistics. In *New directions in informatics, optimization, logistics, and production* INFORMS. pp. 18-49.
- Çelik, U., Küçük, B., Akçetin, E., & Çelik, Ş. (2018). *Tehlikeli madde taşımacılığı (SRC5) eğitimi online test mobil uygulaması*. Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi, Balıkesir, s. 289-303.
- Çemberci, M., Civelek, M. E., & Canbolat, N. (2015). The moderator effect of global competitiveness index on dimensions of logistics performance index. *Procedia-social and behavioral sciences*, 195, 1514-1524.
- Çolak, F. (2013). Atatürk dönemi'nde Türkiye cumhuriyeti'nin ulaşım politikasına genel bir bakış. *Electronic Turkish Studies*, 8(2), s. 345-364.
- Dangerous Goods Act, (1985). *Code of practice for the storage and handling of dangerous goods*. WorkSafe Victoria, pp. 1-76.
- Daşkan, E. S. (2016). *Türkiye'de lojistik hizmetlerdeki gelişimin dış ticaret üzerine yansımaları* (Master's thesis, İstanbul Ticaret Üniversitesi).
- Daugherty, P. J., Stank, T. P., & Ellinger, A. E. (1998). Leveraging logistics/distribution capabilities: the effect of logistics service on market share. *Journal of Business logistics*, 19(2), pp. 35-51.
- De Souza, R., Goh, M., Gupta, S., & Lei, L. (2007). An investigation into the measures affecting the integration of ASEAN's priority sectors: Phase 2: the case of logistics. *REPSF Project*, 6(1), 1-92.
- Delisi, S. M. (2006). *Hazardous materials incidents: surviving the initial response*. PennWell Books.
- Demirbağ, E. (2004). *Sorularla müşteri ilişkileri yönetimi*. İstanbul Ticaret Odası, s. 1-54.
- Demirci, S. M. E. (2017). *Türkiye'de tehlikeli madde lojistik sektörü analizi ve gereksinimlerinin tespiti; sektör temsilcilerinin uluslararası anlaşmalara uyum sürecini değerlendirmelerine yönelik araştırma* (Yüksek Lisans Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya).
- Demirci, S.M.E. (2017). *Türkiye'de tehlikeli madde lojistik sektörü analizi ve gereksinimlerinin tespiti; sektör temsilcilerinin uluslararası anlaşmalara uyum sürecini değerlendirmelerine yönelik araştırma* (Doctoral dissertation, Necmettin Erbakan University (Turkey)). s. 1-188.
- Deran, A., Arslan, S., & Köksal, A. G. (2014). *İşletmelerde lojistik maliyetlerin hesaplanması*. Eğitim Yayınevi, ss. 7-216.
- Derici, R. (2012). *Tehlikeli madde taşımacılığı ve ADR*. Erişim adresi: <https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/9265/>

- Devlin, J., & Yee, P. (2005). Trade logistics in developing countries: The case of the Middle East and North Africa. *World Economy*, 28(3), 435-456.
- Dicken, P. (2003). *Global shift: Reshaping the global economic map in the 21st century*. 2nd ed., London: Sage, p. 1-656.
- Dimitrijevska, D., Mihajlović, I., & Veličkowska, I. (2020). Logistic process indicator (LPI) as the measure of infrastructural and regional development. In *XV FIKUSZ 2020 International Conference-Symposium for young researchers*. In Kelemen-Erdos, A., Feher-Polgar, P., & Popovics A. (eds.): Proceedings of FIKUSZ 2020, Obuda University, Keleti Faculty of Business and Management, pp 5-23.
- Doney, Patricia M., and Joseph P. Cannon. "An examination of the nature of trust in buyer-seller relationships." *Journal of marketing* 61, no. 2 (1997): 35-51.
- Dowlatsahi, S. (2000). Developing a theory of reverse logistics. *Interfaces*, 30(3), 143-155.
- Dündar, A. O. (2021). Kitle kaynak lojistiğın son adım teslimatlarda uygulanması üzerine bir araştırma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 24(2), 511-527. <https://doi.org/10.29249/selcuksbmyd.998149>
- Eckhoff, R. K. (2009). Understanding dust explosions. The role of powder science and technology. *Journal of loss prevention in the process industries*, 22(1), 105-116. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2008.07.006>.
- Eker, Ö. (2006). *Lojistik yönetimi ve tedarik lojistiği sürecinde performansın artırılması* (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü). s. 1-101.
- Ekşi, A. (2014). Türkiye’de tehlikeli madde olayları ile ilgili mevzuatın afet yönetimi açısından değerlendirilmesi. *Acil ve Afet Dergisi*. 2(5), 15-28.
- Ellis, J. (2002). Risk in dangerous goods transport: an analysis of risk in road, rail and marine transport. *The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, RAPPORT*, (55), 1-250.
- Emanet, H., & Kaynak, R. (2014). Üniversitelerin lojistik programlarında verilecek eğitim müfredatının bileşenlerine ilişkin bir araştırma. *III. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi*, 15-17, s. 162-168.
- Emel, G. G., Taşkın, Ç. ve Deniz, G. (2004). Tedarik zinciri yönetimi: otomotiv sektöründe bir araç rotalama uygulaması. *Öneri*, 6, (21), 59- 70.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (2016). *Uluslararası boru hatları ve boru hattı projeleri*. Erişim adresi: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar>.
- Erçin, E. (2005). *Avrupa Birliği'nin ulaştırma politikası*. 3. Baskı, İstanbul: İktisadi Yayınları.
- Erdal M., Görçün, Ö. F., Görçün, Ö., Saygılı, M. S. (2008). *Entegre lojistik yönetimi*. 2. Baskı, Beta Yayınları.
- Erdal, H. (2018). Tehlikeli madde taşımacılığı güzergah seçimi problemi için stokastik bir risk analizi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(6), 935-943.
- Erkan, B. (2014). The importance and determinants of logistics performance of selected countries. *Journal of Emerging Issues in Economics, Finance and Banking*, 3(6), 1237-1254.
- Erkut, E., Tjandra, S. A., & Verter, V. (2007). Hazardous materials transportation. *Handbooks in operations research and management science*, 14, 539-621.

- Ersoy, M. Ş. (2006). Lojistik ve Türkiye'nin konumu. *Galatasaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Durum Dergisi*, 4, 24-29.
- Fichert, F., & Grandjot, H. H. (2016). Akteure, Ziele und Instrumente in der Verkehrspolitik. *Handbuch Verkehrspolitik*, 137-163.
- Finger, M., & Messulam, P. (2015). Rail economics and regulation. In *Rail Economics, Policy and Regulation in Europe* (pp. 1-21). Edward Elgar Publishing.
- Forcinio, H. (2005). New systems for counterfeit protection and quality control. *Pharmaceutical Technology (2003)*, 29(6), 34-40.
- Fu, S., & Gu, Y. (2017). Highway toll and air pollution: Evidence from Chinese cities. *Journal of environmental Economics and Management*, 83, 32-49.
- Fugate, B. S., Mentzer, J. T., & Stank, T. P. (2010). Logistics performance: efficiency, effectiveness, and differentiation. *Journal of Business Logistics*, 31(1), 43-62.
- Future Learn, (2022). 6th Edition, *Foundation certification with official digital manual and exam*. <https://www.futurelearn.com/info/courses/introduction-to-international-logistics/0/steps/93808> (Erişim Tarihi: 05.05.2022).
- Gaitama, J. (1999). *Strategic supply chain alignment, hampshire*. Gower Publishing Ltd.
- Galierikova, A., & Sosedova, J. (2018). Intermodal transportation of dangerous goods. *NAŠE MORE: Znanstveni Časopis za More i Pomorstvo*, 65(3), 8-11.
- Gani, A. (2017). The logistics performance effect in international trade. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 33(4), 279-288.
- Getamesay, Y. (2021). *The effects of logistics service delivery on logistics performance: the case of Ethiopian shipping and logistics services enterprise* (Doctoral dissertation, ST. Mary's University).
- Ghiani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. (2004). *Introduction to logistics systems planning and control*. John Wiley & Sons.
- Görçün, Ö. F., & Demir, G. (2007). Legal arrangement according with dangerous material transportation and risk assessment: Comparative analysis between Turkey and European Union. In *International Logistics and Supply Chain Congress*, İstanbul, November 8-9, 623-631.
- Green, K. W., Whitten, D., & Inman, R. A. (2008). The impact of logistics performance on organizational performance in a supply chain context. *Supply Chain Management: An International Journal*, 13(4), 317-327.
- Guo, L.; Guo, H. (2020). Research on Granger causality between logistics industry and regional economic development in Yangtze River Delta. *China Mark*. 11, 1-4.
- Guo, Y., Zhang, Q., Lai, K. K., Zhang, Y., Wang, S., & Zhang, W. (2020). The impact of urban transportation infrastructure on air quality. *Sustainability*, 12(14), 1-23. doi:10.3390/su12145626.
- Gusik, V., Klumpp, M., & Westphal, C. (2012). *International comparison of dangerous goods transport and training schemes*. FOM Hochschule für Oekonomie & Management ild Institut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement Schriftenreihe Logistikforschung, pp. 1-54.
- Guttikunda, S. K., Goel, R., & Pant, P. (2014). Nature of air pollution, emission sources, and management in the Indian cities. *Atmospheric Environment*, 95, 501-510.

- Gülenç, İ. F., & Karagöz, B. (2008). E-lojistik ve Türkiye’de e-lojistik uygulamaları. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (15), 73-91.
- Gümüş, Y. (2009). Lojistik faaliyetlerin rekabet stratejileri ve işletme kârı ile olan ilişkisi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (41), 97-114.
- Hertz, S., & Alfredsson, M. (2003). Strategic development of third party logistics providers. *Industrial marketing management*, 32(2), 139-149.
- Higginbotham, F. M. (1995). On gender and racial issues justices suffer from rare disease. *University of Baltimore Alumni Magazine*, 17(1), 21-22.
- Holweg, M., & Miemczyk, J. (2003). Delivering the ‘3-day car’—the strategic implications for automotive logistics operations. *Journal of purchasing and supply management*, 9(2), 63-71.
- Hüner, E. E., DüNDAR, S., & Gökaşar, I. (2017). Türkiye ve Avrupa Birliği raylı sistem politikalarının karşılaştırılması. In *Transist International Istanbul Transport Congress and Exhibition*, 1, pp. 370-377.
- IAEA, (2012). *IAEA Güvenlik standartları: radyoaktif maddelerin güvenli taşınması için düzenlemeler*. Erişim adresi: [https://wwwpub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1570\\_web.pdf](https://wwwpub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1570_web.pdf).
- Irfani, D. P., Wibisono, D., & Basri, M. H. (2019). Logistics performance measurement framework for companies with multiple roles. *Measuring Business Excellence*, 23(2), 93-109.
- İhracat, Ticaret ve Ekonomi Sitesi, 2013. Lojistikte Pazar Büyüklüğü, 120 Milyar Dolar, <http://www.ihracat.info.tr/lojistikte-pazar-buyuklugu-120-milyar-dolar-1235h>
- Jordan, S. M. (2002). *A Primer on the supply chain logistics model*. A Working Paper From Trade Dynamics.
- Kain, R., & Verma, A. (2018). Logistics management in supply chain—an overview. *Materials today: proceedings*, 5(2), 3811-3816.
- Kanagavalli, G., & Azeez, R. (2019). Logistics and e-logistics management: benefits and challenges. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(4), 12804-12809.
- Kara, M. Tayfur, L. & Basık, H. (2009). Küresel ticarete lojistik üslerin önemi ve Türkiye. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(11), 69-84.
- Karacıoğlu, R., Temmelli, F., & Temelli, F. (2014). Lojistik faaliyetler ve yönetimi: erzurum’daki lojistik kargo firması çalışanlarına yönelik bir araştırma. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 23-42.
- Karlı, H., & Tanyaş, M. (2020). Lojistik yönetiminin dijital dönüşümü: akıllı lojistik üzerine sistematik literatür haritalaması. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 613-632.
- Karlık, R. (2005). *Avrupa Birliği ve Türkiye*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Katayama, H., & Bennett, D. (1996). Lean production in a changing competitive world: a Japanese perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 16(2), 8-23.

- Kaya, E. (2019). *Türkiyede endüstriyel işletmelerde kimyasal madde yönetimi (KMY) ve bir uygulama örneği*. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Isparta, ss. 1-194.
- Kaya, N. (2020). *Stok yönetimi*. İksad Yayıncılık, s. 1-363.
- Kayabaşı, A. (2010). *Rakebet gücü perspektifinde lojistik faaliyetlerde performans geliştirme*. İstanbul Ticaret Odası, s. 1-374.
- Kerr, W. A. (2020). The COVID-19 pandemic and agriculture: Short-and long-run implications for international trade relations. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne D'agroeconomie*, 68(2), 225-229.
- Keskin, H. (2008). *Tedarik zinciri yönetimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, ss. 1-200.
- Keskin, M. H. (2011). *Lojistik el kitabı kavramlar, pensipler, uygulamalar küresel tedarik zinciri pratikleri*. Ankara: Gazi Kitabevi. s. 1-722.
- Kızılırmak, B. (2019). Uluslararası şirketlerde dış kaynak kullanımı ve lojistik anlayış; Sivas özelinde bir uygulama. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(1), 447-461.
- Kivinen, P., & Lukka, A. (2002). Value added logistical support service. Part 1: Trends and new concept model. *Tutkimusraportti/Research report-Lappeenranta teknillinen korkeakoulu, Tuotantotalouden osasto*. s. 1-81.
- Klimisch, H. J., Bretz, R., Doe, J. E., & Purser, D. A. (1987). Classification of dangerous substances and pesticides in the European Economic Community Directives: a proposed revision of criteria for inhalation toxicity. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 7(1), 21-34.
- Koban, E. ve Keser, H. (2015). *Dış ticarete lojistik*. Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım, s.1-352.
- Kolesnykova, T. O., Matveyeva, O. V., Manashkin, L. A., & Mishchenko, M. I. (2019). *Railway transportation of dangerous goods: a bibliometric aspect*. 2nd International Scientific and Practical Conference “Energy-Optimal Technologies, Logistic and Safety on Transport” (EOT-2019), Lviv, Ukraine, MATEC Web of Conferences, 294, p. 1-9.
- Köse, B. Ç., & Taşkın, S. (2020). Etkinlik lojistiği: lojistik firmaları üzerine nitel bir araştırma. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 15(2), s. 117-138.
- Kum, B. K. (2020). *Taşıyıcının tehlikeli madde taşımacılığında doğan sorumluluğu* (Master's thesis, Altınbaş Üniversitesi). s. 1-190.
- Kumar, A. (2015). Green Logistics for sustainable development: an analytical review. *IOSRD International Journal of Business*, 1(1), 7-13.
- Kuşçu, S. (2011). Avrupa birliği ulaştırma politikası ve Türkiye'ye yansması. *Gazi Akademik Bakış*, 09, 77-92.
- Kuyucu, Ç. (2016). Lojistik faaliyetlerinde depolama süreçlerinin iş sağlığı ve güvenliği risklerinin değerlendirilmesi. *TC Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Uzmanlık Tez, Ankara*. s. 1-164.
- Lakshmanan, T. R., Subramanian, U., Anderson, W., & Leutier, F. (2001). *Integration of transport and trade facilitation, book series on'Directions in Development'*. The World Bank. Washington. DC. p. 1-122.

- Leuschner, R., Charvet, F., & Rogers, D. S. (2013). A meta-analysis of logistics customer service. *Journal of supply chain management*, 49(1), 47-63.
- Li, X.; Chen, F. (2021). Impact of logistics development on economic growth: An empirical research from guangdong province in China. *Complexity*, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2021/9950935>.
- Limcharoen, A., Jangkrajarn, V., Wisittipanich, W., & Ramingwong, S. (2017). Thailand logistics trend: Logistics performance index. *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(15), 4882-4885.
- Manavgat, G. ve Demirci, A. (2021). Lojistik performans endeksi tutarlılığının sıralı lojistik regresyon modeliyle incelenmesi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 16(64), 1856-1871.
- Martí, L., Martín, J. C., & Puertas, R. (2017). A DEA-logistics performance index. *Journal of applied economics*, 20(1), 169-192.
- Marti, L., Puertas, R., & Garcia, L. (2014). The importance of the logistics performance index in international trade. *Applied Economics*, 46(24), 2982–2992.
- McGinnis, M. A. (1992). Military logistics: insights for business logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 22(2), 22-32. <https://doi.org/10.1108/09600039210015356>.
- Mert, A. & Çetinyokuş, S. (2020). Denizyolu tehlikeli madde taşımacılığına yönelik kazaların analizi. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 10(1), 41-54.
- Mete, E. (2020). Sürdürülebilir kalkınma kapsamında yeşil lojistik: Avrupa Birliği ve Türkiye örneği. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 383-396. <https://doi.org/10.38155/ksbd.790740>.
- Mihmidati, N. W. (2023). *Characteristics, types, barriers and benefits of e-logistics*. PT. Indo Trans Teknologi.
- Mohr, J. A. and Spekman, R. E. (1994). Characteristics of partnership success: partnership attributes, communication behavior and conflict resolution techniques. *Strategic Management Journal* S(2), 135-I 52.
- Mustra, M. A. (2011). Logistics performance index, connecting to compete 2010. In *UNESCAP Regional Forum and Chief Executives Meeting*. Cairo: The World Bank.
- Nakiboğlu, G. (2007). Tersine lojistik: önemi ve dünyadaki uygulamaları. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 181-196.
- Nalçakan, M., & Er, F. (2012). *Lojistik ilkeleri*. Eskişehir: TC Anadolu Üniversitesi Yayını, (2517). s. 177-206.
- Neeraja, B., Mehta, M., & Chandani, A. (2014). Supply chain and logistics for the present day business. *Procedia economics and finance*, 11, 665-675.
- NFPA, (2019). *NFPA nedir, NFPA standartları, yangın söndürme sistemleri*. Norm Hidrofor Pompa San. Tic Ltd. Şti., ss. 1-22.
- Ojala, L., & Celebi, D. (2015). The World Bank's logistics performance index (LPI) and drivers of logistics performance. *Proceeding of MAC-EMM, OECD*, 3-30.
- Onyshchenko, O., Bukharina, O., & Tupikina, A. (2019). Features of inventory management in logistics system of a trading enterprise. *Management and Entrepreneurship: Trends of Development*, 4(10), 94-107.

- Orhan, O. Z. (2014). *Dünyada ve Türkiye'de lojistik sektörünün gelişimi*. İstanbul Gelişim Üniversitesi Yayınları.
- Orhan, Ö. (2003). *Dünya'da ve Türkiye'de lojistik sektörünün gelişimi*. İstanbul Ticaret Odası.
- OTIF, (2018). *Dangerous goods*. Erişim adresi: [http://otif.org/en/?page\\_id=112](http://otif.org/en/?page_id=112).
- Öncül, Ö., & Yumuşak, D. (2006). Tehlikeli materyallerin güvenli taşınması. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 63(1), 145-150.
- Öner, A. (2009). Yanıcı/parlayıcı sıvı depolanan binalarda yangın güvenliği ve söndürme sistemleri. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 14(1), 55-66.
- Öz, M. (2011). *Lojistik faaliyetlerde dış kaynak kullanımı ve üçüncü parti lojistik işletmelerinin firmaların pazarlama tabanlı temel yeteneklerini oluşturmada ve müşteri değerini arttırmadaki rolü* (Doctoral Dissertation, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Özay, M. E., Irgat, B., & Uçan, R. (2021). *Patlayıcı maddelerin taşınmasında ve depolanmasında iş güvenliği uygulamaları: Sınıf 1 Tip*. Efe Akademi Yayınları.
- Özcan, O., Sağman, N., İnce, A., Sağlık, E., Oruç, A., Göktaş, G., Akgün, N., ve Dere, A. (2000). *İşyerleri için yangın güvenlik eğitimi*. İstanbul Büyükşehir İtfaiye Eğitim Merkezi Yayınları No: 2.
- Özgöker, U. (2009). Avrupa birliği ortak ulaştırma politikası. *SUBCONTURKEY*, Erişim adresi: <http://www.subconturkey.com/2011/Nisan/koseyazisiAvrupa-Birliği-ortak-ulaştırma-politikasi.html>.
- Özgül, E., Börühan, G., & Tek, Ö. B. (2017). Özel alışveriş sitelerinde siparişlerin yerine getirilmesinde lojistik hizmet kalitesinin müşteri memnuniyetine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(4), 629-664.
- Özman, Y. (2016). *Ağaç panel üretimi yapan işletmelerde tehlikeli maddelerin lojistiği, karayolu taşımacılığına yönelik bir uygulama* (Master's thesis, Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Özoğlu, B., & Erdemir, M. B. (2021). The effect of logistics performance on marketing performance and customer satisfaction: A research on manufacturing companies. *Business & Management Studies: An International Journal*, 9(3), 994-1011.
- Parlak, Y. (2023). Radyoaktif maddelerin paketlenmesi ve güvenli taşınması. *Derleme*, 9, s. 90-95. DOI:10.4274/nts.galenos.2023.0012.
- Rajkarnikar, P. R. (2010). *Adequacy and effectiveness of logistic services in Nepal: Implication for export performance*. ARTNeT Working Paper Series, No. 79, Asia-Pacific Research and Training Network on Trade (ARTNeT), Bangkok, 1-44.
- Rakhmangulov, A., Sladkowski, A., Osintsev, N., & Muravev, D. (2017). Green logistics: Element of the sustainable development concept. Part 1. *NAŠE MORE: znanstveni časopis za more i pomorstvo*, 64(3), 120-126.
- Ramadan, A. T., Tolba, A. H., & El-Desouky, B. S. (2022). A unit half-logistic geometric distribution and its application in insurance. *Axioms*, 11(12), 1-18.
- Rechkoska, G., Rechkoski, R., & Georgioska, M. (2012). Transport of dangerous substances in the Republic of Macedonia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 44, 289-300.
- Resmi Gazete (2018). Erişim adresi: <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/10/20131024-4.htm>.

- Resmi Gazete, (2013). *Maddelerin ve karışımların sınıflandırılması, etiketlenmesi ve ambalajlanması hakkında ilişkin yönetmelik.*
- Resmi Gazete, (2022). *Tehlikeli maddelerin karayoluyla taşınması hakkında yönetmelik.*
- Ristovska, N., Kozuharov, S., & Petkovski, V. (2017). The impact of logistics management practices on company's performance. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, 7(1), 245-252.
- Robertson, P. W., Gibson, P. R., & Flanagan, J. T. (2002). Strategic supply chain development by integration of key global logistical process linkages. *International Journal of Production Research*, 40(16), 4021-4040.
- Rodrigue, J. P., Slack, B., & Comtois, C. (2001). *Green Logistics*. In: Handbook of Logistics And Supply-Chain Management. (Eds. A. M. Brewer, K. J. Button and D. A. Hensher) 339-350 Pergamon.
- Rodrigue, J. P., Slack, B., & Comtois, C. (2017). Green logistics. In *Handbook of logistics and supply-chain management* (Vol. 2, pp. 339-350). Emerald Group Publishing Limited. p. 1-11.
- Rooney, T. (2008). *The role of the health and safety commission and the health and safety executive in regulating workplace health and safety*. London: The Stationery Office, pp. 1-105.
- Saatçioğlu, C., & Celikok, K. (2017). Avrupa Birliği ortak ulaştırma politikası çerçevesinde Türkiye'de uygulanan ulaştırma politikalarının değerlendirilmesi. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 80-90.
- Saatçioğlu, C., & Çelikok, K. (2019). Uluslararası ulaştırma politikaları çerçevesinde Avrupa birliği ve Türkiye'nin ulaştırma politikaları. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(3), 513-524.
- Saghir, M. (2004, April). The concept of packaging logistics. In *Proceedings of the Fifteenth Annual POMS Conference, Cancun, April* (pp. 1-31).
- Saghir, M., & Jönson, G. (2001). Packaging handling evaluation methods in the grocery retail industry. *Packaging Technology and Science: An International Journal*, 14(1), 21-29.
- Sargın, S. ve Okudum, R., (2014). Isparta ilinde soğuk hava depolarının kuruluşu, gelişimi ve gelişime etki eden faktörler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 31, 111-132.
- Sbihi, A., & Eglese, R. W. (2007). Combinatorial optimization and green logistics. *4OR*, 5, 99-116.
- Serda, S. (2015). AB uyumlaştırma çalışmaları kapsamında malzeme güvenlik bilgi formları. *Calisma Dünyasi Dergisi*, 3(1), 123-134.
- Sezer, F., Bali, Ö., Gürol, P. (2016). Hazardous materials warehouse selection as a multiple criteria decision making problem. *Journal of Economics Bibliography*, 3 (1), 63-73.
- Shamsuzzoha, A. H. M., Ehrs, M., Addo-Tenkorang, R., Nguyen, D., & Helo, P. T. (2013). Performance evaluation of tracking and tracing for logistics operations. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 5(1), 31-54. <https://doi.org/10.1504/IJSTL.2013.050587>
- Sheu, J. B. (2007). A coordinated reverse logistics system for regional management of multi-source hazardous wastes. *Computers & Operations Research*, 34(5), 1442-1462.

- Skitsko, V. I. (2014). Elektronna lohistyka yak skladova suchasnoho biznesu [Electronic logistics as a component of modern business]. *Biznes Inform*, 7, 309-314.
- Skitsko, V. I. (2016). E-logistics and m-logistics in information economy. *LogForum*, 12(1), 7-16.
- Skorna, A. C., Bode, C., Baecker, O., Vom Brocke, J., & Fleisch, E. (2010). Design for business innovation: linking the value chains of logistics service and cargo insurance companies by designing a collaborative service infrastructure. In *Global Perspectives On Design Science Research: 5th International Conference, DESRIST 2010, St. Gallen, Switzerland, June 4-5, 2010. Proceedings*. 5 (Pp. 461-474). Springer Berlin Heidelberg.
- Ślusarczyk, B. (2010). Transport importance in global trade. *Advanced Logistic Systems*, 4, 186-192.
- Smith, R. (2014). *Hazardous material (HAZMAT) or dangerous goods (DGs)*. Erişim adresi: <http://www.Shippingolutions.com/blog/hazardous-materials-or-dangerous-goods>.
- Snyder, J. W. (2002). Packaging and shipping of infectious substances. *Clinical Microbiology Newsletter*, 24(12), 89-93.
- Sönmez, M. (2011). Adana şehrinin alansal gelişimi ve yakın çevresinin arazi kullanımında meydana gelen değişimler. *Türk Coğrafya Dergisi*, (57), 55-69.
- Stock, J. R. (1998). *Development and implementation of reverse logistics programs*. In Annual Conference Proceedings, Council of Logistics Management, pp. 579-586.
- Straka, M. (2017). The position of distribution logistics in the logistic system of an enterprise. *Acta logistica*, 4(2), 23-26. DOI:10.22306/al.v4i2.5.
- Sun, D., Zeng, S., Lin, H., Meng, X., & Yu, B. (2019). Can transportation infrastructure pave a green way? A city-level examination in China. *Journal of Cleaner Production*, 226, 669-678.
- Şen, A. (2008). *Tedarik zinciri yönetiminde soğuk lojistik uygulamalarının etkinliğinin artırılmasına yönelik bir çalışma* (Doctoral dissertation, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü). s. 1-124.
- T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı (2017). *Lojistik performans endeksi 2016*. Yayın No: 895, Ankara: Risk Yönetimi ve Kontrol Genel Müdürlüğü - Ekonomik Analiz ve Değerlendirme Dairesi, s. 1-237.
- T.C. Resmi Gazete, (2007). *Tehlikeli maddelerin Karayoluyla taşınması hakkında yönetmelik*. (26479), 31.03.2007.
- T.C. Resmi Gazete, (2008). *Tehlikeli maddeler ve müstahzarlara ilişkin güvenlik bilgi formlarının hazırlanması ve dağıtılması hakkında yönetmelik*. T.C. Resmi Gazete, 27092 Mükerrer, 26 Aralık 2008.
- Tanyaş, M., & Baskak, M. (2012). Farklı açılardan depoların sınıflandırması. *Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, Konya*. s. 1-9.
- Team TranZact, (2023). *Demand management: functions, process, and examples*. FCB Technologies. <https://letstranzact.com/> (Erişim Tarihi: 30.05.2023).
- Tekin, M. (2013). *Lojistik*. 1. Baskı. Konya: Günay Ofset.
- Thomson, M. (2024). *White Paper Update*. Australian Strategic Policy Institute, 39-46.

- Toklu, M. C., & Doğan, B. (2022). Tehlikeli madde taşımacılığı için ağırlıklı bulanık aksiyomatik tasarım yöntemi ile nakliye modu seçimi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 28(4), 577-587.
- Top, A. (2006). *Üretim yönetimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, s.191-204.
- Troitino, D. R. (2015). Transport policy in the European Union. *MEST Journal*, 3(2), 135-141.
- Tseng, Y. Y., Yue, W. L., & Taylor, M. A. (2005). *The role of transportation in logistics chain*. Eastern Asia Society for Transportation Studies, p. 1657-1672.
- Tuna, O. (2001). Türkiye için lojistik ve denizcilik stratejileri: uluslararası ve bölgesel belirleyiciler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 1-18.
- Turan, H. & Karagöz, O. (2022). Hava araçlarında operasyonel gereklilikler nedeniyle veya ticari mal olarak taşınacak tehlikeli maddelerin iş sağlığı ve güvenliği saha uygulamaları ve risk değerlendirmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 128, s. 58-79.
- Türkcan, K., & Majune, S. K. (2022). Logistics infrastructure and export survival in european union countries. *Empirica*, 49(2), 509-535.
- Uca, N., Civelek, M. E., & Çemberci, M. (2015). The effect of the components of logistics performance index on gross domestic product: conceptual model proposal. *Eurasian Academy of Sciences Eurasian Business and Economics Journal*, 1(4), 86-93.
- UN, (2011). *Recommendations on the transport of dangerous goods: model regulations*. 17. Baskı, I(I), United Nations Publication, New York and Geneva, s. 57-71.
- Uzel, E., & Durdağ, C. (2014). Sürücülerin tehlikeli madde taşımacılığı eğitimine bakış açıları hakkında kalitatif bir çalışma. *Beykoz Akademi Dergisi*, 2(1), 55-73.
- Uzel, E., & Durdağ, C. (2014). Sürücülerin tehlikeli madde taşımacılığı eğitimine bakış açıları hakkında kalitatif bir çalışma. *Beykoz Akademi Dergisi*, 2(1), 55-73.
- Ülger, İ. K. (2005). *AB' nin ABC' si*. Ankara: Sinemis Yayınları.
- Ünal, A. U., & Usluer, H. B. (2015). Tehlikeli yük elleçleme eğitimlerinin liman işletmelerindeki gereklilik ve önemi. II. Ulusal Liman Kongresi, s. 1-18. doi: 10.18872/DEU.b.ULK.2015.0011.
- Üstüner, M., & Özçelik, E. (2012). Çalışanların demografik özelliklerine göre iş tatminindeki tutumsal farklılıkların bir lojistik işletmesinde uygulama örneği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (28), 225-235.
- Vogt, J.J. (2002). *Business logistics management: theory and practice*. New York: Oxford University Press. p. 1-392.
- Volodymyr, M., & Oksana, O. (2020). World Trends in Warehousing Logistics. *Intellectualization of logistics and Supply Chain Management*, (2), 32-50.
- Waters, D. (2021). *Logistics An Introduction to supply chain management*. Palgrave macmillan.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Banish waste and create wealth in your corporation*. New York: Free Press.
- Yangınlar, G. (2019). *Lojistik performans ile gsyh oranlarının Türkiye ve G7 ülkeleri arasında karşılaştırılması*. *Proceedings Book*, s. 68-80.
- Yazıcı, K., Boran, S., & Gökler, S. H. (2019). Bir lojistik firmasında 6 sigma yöntemi uygulaması. *Alphanumeric Journal*, 7, 87-98.

- Yıldız, H. (2023). *Lojistik performansının müşteri memnuniyetine etkilerinin analizi*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Yıldız, H. (2023). *Lojistik performansının müşteri memnuniyetine etkilerinin analizi*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Yıldıztekin, A., (2005). Tehlikeli madde lojistiği. *Ambar Dergisi*, 8, 6-7.
- Yorulmaz, M. & Büyük, N. (2015). Üretim işletmelerinin lojistik faaliyetlerinde dış kaynak kullanma düzeyi. I. *Uluslararası Kafkasya-Orta Asya Dış Ticaret ve Lojistik Kongresi Bildiriler Kitabı*, 315-327.
- Yücel, H. (2020). Afet risk yönetiminde kurumsal sosyal sorumluluk. *International Journal of Management and Administration*, 4(8), 348-359.
- Zhou, X. (2013). Research on logistics value chain analysis and competitiveness construction for express enterprises. *American Journal of Industrial and Business Management*, 3(2), p. 131-135. DOI:10.4236/ajibm.2013.32017.
- Zhou, X. J., Li J. Z. & Xie, S. A. (2011). Optimization of logistics value chain for cluster supply chain. *China Business and Market*, 25(4), pp. 34-37.
- Zorba, Y., & Kişi, H., (2009). Uluslararası deniz ticaretinde tehlikeli yüklere ilişkin emniyet yönetimi ve Türk Limanları üzerine uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 1(1), 27-45.

## **EKLER**

### **ANKET**

Değerli Katılımcılar,

“Tehlikeli Madde Lojistiği Yönetiminin, İşletmelerin Lojistik Performansına Etkileri: Kimya Sektörü Örneği” başlıklı yüksek lisans tezinin uygulama verilerinin elde edilebilmesi için hazırlanmış olan bu anket değerli görüşlerinizin alınması için bilginize sunulmuştur. Anketlere görüşlerinizi en iyi yansıtacak cevapları vermeniz, çalışmanın amacının gerçekleşebilmesi açısından çok önemli olup, sorular kesinlikle sizlerle ilgili özel bilgileri kapsamamaktadır.

Verdiğiniz destek için çok teşekkür ederiz.

**Danışman**

**Dr. Öğr. Gör. Mustafa Özan**  
İstanbul Gelişim Üniversitesi

**Tamer ER**

İstanbul Gelişim Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Yüksek Lisans Öğrencisi

## **EK-1 Demografik Özellikler ve Genel Bilgiler**

Bu bölümde sorular çoktan seçmeli olup, sizin için en uygun seçeneğe “x” işareti koyarak tercihinizi belirleyiniz.

### **1. Cinsiyet**

a. Kadın ( ) b. Erkek ( )

### **2. Yaş**

a. 20-30 ( ) b. 31-40 ( ) c. 41-50 ( ) d. 51 + ( )

### **3. İşletmenizdeki Çalışma süresi**

a. 1-8 Yıl ( ) b. 9-18 Yıl ( ) c. 19-30 Yıl ( ) d. 31-40 Yıl ( ) e. 41-50 Yıl ( ) f. 51+ Yıl ( )

### **4. Eğitim**

a. ( ) İlköğretim b. ( ) Ön Lisans (Yükseköğretim) d. ( ) Lisans e. ( ) Yüksek Lisans veya Doktora

### **5. Tehlikeli madde lojistik sektöründe hizmet süreniz nedir?**

a. 0 - 3 Yıl  
b. 4 - 10 Yıl  
c. 11 - 20 Yıl  
d. 21 Yıl ve Üzeri

### **6. İşletmeniz bünyesindeki tehlikeli madde taşıma birimleri (araç, vagon, konteyner gibi...) için takip sistemi kullanıyor musunuz?**

a. Evet b. Hayır

### **7. Tehlikeli madde faaliyetleri hususunda yetkilendirilmiş kurum / kuruluşlardan eğitim aldınız mı?**

a. Evet b. Hayır

Lütfen diğer sayfaya geçiniz.

**EK-2 Tehlikeli Madde Taşımacılığının Değerlendirilmesi Ölçeği (Demirci, 2017, s. 44).**

Bu bölüm; mevzuat, eğitim, kontrol - denetim, emniyet – güvenlik hususlarında tespit edilen gereksinimler doğrultusunda sunulan önermeleri değerlendirmeniz için hazırlanmıştır.

| Önermeler |   | Kesinlikle Katılmıyorum | Katılmıyorum | Kararsızım | Katılıyorum | Kesinlikle Katılıyorum |
|-----------|---|-------------------------|--------------|------------|-------------|------------------------|
| 1         | Tehlikeli madde taşımacılığında mevzuat normlarının birleştirilerek 'Tehlikeli Madde Taşıma Kanunu'nun oluşturulması, mevzuatın   |                         |              |            |             |                        |
| 2         | Uluslararası anlaşmalara uyum sürecinin daha sağlıklı takip edilebilmesi ve sektör gereksinimlerinin karşılanabilmesi için 'Tehlikeli Madde Taşıma Komisyonu'nun kurulması sektörü olumlu yönde etkileyecektir. |                         |              |            |             |                        |
| 3         | Tehlikeli madde lojistiği ile ilgili taraf olunan anlaşmalar ve güncellemelerin çevirileri yapılırken terim anlamlarına özen gösterilmesi   |                         |              |            |             |                        |
| 4         | Uluslararası mevzuat, güncellemelerin takibi ve uyum sürecinin hız kazanması için seminer, panel, eğitim, bilgilendirme gibi etkinlik   |                         |              |            |             |                        |
| 5         | Sektöre yönelik istatistik verilerin bulunmaması analiz ve çalışmalar için engel teşkil etmektedir.   |                         |              |            |             |                        |
| 6         | TMGD ve sürücüler yanında diğer sektör çalışanlarını da kapsayan göreve yönelik ve işgal ettiği tehlikeli madde sınıflarına göre eğitim   |                         |              |            |             |                        |
| 7         | TMGD'ler için 'Güvenlik Planı-Faaliyet Raporu-Kaza Raporu' hazırlanması konularını da kapsayan saha gereksinimlerini karşılayacak   |                         |              |            |             |                        |
| 8         | Mevzuat gereği tatbik edilmesi gereken uygulamalarda ertelemeye   |                         |              |            |             |                        |
| 9         | İller bazında TMGD dağılımının TMFB sahibi işletmelerin dağılımı ile örtüşmemesi sektör için danışmanlık hizmetinde arz-talep dengesizliğine  |                         |              |            |             |                        |
| 10        | İdari para cezaları ve yaptırımların caydırıcı etkisinin artırılması  |                         |              |            |             |                        |
| 11        | Sektöre yönelik iç denetim ve kontrol sıklığının artırılması mevzuata   |                         |              |            |             |                        |
| 12        | Sektörde faaliyet gösteren taşıma birimlerinin aynı standardı sağlamaması navlunlarda dengesizlik ve yurt içi tehlikeli madde   |                         |              |            |             |                        |
| 13        | Lojistik sektöründe işletmelerin taşıma birimleri (Araç, Vagon, Konteyner gibi) için takip sisteminin kullanılması emniyet ve güvenliğin  |                         |              |            |             |                        |
| 14        | Güzergâhlar ve taşıma birimleri için bekleme sahalarının (park yerleri) tayin edilmemiş olması emniyet ve güvenlik açığına sebep olmakta, insan   |                         |              |            |             |                        |
| 15        | Tünellerin sadece tehlikeli madde geçebilir ve geçemez şeklinde sınıflandırılarak tünel kısıtlama kodlarının belirlenmemesi emniyet   |                         |              |            |             |                        |

**EK-3 Lojistik Performans Ölçeği (Özoğlu ve Erdemir 2021: 1011)**

|  | Kesinlikle Katılmıyorum | Katılmıyorum | Ne Katılmıyorum Ne Katılmıyorum | Katılmıyorum | Kesinlikle Katılıyorum |
|--|-------------------------|--------------|---------------------------------|--------------|------------------------|
| <b>Maliyet Performansı</b>   |                         |              |                                 |              |                        |
| 1. Şirketimiz lojistik firmasından nispeten düşük fiyatlar ve yük tarife ücretleri alabilmektedir.   | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 2. Şirketimize lojistik firması tarafından en düşük maliyetli lojistik hizmetler sağlanır.   | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| <b>Operasyonel Performans</b>  |                         |              |                                 |              |                        |
| 3. Lojistik firması, şirketimizin lojistik hizmet ihtiyacını anlar.  | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 4. Lojistik firması, teslim tarihlerine uyum açısından güvenilirdir.   | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 5. Lojistik firması, teslim sürelerinin azaltılması hususunda çaba sarf eder.  | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 6. Siparişler miktar ve ürün olarak doğru/hatasız şekilde teslim edilir.   | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 7. Lojistik firması muayene, yerleştirme, kapıdan kapıya tek seferlik servis gibi satış öncesi hizmetler sağlar.                             | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 8. Lojistik firması, ürünün güvenli bir şekilde teslimi için gerekli şartları (güvenli teslim için bilgi sağlar) yerine getirir.             | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 9. Siparişler, herhangi bir zarara uğramadan teslim edilir.  | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 10. Lojistik firması ürün güvenlik kurallarına uygun hareket eder.   | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 11. Lojistik firması erken teslim, geç teslim, kaza vb. bir değişiklik durumunda anlık bilgilendirme yapar.                                  | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 12. Lojistik firması istediğimiz değişiklikleri hızla yerine getirebilme becerisine sahiptir.  | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| <b>İlişki Performansı</b>  |                         |              |                                 |              |                        |
| 13. Lojistik firması, yaptığımız iş hakkında bilgi sahibidir.  | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 14. Lojistik firması, satın alım geçmişimize göre önerilerde bulunur.  | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 15. Lojistik firması karşılıklı hedeflerimizin başarılması için işimize katkı sağlamaya çalışır.   | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 16. Lojistik firması ile birlikte şirketimizin lojistik ihtiyaçlarını tahmin ederek lojistik firmasının bize ayıracağı kapasiteyi planlarız. | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 17. Lojistik firması ile aramızdaki iletişim sayesinde, işimizle ilgili düzenlemelerde işbirliği yapabiliriz.                                | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 18. Birbirimizin sürekli gelişimi için önerilerde bulunuruz.   | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 19. Lojistik firması ile aramızda bir problem oluştuğunda kolaylıkla uzlaşabiliriz.  | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |
| 20. Lojistik firması, yaptığımız iş hakkında bilgi sahibidir.  | 1                       | 2            | 3                               | 4            | 5                      |