

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI

**TEHLİKELİ MADDE LOJİSTİĞİNDE
TAŞIMA PERFORMANSININ
ÖLÇÜMLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

RAMAZAN KAYHAN

İstanbul, 2018

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI

**TEHLİKELİ MADDE LOJİSTİĞİNDE
TAŞIMA PERFORMANSININ
ÖLÇÜMLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

RAMAZAN KAYHAN

Danışman: PROF. DR. SAHAVET GÜRDAL

İstanbul, 2018



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

TEZ ONAY BELGESİ

İŞLETME Anabilim Dalı ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA Bilim Dalı TEZLİ YÜKSEK LİSANS öğrencisi Ramazan KAYHAN'nın TEHLİKELİ MADDE LOJİSTİĞİNDE TAŞIMA PERFORMANSININ ÖLÇÜMLENMESİ adlı tez çalışması, Enstitümüz Yönetim Kurulunun 19.04.2018 tarih ve 2018-11/17 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi 02.05.2019

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

1.	Tez Danışmanı	Prof. Dr. SAHAVET GÜRDAL	
2.	Jüri Üyesi	Doç. Dr. CEYDA AYSUNA TÜRKYILMAZ	
3.	Jüri Üyesi	Doç. Dr. ONUR DİKMENLİ	

GENEL BİLGİLER

İsim ve Soyadı : Ramazan KAYHAN
Ana Bilim Dalı : İşletme
Bilim Dalı : Üretim Yönetim ve Pazarlama
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Sahavet GÜRDAL
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans - Nisan 2018
Anahtar Kelimeler : Tehlikeli Madde, Tehlikeli Madde Lojistiği, Performans Ölçümü, Taşıma Performansı Ölçme

ÖZET

TEHLİKELİ MADDE LOJİSTİĞİNDE TAŞIMA PERFORMANSININ ÖLÇÜMLENMESİ

Müşterilere hızlı bir şekilde ulaşmanın ön plana çıktığı ve yoğun rekabet ortamının yaşandığı günümüz iş dünyasında pek çok ürün üretim noktasından nihai müşterilere doğru hareket etmektedir. Birçok ürünün hareket ettiği günümüz rekabet ortamında tehlikeli maddelerin lojistik faaliyetleri bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Tehlikeli madde çevre güvenliği ve düzenini, sosyal yaşam alanlarını, doğal kaynakları, bitkileri ve hayvanları tehlikeye atma olasılığı olan ürünlerdir. Tehlikeli maddeler herhangi bir olumsuz durumda sadece insanlar, doğal çevre ya da ekolojik düzenden birisini etkilememektedir. Tehlikeli maddeler olumsuz bir durum gerçekleştiği zaman tüm doğal ve beşerî çevreyi etkilemektedir.

Tehlikeli maddelerin, tedarik zincirinin bir parçası olarak üretim noktasından, nihai müşteriye; doğru yerde, doğru zamanda, doğru miktarda, doğru fiyatla maliyet avantajı yaratacak şekilde tüm tehlikeli madde lojistik faaliyetlerin planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesi tehlikeli madde lojistiği olarak tanımlanmaktadır. Tehlikeli madde lojistiği günümüz lojistik sektöründe önemli bir iş süreci olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüz işletmeleri için yaptıkları işleri kontrol etmek hayati önem taşımaktadır. İşletmeler açısından bir zorunluluk olarak ortaya çıkan bu durum tehlikeli madde lojistiği faaliyetlerinde bulunan lojistik işletmelerini performans ölçmeye yönlendirmektedir.

Performans, işletmelerin planlanmış süreç sonuçlarının nitel ve nicel olarak tanımlanması ve ifade edilmesidir. Performans ölçümü işletmenin hedeflerine ulaşabilmesi için işletme süreçlerinin nasıl yürütüldüğünü ifade eden ve işletmenin daha iyiye ulaşması için çalışanları motive eden faaliyetler bütünüdür. Tehlikeli madde lojistiği performans ölçümünde klasik lojistik faaliyetlerden farklı kriter ve amaçlar göz önünde bulundurulmaktadır. Herhangi bir lojistik sürecinde en önemli amaç hızlı,

eksiksiz, hasarsız, zamanında teslimat ve minimum maliyet vb. etkenler en önemli faktörler olabilir. Fakat tehlikeli madde lojistik operasyonunda en önemli amaç doğal ve beşerî çevreye zarar vermemektir. Bundan dolayı tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performansı kriterleri tasarlanırken klasik lojistik performans kriterlerinden farklı düşünmek gerekmektedir.

Bu çalışmada tehlikeli madde, tehlikeli madde lojistiği, performans ölçümü ve tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performansının ölçümlemesi açıklanmaya çalışılmıştır. Uygulama bölümünde İstanbul'da tehlikeli madde lojistiği operasyonlarında bulunan işletmelerin tehlikeli madde taşımacılığı operasyon sürecinde yer alan görevlilere anket çalışması uygulanmış ve tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performansına yönelik öneriler geliştirilmiştir.

Çalışmanın sonucunda tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeği altında dört alt faktör, tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeği altında dört alt faktör ve tehlikeli madde taşıma performansı ölçeği altında üç alt faktör yer almıştır. Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ve tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ile tehlikeli madde taşıma performansı arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

GENERAL KNOWLEDGE

Name and Surname : Ramazan KAYHAN
Department : Business Administration
Programme : Production Management and Marketing
Supervisor : Prof. Dr. Sahavet GÜRDAL
Degree Awarded and Date : Yüksek Lisans - April 2018
Keywords : Dangerous Goods, Dangerous Goods Logistics,
Performance Measurement, Transportation
Performance Measurement

ABSTRACT

MEASUREMENT OF TRANSPORT PERFORMANCE IN DANGEROUS GOODS LOGISTICS

In the present business world, where the customers are getting to the fast pace and the intense competition environment is experienced, many products are moving from the production point to the final customers. In today's competitive environment where many products are moving, the logistics activities of dangerous goods become a problem. Hazardous substances are products that are likely to put environmental safety and order, social habitats, natural resources, plants and animals in danger. Dangerous materials do not affect only people, natural environment or ecological level in any adverse situation. Hazardous substances affect the whole natural and human environment when a negative situation occurs.

Dangerous goods, from the point of production as part of the supply chain, the ultimate customer; the planning, implementation and control of all dangerous goods logistics activities in the right place, at the right time, in the right amount and at the right price to create a cost advantage is defined as hazardous material logistics. Hazardous material logistics emerges as an important business process in today's logistics sector. It is vital to control what they do for today's businesses. This situation, which emerged as a necessity in terms of businesses, directs the logistics businesses in the activities of hazardous materials logistics to measure performance.

Performance is the qualitative and quantitative definition and expression of the planned process outcomes of the enterprises. Performance measurement is the whole set of activities that express how business processes are carried out so that the business can achieve its objectives and motivate employees to improve the business. Different

criteria and objectives are taken into consideration in classifying logistics activities in the performance of hazardous materials logistics. The most important goal in any logistics process may be factors such as fast, complete, undamaged, timely delivery and minimum cost. But the most important objective in the hazardous material logistics operation is not to damage the natural and human environment. Therefore, while designing transport performance criteria in dangerous goods logistics, it is necessary to think differently from classical logistics performance criteria.

In this study, it has been tried to explain the measurement of the dangerous substance, dangerous substance logistics, performance measurement and transportation performance in dangerous goods logistics. In the application section, a questionnaire study was carried out to the duties involved in the hazardous material transport operation of the enterprises operating in dangerous goods logistics operations in Istanbul and proposals for transport performance in dangerous goods logistics were developed.

As a result of the study, there are four sub-factors under the operational decisions dimension in the transport of dangerous goods, four sub-factors under the non-operational decisions dimension in the transport of dangerous goods and three sub-factors under the dangerous substance transport performance scale. A moderately positive correlation was found between operational decisions on hazardous substance transport and non-operational decisions on hazardous substance transport and hazardous substance transport performance.

TEŞEKKÜR

Bilgi ve deneyimini benimle paylaştığı, akademik gelişimimi her zaman desteklediği için sevgili hocam, Prof. Dr. Sahavet Gürdal’a teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmemde çok emekleri olan maddi manevi tüm desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen Annem Halime Kayhan ve Babam Hüseyin Kayhan’a, Kardeşlerim Süleyman Kayhan ve Görkem Kayhan’a, arkadaşlarım Müge Tunç ve Murat Baştuğ’a maddi manevi desteklerinden dolayı teşekkür, sevgi ve saygılarımla...

İstanbul, 2018

Ramazan KAYHAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

TABLO LİSTESİ.....	x
ŞEKİL LİSTESİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. TEHLİKELİ MADDELERİN TANIMLANMASI	3
2.1. Tehlike ve Tehlikeli Maddelerin Tanımı	3
2.2. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Uluslararası Konvansiyonlar.....	10
2.2.1. Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması	11
2.2.2. Uluslararası Denizcilik Tehlikeli Maddeler Kodu	11
2.2.3. Tehlikeli Yüklerin Uluslararası Demiryolları Nakliyesi ile İlgili Yönetmelik.....	13
2.2.4. IATA Tehlikeli Madde Düzenlemeleri	13
2.2.5. Tehlikeli Malların İç Suyolları Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması	14
2.2.6. Tehlikeli Madde Konvansiyonlarının Genel Yapılarının Karşılaştırılması	14
2.3. Tehlikeli Maddelerin Sınıflandırılması	16
2.3.1. Patlayıcı Maddeler ve Nesneler	17
2.3.2. Gazlar	18
2.3.3. Yanıcı Sıvı Maddeler	18
2.3.4. Yanıcı Katı Maddeler.....	19
2.3.5. Kendi Kendine Yanabilen Maddeler.....	19
2.3.6. Su ile Temas Halinde Tehlikeli Gazlar Çıkaran Maddeler	20
2.3.7. Yakıcı Maddeler.....	20
2.3.8. Organik Peroksitler	20

2.3.9. Zehirli Maddeler.....	21
2.3.10. Bulaşıcı Maddeler	21
2.3.11. Radyoaktif Maddeler.....	21
2.3.12. Aşındırıcı Maddeler	22
2.3.13. Çeşitli Tehlikeleri Olan Madde ve Nesneler	22
2.4. Tehlikeli Madde Lojistiği.....	23
2.4.1. Lojistiğin Tanımı.....	23
2.4.2. Tehlikeli Madde Lojistiğinin Tanımı ve Süreçleri.....	28
2.4.2.1. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Taşıma	28
2.4.2.2. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Yükleme, Boşaltma ve Elleçleme.....	28
2.4.2.3. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Ambalajlama/Paketleme.....	35
3. TEHLİKELİ MADDE LOJİSTİĞİNDE TAŞIMA PERFORMANSININ ÖLÇÜMLENMESİ.....	44
3.1. Performans Kavramı ve İşletmeler Açısından Önemi.....	44
3.2. Performans Ölçümüyle İlgili Kavramlar	48
3.3. Performans Ölçüm Sisteminin Özellikleri	53
3.4. Performans Ölçümünün Yararları	56
3.5. Geleneksel ve Modern Performans Ölçüleri	58
3.6. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Performans Ölçüm Kriterleri.....	64
3.7. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Performans Ölçüm Süreci Geliştirme	83
4. TEHLİKELİ MADDE LOJİSTİĞİNDE TAŞIMA PERFORMANSININ ÖLÇÜMLENMESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA	88
4.1. Araştırmanın Önemi	88
4.2. Araştırmanın Amacı	89
4.3. Anakütle ve Örneklem Seçimi	89
4.4. Veri Toplama Yöntemi.....	89
4.5. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri	90
4.6. Araştırmanın Yöntemi.....	92
4.7. Araştırmanın Bulguları.....	94

4.7.1. Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeğine İlişkin Bulgular	94
4.7.1.1. Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Dilsel Eşdeğerlik Analizi.....	94
4.7.1.2. Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Yapı Geçerliliği.....	95
4.7.1.2.1. Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi	95
4.7.1.2.2. Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Faktörler Arası Korelasyon.....	97
4.7.1.2.3. Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Doğrulamalı Faktör Analizi.....	97
4.7.1.2.4. Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Güvenilirlik Analizi	100
4.7.2. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeğine İlişkin Bulgular.....	101
4.7.2.1. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Dilsel Eşdeğerlik Analizi.....	101
4.7.2.2. Tehlikeli Madde Taşımacılığı Operasyonel Kararlar Ölçeği Yapı Geçerliliği	101
4.7.2.2.1. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi	101
4.7.2.2.2. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Faktörler Arası Korelasyon.....	104
4.7.2.2.3. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Doğrulamalı Faktör Analizi.....	105
4.7.2.2.4. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Güvenilirlik Analizi	108
4.7.3. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeğine İlişkin Bulgular	108
4.7.3.1. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Dilsel Eşdeğerlik Analizi	108
4.7.3.2. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Yapı Geçerliliği	109
4.7.3.2.1. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi.....	109

4.7.3.2.2. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Faktörler Arası Korelasyon.....	111
4.7.3.2.3. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi.....	112
4.7.3.2.4. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Güvenirlilik Analizi.....	115
4.7.4. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar ile Tehlikeli Madde Taşıma Performansı İlişkisi	116
4.7.5. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar ile Tehlikeli Madde Taşıma Performansı İlişkisi	117
4.8. Araştırmanın Sonucu.....	117
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	124
EKLER	131
KAYNAKÇA.....	136

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No.
Tablo 1: Tehlikeli Madde Kazaları	8
Tablo 2: Tehlikeli Madde Konvansiyonlarının İçeriklerinin Karşılaştırılması.....	15
Tablo 3: Tehlikeli Maddelerin Sınıflandırılması	17
Tablo 4: Tehlikeli Madde Paket Çeşitleri	36
Tablo 5: Tehlikeli Madde Paketlerinin Yapımında Kullanılan Malzemeler.....	37
Tablo 6: Tehlikeli Madde Paketlerinde Paketleme Grubu Sembolleri	39
Tablo 7: Tehlikeli Madde Sınıfları ve Paketleme Sembolleri.....	41
Tablo 8: Performans Ölçütlerinin Özellikleri	56
Tablo 9: Modern Performans Ölçütleriyle Geleneksel Performans Ölçütlerinin Karşılaştırması	63
Tablo 10: Tehlikeli Madde Lojistiğinde Taşıma Performansı Kriterleri	66
Tablo 11: Tehlikeli Madde Lojistiğinde Taşıma Performans Geliştirme Süreci	84
Tablo 12: Araştırmada Kullanılan Ölçekler.....	90
Tablo 13: Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Dilsel Eşdeğerlik Bulguları	95
Tablo 14: Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeğinin Madde Faktör Yükleri, Alt Ölçeklerin Açıkladığı Varyanslar ve Madde Analizleri.....	96
Tablo 15: Tehlikeli Madde Lojistiği Taşımacılığında Taşıma Performansı Ölçeğinin Alt Boyutları Arasındaki Korelasyonlar	97
Tablo 16: Tehlikeli Madde Lojistiği Taşımacılığında Taşıma Performansı Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi İndeks Değerleri	98
Tablo 17: Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Faktör Yükleri ve Maddelere İlişkin Regresyon Katsayıları	100
Tablo 18: Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeğinin Güvenirliğine İlişkin Bulgular	100
Tablo 19: Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Dilsel Eşdeğerlik Bulguları	101

Tablo 20:	Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeğinin Madde Faktör Yükleri, Alt Ölçeklerin Açıkladığı Varyanslar ve Madde Analizleri	103
Tablo 21:	Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeğinin Alt Boyutları Arasındaki Korelasyonlar.....	105
Tablo 22:	Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Doğrulamalı Faktör Analizi İndeks Değerleri	105
Tablo 23:	Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Faktör Yükleri ve Maddelere İlişkin Regresyon Katsayıları.....	107
Tablo 24:	Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeğinin Güvenirliğine İlişkin Bulgular.....	108
Tablo 25:	Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Dilsel Eşdeğerlik Bulguları.....	109
Tablo 26:	Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeğinin Madde Faktör Yükleri, Alt Ölçeklerin Açıkladığı Varyanslar ve Madde Analizleri.....	110
Tablo 27:	Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeğinin Alt Boyutları Arasındaki Korelasyonlar	112
Tablo 28:	Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Doğrulamalı Faktör Analizi İndeks Değerleri	112
Tablo 29:	Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Faktör Yükleri ve Maddelere İlişkin Regresyon Katsayıları	114
Tablo 30:	Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeğinin Güvenirliğine İlişkin Bulgular	115
Tablo 31:	Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar ile Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Arasındaki İlişki	116
Tablo 32:	Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar ile Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Arasındaki İlişki.....	117

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No.
Şekil 1: Günlük Hayatta Kullanılan Tehlikeli Madde Örnekleri	4
Şekil 2: Turuncu Kitap	16
Şekil 3: Paketleme Tipi İçin Kullanılan Yöntem	37
Şekil 4: Paketleme Kodları.....	38
Şekil 5: Paketleme Kodu Örneği	38
Şekil 6: Tehlikeli Madde Paketlerinin Üretim Ayını Gösteren Etiket	39
Şekil 7: Yön Düzeni Okları	40
Şekil 8: Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Hipotetik Modeli	87
Şekil 9: Araştırma Modeli	91
Şekil 10: Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Diyagram.....	99
Şekil 11: Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Diyagram	106
Şekil 12: Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Diyagram.....	113
Şekil 13: Analizler Sonucunda Elde Edilen Nihai Araştırma Modeli.....	123

1. GİRİŞ

Küreselleşmeyle birlikte üretim ve tüketimde küresel hale gelmiştir. Üretim ve tüketimin küreselleşmesi hammaddelerin, yarı mamul ve ürünlerin tüm dünyada hareketliliğini arttırmıştır. Üretim ve tüketim noktası arasında ürünlerin hareketliliği lojistik süreçlerin işletmeler açısından kritik bir faktör olarak ortaya çıkmasını sebep olmuştur.

Günümüzde hızla gelişen teknoloji ve sanayiyle birlikte ürün ve hizmetlerde çeşitlilik artmış, işletmelere yerel pazarlar yetmemeye başlamıştır. Bunun sonucunda üretilen mal ve hizmetler yeni pazarlara yayılmaya başlamıştır.

Ürün ve hizmet çeşitliliğinin artması tehlikeli madde ürün ve hizmetlerinde de artışa sebep olmuştur. Tehlikeli maddelerle ilgili bu artış tehlikeli maddelerin üretim noktasından tüketim noktasına kadar güvenli bir şekilde ulaştırılması problemini ortaya çıkarmıştır.

İnsan sağlığı ve güvenliğine hem doğal hem de beşerî çevreye zarar verebilme potansiyeli olan ve ilgili sözleşmelerde sınıflandırılmış maddeler tehlikeli madde olarak tanımlanmaktadır. Tehlikeli madde lojistiği ise bu maddelerin taşınması, depolanması, yüklenmesi, boşaltılması, elleçlenmesi, paketlenmesi, ambalajlanması ve siparişlerinin alınması faaliyetlerinin en az maliyetle planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesidir.

Tehlikeli madde lojistiğinde kontrol mekanizmasının devreye girebilmesi için işletmelerin kontrol mekanizmalarını devreye sokmaları gerekmektedir. Kontrol etme fonksiyonunun çalışması için işletmeler performans yönetimini devreye sokmaktadırlar. Performans işletmenin amaç ve hedefleri doğrultusunda planlanmış faaliyet sonuçlarının nicel ve nitel olarak ifade edilmesidir. Performans ölçümü işletmenin istenen hedeflere ulaşması için gereken iş süreçlerinin nasıl uygulandığını ifade eden faaliyetlerin tasarlanmasıdır.

Tehlikeli madde lojistiğinde performans ölçümü yapacak işletmeler klasik lojistik işletmelerinden farklı, kritik performans göstergeleri oluşturmaktadır. Klasik lojistik faaliyetlerde hız, zaman, eksiksiz teslimat vb. önemli iken tehlikeli madde lojistiğinde en önemli faktör tüm faaliyetlerin doğal ve beşerî çevreye zarar vermeden gerçekleştirilmesidir.

Birinci bölümde tehlike ve tehlikeli maddelerin tanımlanması, tehlikeli maddelerin sınıflandırılması, tehlikeli maddelerle ilgili uluslararası konvansiyonlar ve tehlikeli madde lojistiği süreçleri ele alınmıştır.

İkinci bölümde performans kavramı ve önemi, performans ölçüm sistemleri, tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performans ölçüm kriterleri ve tehlikeli madde taşımacılığında performans ölçüm süreci geliştirme başlıkları incelenmiştir.

Tezin son bölümü olan araştırma kısmında İstanbul’da yer alan tehlikeli madde taşımacılığı faaliyetinde bulunan lojistik işletmeleri ana kütle olarak belirlenmiştir. Belirlenen ana kütleyle anket uygulaması yapılmıştır. Anket uygulamasının sonuçlarına göre tehlikeli madde taşıma performansı ile ilgili öneriler geliştirilmiştir.

2. TEHLİKELİ MADDELERİN TANIMLANMASI

2.1. Tehlike ve Tehlikeli Maddelerin Tanımı

Tehlike günlük yaşamda sıkça ve genellikle olumsuz olaylar karşısında kullanılan bir kavram olarak kullanılmaktadır. (Tehlikeli durum, tehlikeli olay vs.) Soyut bir kavram olan ‘tehlike’ öylece durmakta ve bulaşmadığı sürece sorun çıkarmamaktadır¹. Buradan da anlaşılacağı gibi tehlike durumunun ortaya çıkması için kişilerin bir faktör olarak bir şeyleri olumsuz olarak gerçekleştirmesi ve tehlikeli durumu tetikleyip ortaya çıkarması gerekmektedir. Kanada İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi (Canadian Centre for Occupational Health and Safety) tehlikeyi, belirli koşullar altında bir şey ya da kişi üzerinde olası hasar, zarar veya istenmeyen sağlık etkilerinin kaynaklarından herhangi biri olarak tanımlanmaktadır². Bir başka tanımda tehlike; gerçekleşme ihtimali olan ama istenmeyen sakıncalı durum olarak tanımlanmaktadır³. Tehlike hayatın her anında karşılaşılan; kaza, afet, olay ve bir olgu olarak etkisini hemen gösterebileceği gibi tehlikeli bir olayın etkileri (Çernobil Reaktör Kazasında ve Hiroşima’ya atılan atom bombasında olduğu gibi) uzun yıllar devam eden olumsuz bir süreç olarak da yaşanabilir. Tehlikelerin olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması için olaylar öncesinde önlemlerin önceden alınıp proaktif bir planlama ve yönetim anlayışı geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü tehlike durumu olumsuz bir olay şeklinde gerçekleştiği zaman, insanlara ve çevreye vereceği zararlar oldukça yıkıcı olabilmektedir.

Sanayileşmenin günümüzde hızla artmasıyla birlikte tehlikeli maddelerin kullanımı da oldukça artmıştır. Tehlikeli maddeler küreselleşmenin etkisiyle sürekli olarak bir pazardan diğer pazara bir kullanıcıdan diğer kullanıcıya doğru hareket

¹ Selçuk Aytimur, Tehlike ve Riske Dair, 2011, <http://selcukaytimur.wordpress.com/2011/01/04/tehlike-ve-riske-dair/>.

² Merve Ercan Kalkan, **Karayolu ile Tehlikeli Madde Taşımacılığında Yerleşim Alanları Riskleri**, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi FBE, 2012, s.10.

³ Türk Dil Kurumu, Güncel Türkçe Sözlük, http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.54198491edf475.939668.

etmektedir. Tehlikeli maddeler yazında ‘**Hazardous Metarials** ve **Dangerous Goods**’ olarak tanımlanmaktadır. Tehlikeli maddeler günlük hayatta kullanılan ancak bu maddelerin doğal ve beşeri çevre için oluşturduğu risklerden haberdar olunmayan ürünlerdir. Bu ürünlerin tehlike oluşturup oluşturmayacağı bu ürünlerin kullanım seviyeleri ve belirli bir süreç içerisinde potansiyel riskin gerçekleşme ihtimalinin ortaya çıkıp çıkmama durumuyla ilgilidir⁴.

		
Deterjanlar	Kozmetik Ürünler	Atık Piller
		
Deodorantlar	Gazlar	Benzin

Şekil 1: Günlük Hayatta Kullanılan Tehlikeli Madde Örnekleri

Şekil 1’de yer alan ve günlük hayatta kullanılan kozmetik ürünleri, temizlik malzemeleri, boyalar, araçlarda kullanılan yakıtlar ve kişisel bakım ürünleri tehlikeli maddelere örnek olarak verilebilir.

ADR Konvansiyonuna (Tehlikeli Maddelerin Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Yönetmelik) göre tehlikeli ürünler yapılarından dolayı taşıma işlemiyle ilintili olarak, çevre güvenliği ve düzeni, sosyal yaşam alanları, yaşam

⁴ Ömer Faruk Görçün ve Murat Erdal, **Tehlikeli Madde Lojistiği ve İş Güvenliği**, 1.Baskı, İstanbul: Beta Yayınevi, Ekim 2010, s.3.

kaynaklarını, hayvanları ve bitkileri tehlikeye atma olasılığı olan ürünlerdir⁵. Tehlikeli maddeler sadece insanları, çevreyi ve ekolojik düzenden herhangi birisini etkilemekle kalmamakta olumsuz bir durumda yaşanan tüm çevreyi etkilemektedir. Bu nedenle tehlikeli maddeleri tek boyut yerine yaratacağı problemleri de uzun vadeli düşünerek uzun süreli ele alınması gerekmektedir.

İnsan hayatı ve sağlığına, diğer canlı varlıklar ve doğal çevreye zarar veren tüm maddelere **tehlikeli madde** denmektedir⁶. Zehirli kimyasal maddelere maruz kalma bitkilerin, hayvanların zarar görmelerine ve ölmelerine yol açabilir. Çünkü tehlikeli maddeler çevre ve insan sağlığına son derece zararlıdır. Tehlikeli mallar patlayıcı maddeleri, yanıcı maddeleri, oksitleyici maddeleri, zehirleyici gazları, radyoaktif maddeleri ve tehlikeli atıkları içerir⁷. Bu maddeler yanıcı, uçucu, aşındırıcı ve bulaşıcı özelliklere sahip olmaları nedeniyle; deri teması, solunum yoluyla ve uçucu maddelerin gözleri etkileyebilme olasılığından insan vücudunu olumsuz yönde etkileyebilir. Bundan dolayı tehlikeli maddelerle çalışan personelin ve kurumların gerekli önlemleri ve eğitimleri yerine getirmesi gerekmektedir.

Tehlikeli maddeler doğal özellikleri (parlayıcı, yanıcı, zehirleyici vs.) itibariyle tehlike oluşturma potansiyeline sahiptir. Tehlikeli maddelerin depolanması, paketlenmesi ve ambalajlanması yasal düzenlemelere ve fiziksel şartlar itibariyle gerekli yükümlülükleri yerine getiren tesislerde yapılmaktadır. Tehlikeli madde süreçleri bu şekilde gerçekleştiğinde doğal ve beşeri çevre açısından tehlike durumu riskini minimize edecek ve daha güvenli bir tehlikeli madde süreçleri gerçekleşmiş olacaktır.

Tehlikeli maddeler insan sağlığı ve güvenliğine, maddelere ve hem doğal hem de beşeri çevreye zarar verebilme potansiyeli olan ve ilgili yönetmeliklerde sınıflandırılmış veya gruplandırılmış olan maddelerdir⁸. Tehlikeli madde sayısının

⁵ Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE), **Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması (ADR)**, NewYork-Geneva, 2012.

⁶ Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, **Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik**, 24 Ekim 2013, Bölüm.1, Madde.1.

⁷ Erhan Erkut ve Verter Vedat, "Incorporating Insurance Costs in Hazardous Materials Routing Models", *Institute for Operations Research and The Management Sciences*, Vol.31, No.3, August 1997, pp.227-236.

⁸ Ulaştırma Bakanlığı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, **Tehlikeli Maddelerin Havayolu ile Emniyetli Taşınması**, Ocak 2008.

yüksek olduğu küresel toplumlarda bu maddeler karayolları, demiryolları, suyolları ve boru hatlarıyla mümkün olan en güvenli şekilde taşınmaktadır. Tehlikeli maddelerin taşınması sürecinde olumsuz bir durumla karşılaşılma ihtimali çevre ve insan sağlığı için düşük bir olasılık olmasına karşın son derece zararlı olabilir. Bunun için ciddiyeti yüksek bir ulaşım, riskten sorumlu saha elemanı ve risk düzeyi olması gerekmektedir. Verilerin eksik olduğu durumlarda bile bu risk parametrelerinin ölçümü değerlendirilmelidir⁹.

Tehlikeli maddeler yaygın olarak çeşitli koşullar altında toplum genelinde sanayi, ticaret kurumlarında kullanılmaktadır. Küresel pazarda tehlikeli madde operasyonlarının serbest dolaşımı ulusal ve uluslararası sözleşmelerde belirlenen (paketleme, taşıma, elleçleme, etiketleme, işaretleme) hükümler doğrultusunda yönetilmektedir.

Tehlikeli maddelerin taşınması sanayileşmiş toplumlarda önemli bir sorundur. Bu bağlamda tehlikeli maddeleri taşımak için kullanılan araçların rota planlamasında optimum rotaların oluşturulması ve tehlikeli madde gönderilerinin sürekli artması bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla bu alandaki araştırmaların ana hedeflerinden birisi eşya taşımacılığı sürecinde, taraflar ile işbirliği içinde tehlikeli gönderilerin yönetmeliklere uygun şekilde yönetilmesini sağlamaktır¹⁰.

Tehlikeli maddelerin insan ve çevreye zararlı etkilere sahip maddeler olarak tanımlandığı göz önünde bulundurularak bu maddelerin doğal özelliklerine bağlı olarak, bu maddeler birçok risk barındırmaktadır¹¹. İnsan ve çevre için tehlike riski içeren tehlikeli atıklarda tehlikeli madde olarak kabul edilmektedir. Bu risklerin ortak paydalarını dikkate alındığında tehlikeli maddeler insanları ve çevreyi olumsuz yönde etkilemekte ve onarılması güç kazalar meydana getirebilmektedir.

⁹ Vasiliki Kazantzi, Nikolas Kazantzis ve Vassilis C. Gerogiannis, "Risk Informed Optimization of a Hazardous Material Multi-Periodic Transportation Model", *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Vol.24, 12 May 2011, pp.767-773.

¹⁰ Pasquale Carotenuto, Giordani Stefano ve Ricciardelli Salvatore, "Finding Minimum and Equitable Risk Routes for HazMat Shipments", *Computers and Operations Research*, Vol.34, 2007, pp.1304-1327.

¹¹ N. Vayiokas, "Risk Assessment of Transportation of Dangerous Goods", *Hellenic Institute for Occupational Health and Safety*, 26 October, pp.1-13.

Yapıları gereği değişime uğrayabilen, çözülebilen, yanabilen ya da reaksiyona girebilen veya temas ettiği maddelere ve ürünlere, doğal ve beşerî çevreye zarar verebilme potansiyeli olan, sızıntı ve kaçak olması durumunda ekosistemde değişikliğe sebep olabilecek maddeler tehlikeli madde olarak tanımlanır¹². Bu bağlamda taşınan maddeler arasında sağlığı, güvenliği, maddeyi veya çevreyi riske etme potansiyeline sahip maddeler tehlikeli madde olarak tanımlanmaktadır¹³.

2872 Sayılı Çevre Yasasına göre; ekosistemde yer alan tüm canlıların doğal yaşam alanlarını fiziksel, kimyasal veya biyolojik yönden olumsuz şekilde etkileyebilecek ve bu yaşam alanlarının ortadan kalkmasına sebep olabilecek atıklar ve ürünler tehlikeli madde olarak tanımlanmaktadır¹⁴. Doğal ve beşeri çevremizi olumsuz yönde etkileyebilecek her türlü ticaret, sanayi vs ürünlerin ve atıkların bir plan ve kurallar çerçevesinde gündelik hayatta kullanılması gerekmektedir. Tehlikeli madde üretiminin ve tüketiminin tüm dünyada artmasıyla birlikte tehlikeli madde lojistik faaliyetleri artmış ve tehlikeli madde kullanımı nedeniyle dünyada büyük endüstriyel kazalar meydana gelmiştir. Yaşanan bazı tehlikeli madde kazaları Tablo 1’de yer almaktadır.

¹² Çevre ve Orman Bakanlığı, **Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği**, Ankara, 2005.

¹³ Özge Öncül ve Demet Yumuşak, “Tehlikeli Materyalin Güvenli Taşınması”, *Türk Hijyen ve Deneyisel Biyoloji Dergisi*, 2006, Sayı.63, s.145-150.

¹⁴ Çevre ve Orman Bakanlığı, **2872 Sayılı Çevre Kanunu**, Ankara, 1983.

Tablo 1
Tehlikeli Madde Kazaları

Yıl	Tehlikeli Madde İsmi	Olay
1967	Petrol	İngiltere’de Liberya’ya ait Torrey Kanyon tankerinden 120.000 ton petrol etrafa yayılmıştır. Bu kaza çevre kirliliğine neden olmuştur.
1968	Petrol	1968’de Panama’da Witwater isimli tankerden 14.000 varil petrol çevreye yayılmıştır. Bu kaza çevre kirliliğine neden olmuştur.
1969	Petrol	1969’da İngiltere Liverpool’da Hamilton isimli tankerden 4.000 varil çevreye yayılmıştır. Bu kaza çevre kirliliğine neden olmuştur.
1970	Petrol	1970’de Kanada’da Arrow isimli tankerden 77.000 varil petrol çevreye yayılmıştır. Bu kaza çevre kirliliğine neden olmuştur.
1971	Petrol	1971’de Africa Cape Agulhas yakınlarında Wafra isimli tankerden 20.000 varil petrol çevreye yayılmıştır. Bu kaza çevre kirliliğine neden olmuştur.
1972	Petrol	1972’de Meksika Körfezin’de Sea Star isimli gemi çarpışmadan sonra yanmıştır. Bu çarpışma sonrasında meydana gelen yangından dolayı çevre kirlenmiştir.
1974	Petrol	1974’te Şili’de Metulla isimli Hollanda tankerinden çevreye 53.000 varil petrol yayılmıştır. Bu kaza çevre kirliliğine neden olmuştur.
1974	Sikloheksan	1974 yılında İngiltere’nin Filixborough kentinde sikloheksan oksidasyonu yapan bir işletmedeki patlama sonucunda 28 kişi hayatını yitirmiştir. İşletme etrafındaki alanda büyük çaplı hasara ve zarara sebep olmuştur.
1976	Trifenil Klorofenol	1976 yılında İtalya’nın Sevosa kentinde bir işletmede meydana gelen patlama ile ortama 1.3 kg tetraklorodibenzodioksin yayıldı. Tesis yakınındaki ekosistemde zarar ve hasar meydana gelmiş ve bu tehlikeli madde kazasından sonra AB Sevosa Yönergeleri’nin yayınlanmasını sağlamıştır.
1978	Petrol	1978’de Brezilya’da Brazilian Marina isimli gemiden 73.600 varil çevreye yayılmıştır.
1979	Petrol	1979’da İrlanda’da Betegeuse isimli gemiden 14.720 varil çevreye yayılmıştır.
1979	Petrol	1979’da Meksika’da Ixtoc isimli tankerden 600.000 tonluk petrol çevreye yayılmıştır.
1984	Metil İzosiyanat	1984 yılında Hindistan Bhopal’de meydana gelen tehlikeli madde kaçağı sonrası 500.000 kişi yaralanmış, 3800 kişide hayatını kaybetmiştir.
1986	Propan	1984 yılında meydana gelen propan patlaması sonucunda Mexico City’de yaklaşık 4000 kişi yaralanmış ve 5000 kişi hayatını yitirmiştir.
1986	Petrol	1986’da Gürcistan’da Amazon Vulture isimli gemiden çevreye petrol sızmıştır.
1986	Radyoaktif Madde	1986’da Kiev Ukrayna’da Çernobil Faciası gerçekleşmiştir. Bu faciadan sonra 135.000 kişi bölgeden uzaklaştırılmıştır. 8.000 kişi hayatını kaybetmiştir. Çernobil faciasının etkileri günümüzde hala devam etmektedir.
1989	Petrol	1989’da Portekiz’de Aragon isimli gemiden 175.000 varillik petrol çevreye yayılmıştır.
1990	Petrol	1990’da California’da American Trader isimli gemiden çevreye 9.458 varillik petrol yayılmıştır.
1990	Petrol	1990’da Teksas’da Mega Borg isimli gemiden çevreye; 19.000 metrekarelik alanı kaplayan petrol yayılmıştır.
1991	Petrol	1991’de Antartika’da Bahia Parasio isimli gemiden 3.774 varillik petrol çevreye yayılmıştır.

Tablo 1'in devamı

Yıl	Tehlikeli Madde İsmi	Olay
1992	Petrol	1992'de Ege Denizinde Yunanistan'a ait gemiden 70.000 ton varillik petrol yayılmıştır.
1993	Petrol	1993'de Bouchard ve B155 isimli petrol taşıyan gemilerin çarpışması sonucu 1.270 metrekarelik alanı kaplayan petrol çevreye yayılmıştır.
1996	Petrol	1996'da Galler'de Liberya'ya ait Sea Empress isimli gemiden 147.000 tonluk petrol çevreye yayılmıştır.
2000	Havai Fişek	2000 yılında Hollanda Enschede'de meydana gelen havai fişek patlaması sonucunda 21 kişi hayatını yitirmiş, 500 kişi yaralanmış ve çevrede yaşayan 5300 kişi havai fişek patlamasından olumsuz etkilenmiştir.
2000	Siyanür	2000'de İtalya Roma Baia Mare'de yüksek konsantrasyonda siyanür içeren atık havuzunun aşırı yağışlar sonrasında zarar görmesi nedeniyle arıtılmış siyanür atığı, Tuna nehrine ulaşarak nehirde canlıların ölümüne ve doğal dengenin bozulmasına sebep olmuştur.
2001	Gübre	2001'de Fransa Toulouse'de gübre tesisinde patlama, standart dışı amonyumnitrat deposunda ciddi ölçekli zarara neden olmuştur.
2002	LPG	2002'de Türkiye İzmit Akçagaz LPG dolum tesislerinde gaz sıkışması sonucunda patlama meydana gelmiştir. Bu patlamada can kaybı olmamıştır. 3 milyon TL civarında maddi hasar oluşmuştur.
2003	Boya	2003'de Türkiye Gebze Organize Sanayi Bölgesindeki bir boya fabrikasında patlama sonucunda yangın çıktı.
2010	Petrol	2010 yılında Meksika Körfezi'nde meydana gelen kazada Mississippi Nehri Deltası olumsuz etkilenmiştir. Patlamadan sonra, petrol kuyularının kapatılamamasından dolayı Meksika Körfezine varillerce petrol sızdı. BP şirketi sebep olduğu bu çevre felaketi için davalılara 7.8 milyar dolar ödedi.
2016	Havai Fişek	Meksika'nın başkenti Mexico City'deki bir havai fişek pazarında meydana gelen patlamada 32 kişi ölmüş ve 72 kişide yaralanmıştır. Patlamanın yaşandığı çevrede büyük maddi hasar meydana gelmiştir.

Kaynak: Derleme: Akça, Ali, 'Tehlikeli Maddelerin Taşınması Depolanması ve Risk Analizleri', <http://aralca.com.tr/tehlikeli-maddelerin-tasinmasi-depolanmasi-ve-risk-analizi/>, <http://www.onlemdergisi.com.tr/kimya-endustrisinin-buyuk-trajedisini-bhopal/>, <http://www.onlemdergisi.com.tr/mexico-city-faciasi/>, file:///C:/Users/Altuntas/Downloads/Accidents_report_TR_web.pdf, <http://www.sozcu.com.tr/2016/dunya/son-dakika-meksikada-havai-fisek-pazarinda-patlama-1577549/>

Tablo 1 gözönüne alındığında tehlikeli madde taşımacılığında yer alan paydaşların sekronize bir şekilde hareket etmelerinin ne kadar önemli olduğu anlaşılmaktadır. Meydana gelen büyük sanayi kazaları sonrası işletmelerin meydana gelen olumsuz senaryolara karşılık verme planları işletmelerin olaylar karşısında ne yapabileceklerinin önemini ortaya koymaktadır¹⁵. Aksi takdirde tehlikeli madde kazası ya da herhangi bir olumsuz durumda belirtilen kazalarda olduğu gibi çok ciddi insan ve

¹⁵ Ali Akça, "Tehlikeli Maddelerin Taşınması Depolanması ve Risk Analizleri", <http://aralca.com.tr/tehlikeli-maddelerin-tasinmasi-depolanmasi-ve-risk-analizi/>

mal kaybı aynı zamanda çevre kirliliği ve ekolojik çevrede dengesizlikler meydana gelmektedir.

Tehlikeli maddeler birçok tehlikeyi (patlayıcı, oksitleyici, kansorejen, alevlenebilir) barındıran ya da tehlike özelliğine sahip olan madde olarak tanımlanmaktadır¹⁶. Bu tanım göz önünde bulundurulduğunda tehlikeli maddeler birçok şekilde (alevlenerek, patlayarak, aşındırarak vs) insanların ve diğer canlıların hayatını tehdit etmektedir.

Günümüzde hızla gelişen teknoloji ve sanayi ile birlikte mal ve hizmetlerde çeşitlilik artmış; bu mal ve hizmetler, küreselleşmenin etkisiyle tüm dünyaya hızlı bir şekilde yayılmaya başlamıştır. Artan ürün ve hizmet çeşitliliğiyle tehlikeli maddelerde çeşitlilik artmış ve dünya ticaretinde önemli rol oynamaya başlamıştır. Bu artan ticaretle tehlikeli maddelerin yer kürede bir yerden bir yere güvenli bir şekilde taşınması problemini doğurmuştur. Toplumların ürettiği bu mal ve hizmetler insanoğlunun yaşantısını her ne kadar kolaylaştırırsa da özellikle tehlikeli maddelerin dünya üzerinde yer değiştirmesi sırasında tehlikeli madde kazaları meydana gelebilmekte, tüm canlılar tehdit altında kalabilmektedir. Tehlikeli maddelerin taşınması sırasında oluşabilecek riskleri en aza indirebilmek için devletlerin ortak kurallar oluşturma zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Hükümetler çeşitli yönetmelikler ve tüzüklerle bu işleri düzenlerken uluslararası platformlarda ise ilgili taşıma modlarına göre konvansiyonlar oluşturulmuştur. Bu konvansiyonlar tehlikeli madde taşımacılığıyla ilgili her türlü kuralı açıklamış ve tehlikeli maddelerin nasıl sınıflandırılması gerektiği, nasıl sınırlandırıldığı, ambalaj işlemlerinin nasıl olması gerektiği, taşıma yapacak araçların hangi şartları sağlaması gerektiği vs. açıkça belirtmiştir.

2.2. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Uluslararası Konvansiyonlar

Tehlikeli madde lojistik faaliyetlerinin güvenli bir şekilde sürdürülmesi için uluslararası kuruluşlar çeşitli sözleşmeler oluşturmuşlardır. Tehlikeli maddelerle ilgili konvansiyonlar değişen teknolojik, ekonomik, çevresel, politik ve hukuki şartlara bağlı

¹⁶ Çevre ve Orman Bakanlığı, **Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik**, 26 Aralık 2008.

olarak sürekli yenilenmektedir. Tehlikeli maddelerin karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu ve iç su yolu ile taşınmasına ilişkin uluslararası konvansiyonlar ve bu konvansiyonları düzenleyen kuruluşlar bulunmaktadır.

Tehlikeli madde lojistiğinin süreçleriyle ilgili herhangi bir değişiklik ihtiyacının doğması durumunda konvansiyonları düzenleyen kuruluşlar tarafından, üye ülke, üye şirketler ve üye meslek gruplarının görüşleri doğrultusunda kurallarda güncellemeler yapılmaktadır.

2.2.1. Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması¹⁷

ADR, UNECE tarafından hazırlanmış olup, ilgili ülkeler tarafından 30 Eylül 1957 tarihinde Cenevre’de imzalanmıştır. ADR 29 Ocak 1968 tarihinde yürürlüğe girmiştir. ADR bu sözleşmeye üye olan ülkelerin sınırları içerisinde ya da sınırları arasında yapılan tehlikeli madde taşımacılığını kapsamaktadır.

ADR konvansiyonu Ek; A ve Ek; B olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Ek A ve B ADR’nin yürürlüğe girmesinden bu yana düzenli olarak güncellenmektedir. Son olarak 1 Ocak 2013 tarihinde yürürlüğe girmeden önce gerekli revizyonlar ECE/TRANS/225 tarafından yapılmıştır.

ADR Konvansiyonuna taraf olan ülkelerde karayoluyla yapılan tehlikeli madde taşımaları ADR Konvansiyonunun şartlarına göre yapılmaktadır. 2014 yılı itibariyle ADR Konvansiyonuna 48 ülke taraftır.

2.2.2. Uluslararası Denizcilik Tehlikeli Maddeler Kodu

Denizyoluyla tehlikeli maddelerin taşınması bireylerin, gemilerin ve taşınan malların zarar görmelerini kabul edilebilir ölçüde önlemek için bazı kurallar ortaya atılmıştır. Taşınan tehlikeli maddelerin denizi kirletmesinden dolayı bu kurallar ortaya

¹⁷ United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), About the ADR, http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_e.html

çıkıştır. Bu kuralların öncelikli amacı deniz kirliliğini önlemektir. IMDG Kod' nun amacı tehlikeli maddelerin serbest dolaşımını kolaylaştırırken bu yüklerin güvenli bir şekilde taşınmasını sağlamak ve çevre kirliliğini önlemektir¹⁸. IMDG Kod 1960 yılında ortaya atılmış ve 1965 yılında kabul edilmiştir. Günümüze kadar pek çok güncellemeden ve değişiklikten geçen IMDG Kod günümüzde sadece denizyolu taşımalarına yol gösterici değil aynı zamanda liman işletmeleri için yükleme-boşaltma ve elleçleme işlemlerine ilişkin genel bir bilgi kaynağına ve başta limanlar olmak üzere emniyet ve güvenlik kriterlerinin belirtildiği bir kılavuza dönüşmüştür¹⁹. Çevre koruması, deniz kirliliğini ortadan kaldırmak için 1985 yılında IMDG Kodu'na eklenmiştir. 2002 yılındaki IMDG Kodu tekrardan düzenlendi ama içeriği değişmemiştir²⁰. Uluslararası Denizcilik Organizasyonu (IMO) IMDG Kodunu her iki yılda bir güncellemektedir. IMDG CODE 2012 yılında iki cilt ve yedi kısım olarak yayınlanmıştır²¹.

IMDG Kodundaki güncellemelerin ve değişikliklerin temelinde iki temel neden yer almaktadır. Bunlardan birincisi üye devletler tarafından IMO'ya direkt olarak verilen teklifler ikincisi ise bütün taşıma işlemleri için gereklilikleri ayarlayan tehlikeli madde taşımalarındaki Birleşmiş Milletler önerilerini dikkate almak için gerekli değişikliklerdir. Birleşmiş Milletlerin önerileri onaydan yaklaşık iki yıl sonra yapılır ve çeşitli taşıma işlemlerinin düzenlenmesinden sorumlu otoriteler tarafından onaylanmıştır. Böylece bütün taşıma işlemlerine uygulanabilir ve temel taşımacılık faaliyetlerine uygulanmış olmaktadır. Böylece çok modlu tehlikeli madde taşımalarındaki zorluklarla karşılaşılmanın önüne geçilecektir²².

¹⁸ Uluslararası Denizcilik Örgütü, **Deniz Emniyet Komitesi'nin Doksanıncı Oturumuna İlişkin Rapor**, 21 Haziran 2012.

¹⁹ Yusuf Zorba ve Hakkı Kişi, "Uluslararası Deniz Ticaretinde Tehlikeli Yüklere İlişkin Emniyet Yönetimi ve Türk Limanları Üzerine Uygulama", *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Dergisi*, Cilt.1, Sayı.1, 2009, s.27-45.

²⁰ Douglas Long, **Uluslararası Lojistik Küresel Tedarik Zinciri Yönetimi**, Çeviri: Mehmet Tanyaş ve Murat Düzgün, Nobel Yayınları, Mart 2016, s.298.

²¹ International Maritime Organization, International Maritime Dangerous Goods Code, Incorporating Amendment 36-12, <http://www.tsoshop.co.uk/bookstore.asp?FO=1160003&DI=635227>

²² Savunma Sanayi Tic. A.Ş., **IMDG Kod Açıklamaları**, http://www.idc-defence.com/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=56&lang=tr

2.2.3. Tehlikeli Yüklerin Uluslararası Demiryolları Nakliyesi ile İlgili Yönetmelik

Bu yönetmeliğin amacı; tehlikeli malların can, mal, sağlık, işçi emniyeti ve evre güvenliği dikkate alınarak demiryolları ile güvenli bir şekilde taşınmasını sağlamaktır. Bu yönetmelik, yurtiçinde ve COTIF yesi ülkeler arasında demiryolu ile tehlikeli eşyaların taşınmasına ilişkin usul ve esasları kapsar²³. 1 Temmuz 2014 tarihi itibarıyla RID Yönetmeliğine 41 lke taraftır.

Tehlikeli maddelerin uluslararası demiryolu ile taşınması sırasında taşıma işlemine taraf olan paydaşların görevleri, sorumlulukları, yapmaları ve kaçınmaları gereken davranışlar aynı zamanda tehlikeli maddenin demiryolu ile taşınabilmesi için gerekli ekipmanların nasıl olması gerektiği, taşıma işleminin, paketlemenin ambalajlamanın vb. lojistik faaliyetlerin ne şekilde yapılması gerektiği RID Yönetmeliğinde açıkça belirtilmiştir.

2.2.4. IATA Tehlikeli Madde Düzenlemeleri

IATA' ya ye havayolları sektörün giderek büyümesiyle ve artan talepten dolayı farklı farklı maddelerin emniyetli ve güvenli bir şekilde taşınması isteği ve bu maddelerin kontrol altına alınması için 1953 yılında, eldeki verilerle her türlü malzeme, miktar, paketlenme ve taşınma şartları anlamında değerlendirilerek 1956 yılında ilk "IATA Tehlikeli Maddeler Kuralları (IATA Dangerous Goods Regulations)" kitabı yayınlanmıřtır²⁴.

IATA yönetmeliklerin oluşturulmasında yerel yönetimler ve ICAO ile birlikte yakından çalışmaktadır. Bu yolla tehlikeli madde taşımacılığı kurallarının ve ilkelerinin daha verimli ve etkili olması sağlanmaktadır. IATA Tehlikeli Madde Yönetmeliği Kitabı; havayolları tarafından tanınan tek standart ve tehlikeli madde taşımacılığı için küresel bir referanstır. Tehlikeli Madde Yönetmeliği; etkili bir eğitim programı ve akredite eğitim okulları ağı sayesinde, IATA uzmanları tarafından güvenli bir tehlikeli

²³ Milli Eğitim Bakanlığı, **Ulaştırma Hizmetleri, Demiryolu Taşımacılığı**, Ankara, 2011, s.38.

²⁴ Tehlikeli Madde Kuralları, https://tr.wikipedia.org/wiki/Tehlikeli_madde_kurallar%C4%B1

eşya taşımacılığı araçlarına ve kaynaklarına sahip olmasını sağlamaktadır. Yapılan değişikliklerle birlikte IATA DGR'nin 56.versiyonu 1 Ocak 2015 tarihinde yürürlüğe girmiştir²⁵.

2.2.5. Tehlikeli Malların İç Suyolları Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması

ADN Anlaşması yürürlüğe girmeden önce 25 Mayıs 2000 tarihinde kabul edilen karar doğrultusunda UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) ve CCNR (Central Commission for the Navigation of the Rhine) uzmanlarının ortak görüşleriyle oluşturulmaya başlanmıştır. ADN Anlaşması yürürlüğe girmemesine karşın anlaşma ilgili kurumlar tarafından 2003, 2005, 2007 yıllarında güncellenmiştir ve 29 Şubat 2008 tarihinde yürürlüğe girmiştir²⁶.

ADN Sözleşmesiyle iç suyollarında şunları amaçlanmaktadır²⁷;

- Tehlikeli maddelerin uluslararası sularda taşıma güvenliğinin yüksek seviyelerde sağlanması,
- Tehlikeli madde taşıması sırasında kaza veya olaydan kaynaklanan herhangi bir kirliliğin önlenmesi ve çevrenin korunmasına etkin katkı sağlanması,
- Tehlikeli maddelerin taşıma işlemlerini kolaylaştırmak ve uluslararası ticaretine teşvik etmek.

2.2.6. Tehlikeli Madde Konvansiyonlarının Genel Yapılarının Karşılaştırılması

Tehlikeli maddele lojistiği süreçlerinde ilgili taşıma modunu ilgilendiren uluslararası konvansiyonlar/sözleşmeler kullanılmaktadır. Bu konvansiyonlar tehlikeli

²⁵ Dangerous Goods Regulations, <https://www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/pages/index.aspx>

²⁶ United Nations Economic Commissions for Europe(UNECE), About The ADN, http://www.unece.org/trans/danger/publi/adn/adn_e.html

²⁷ United Nations Economic Commissions for Europe (UNECE), **The Contracting Parties; European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways (ADN)**, New York-Geneva, 2012.

madde lojistiği paydaşları tarafından ihtiyaç duyuldukça güncellenmektedir. Tablo 2’de taşıma modlarına göre ilgili tehlikeli madde konvansiyonlarının içerikleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Tablo 2 uluslararası tehlikeli madde taşıma konvansiyonları incelenerek oluşturulmuştur.

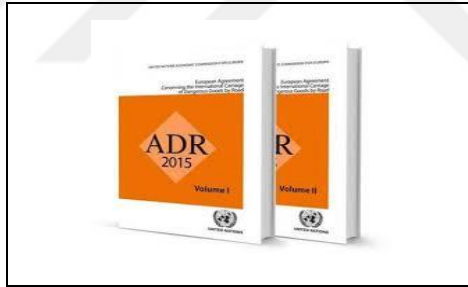
Tablo 2
Tehlikeli Madde Konvansiyonlarının İçeriklerinin Karşılaştırılması

Bölüm	Açıklama	ADR	IMDG CODE	RID	IATA DGR	ADN
Bölüm 1	Genel Hükümler	Var	Var	Var	Yok	Var
Bölüm 2	Sınıflandırma	Var	Var	Var	Var	Var
Bölüm 3	Tehlikeli Maddelerin Listesi, Özel Hükümler, Sınırlı ve İstisnai Miktarlarla İlgili Muafiyetler	Var	Var	Var	Yok	Var
Bölüm 4	Paketleme ve Tank Hükümleri	Var	Var	Yok	Yok	Var
Bölüm 5	Sevkiyat İşlemleri	Var	Var	Var	Yok	Var
Bölüm 6	Ambalajlar, Orta Boy Dökme Kaplar(IBC) Büyük Ambalajlar ve Tankların Yapı ve Testleri İçin Gereklikler	Var	Var	Var	Yok	Var
Bölüm 7	Taşıma, Yükleme, Boşaltma ve Elleçleme ile İlgili Hükümler (Taşıma Faaliyetlerine İlişkin Hükümler)	Var	Var	Var	Yok	Var
Bölüm 8	Araç Personeli, Ekipmanlar, İşlem ve Dökümantasyon için Gerekenler	Var	Yok	Yok	Var	Var
Bölüm 9	Araçların Yapısı ve Uygunluğu ile İlgili Gereklikler	Var	Yok	Yok	Yok	Var
Ek A	Jenerik Sevkiyat İsimleri Listesi	Yok	Var	Yok	Yok	Yok
Ek B	Terimler Sözlüğü	Yok	Var	Yok	Yok	Yok
İndeks	Terimler Sözlüğü	Yok	Var	Yok	Yok	Yok
Bölüm 1	Uygulanabilirlik	Yok	Yok	Yok	Var	Yok
Bölüm 2	Kısıtlamalar	Yok	Yok	Yok	Var	Yok
Bölüm 4	Tanımlama	Yok	Yok	Yok	Var	Yok
Bölüm 5	Paketleme	Yok	Yok	Yok	Var	Yok
Bölüm 6	Ambalaj Özellikleri ve Performans Testleri	Yok	Yok	Yok	Var	Yok
Bölüm 7	İşaretleme ve Etiketleme	Yok	Yok	Yok	Var	Yok
Bölüm 9	Taşıma	Yok	Yok	Yok	Var	Yok
Bölüm 10	Radyoaktif Maddeler	Yok	Yok	Yok	Var	Yok
Ek A	Sözlük	Yok	Yok	Yok	Var	Yok
Ek B	Terminoloji	Yok	Yok	Yok	Var	Yok
Ek C	Atanan Maddeler	Yok	Yok	Yok	Var	Yok
Ek D	Yetkili Makamlar	Yok	Yok	Yok	Var	Yok
Ek E	Tesislerin, Üreticilerin ve Tedarikçilerin Ambalaj Testleri	Yok	Yok	Yok	Var	Yok
Ek F	İlgili Hizmetler	Yok	Yok	Yok	Var	Yok
Ek G	IATA Güvenlik Standartları Programları	Yok	Yok	Yok	Var	Yok

Tablo 2’de tehlikeli madde konvansiyonlarında yer alan konu başlıkları veya tehlikeli madde lojistiği esnasında hangi süreçlerin gerçekleştirildiği görülmektedir. Her bir taşıma modunun farklı özellikleri olmasından dolayı tabloda da görüldüğü gibi farklı bölüm başlıkları ve ekler yer almaktadır. Özellikle ADN, ADR, IMDG-CODE’un içerik başlıkları hemen hemen aynıdır. Her ne kadar konvansiyonların içeriklerinde aynı başlık kullanılıyor olsa da her bir taşıma modu farklı prosedürler içermektedir. Konvansiyonlar içerisinde IATA DGR’nin içerik başlıkları neredeyse diğer konvansiyonların başlıklarından tamamen farklıdır.

2.3. Tehlikeli Maddelerin Sınıflandırılması

Turuncu Kitap olarak bilinen; (ADR) Tehlikeli Madde Taşımacılığı Kitabıyla ilgili verileri, Birleşmiş Milletler Uzmanlar Kurulu 1957 yılında yayımlamıştır. Bu kitap; tehlikeli maddelerin sınıflandırılması, paketlenmesi gibi süreçlere ilişkin kuralları ve prosedürleri açıkça tanımlamıştır²⁸.



Şekil 2: Turuncu Kitap

Sanayileşmenin hızlı bir şekilde artmasıyla birlikte tehlikeli maddelerin kullanımı oldukça artmış ve bu maddelerin kullanım alanlarının artması tehlikeli madde lojistiğinin daha önemli bir boyut kazanmasını sağlamıştır. Tehlikeli maddelerin lojistik problemleri karmaşık ulaştırma sistemleri içinde ve sürekli olarak yeni tehlikeli maddelerin kullanılmasıyla birlikte doğal ve beşeri çevreyi tehdit eder hale gelmiştir. Birleşmiş Milletler tehlikeli maddenin yapıldığı taşıma moduna uygun olarak tehlikeli maddelerin daha kolay elleçlenebilmesi, paketlenebilmesi, depolanabilmesi ve

²⁸ Eyüp Akçetin, **Tehlikeli Madde Lojistiğinde Risk Yönetimi**, 1. Basım: Nobel Yayıncılık, Mart 2013, s.127.

taşınabilmesi için tehlikeli maddeleri sınıflandırmışlardır. ADR'ye göre tehlikeli maddelerin sınıflandırılması Tablo 3'te yer almaktadır²⁹.

Tablo 3
Tehlikeli Maddelerin Sınıflandırılması

Sınıf	Madde	Örnek
1	Patlayıcı Madde ve Nesneler	TNT, DİNAMİT, HAVAİ FİŞEKLER, BARUT, ŞARAPNEL
2	Gazlar	PROBAL, AERESOL, BÜTAN, KLOR
3	Yanıcı Sıvı Maddeler	BENZİN, TİNER, BOYA
4.1	Yanıcı Katı Maddeler	FOTOĞRAF FİLMERİ, KASET BANTLARI
4.2	Kendi Kendine Yanabilen Maddeler	KÖMÜR, SODYUM
4.3	Su ile Temas Halinde Tehlikeli Gazlar Çıkarıcı Maddeler	KALSİYUM, KARPİT, ÇİNKO TOZU
5.1	Yakıcı (Oksitleyici) Maddeler	HİDROJEN PROKSİT, AMONYAKLI İNCELTİCİ
5.2	Organik Peroksitler	ORGANİK PEROKSİT, AMONYUM NİTRAT
6.1	Zehirli Maddeler	TARIM İLACI, SİYANÜR, ARSENİK
6.2	Bulaşıcı Maddeler	HASTANE ATIKLARI, AŞILAR, TANI NUMUNELERİ
7	Radyoaktif Maddeler	URANYUM, RADYUM, PLÜTONYUM
8	Aşındırıcı Maddeler	ÇAMAŞIR SUYU, AKÜ SUYU, TUZ RUHU
9	Çeşitli Tehlikeleri Olan Madde ve Nesneler	PİLLER, ASBEST, ERİTİLMİŞ METALLER, CAN YELEKLERİ

Kaynak: Birleşmiş Milletler, Ocak 2013: Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması.

2.3.1. Patlayıcı Maddeler ve Nesneler

Çevreye zarar verebilecek bir hızda, kimyasal tepkimeler sonucunda çevreye gazlar çıkarabilen maddelerdir³⁰. Patlayıcı maddeler, kararsız haldeki kimyasal madde ya da madde karışımları olup, herhangi bir temas ya da kıvılcım gibi bir etkiye maruz kalması durumunda kendi kendine harekete geçen son derece hızlı kimyasal reaksiyonlarla kararlı bileşiklere dönüşürken yüksek ısı, ses, darbe etkisi ve gazlar ortaya çıkarmaktadır³¹. Patlayıcı Maddeler ADR Konvansiyonu'nda 6 Bölüm ve 13 Uyumluluk Grubunda sınıflandırılmıştır.

²⁹ ADR, s.107.

³⁰ ADR, s.117.

³¹ Wikipedi, Patlayıcı Madde, http://tr.wikipedia.org/wiki/Patlay%C4%B1c%C4%B1_madde

Sınıf 1’de bulunan patlayıcı maddelere TNT, Dinamit, Havai Fişekler, Şarapnel, Barut gibi maddeler örnek olarak verilebilir. Örneklerdeki maddelere bakıldığı zaman bu maddelerin insanlara ve çevreye verecekleri zararları tahmin etmek hiç de zor bir durum değildir. 2016 yılında Meksika’nın Tulpotec kentinde yer alan San Pablito havai fişek pazarında gerçekleşen patlama sonucunda 29 kişi ölmüş, 60 kişi yaralanmış ve çevrede büyük bir maddi hasar meydana gelmiştir³². Bu nedenle tehlikeli madde lojistik operasyonları sırasında olumsuz bir durumun ortaya çıkmaması için tarafların gerekli önlemleri alması ve operasyon sırasında dikkatli olmaları gerekmektedir.

2.3.2. Gazlar

Maddenin dört halinden biri gazdır. Gaz yoğunluğu çok az, akışkanlığı son derece fazla olan bir maddedir. Gaz halindeki maddeler belirli bir şekle ve hacme sahip değildir³³. Gazların belirli bir şeklinin olmaması lojistik operasyonları gerçekleştiren taraflara depolama ve taşıma kolaylığı sağlamaktadır.

Lojistik operasyonda avantaj sağlanabilmesi için sıkıştırılan ya da sıvılaştırılan gazın potansiyel tehlike haline gelmesinin nedeni, maddenin sıkıştırılması esnasında ortaya çıkan basınçtır. Gazlara; UN 1978 Propan, UN 1071 Klor, UN 1977 Azot, UN 1001 Asetilen, UN 1950 Aerosollar, UN 2857 Soğutucu Makineler, UN: 3167 Gaz Numuneleri gibi örnekler verilebilir.

2.3.3. Yanıcı Sıvı Maddeler

Sınıf 3 kapsamında yer alan tehlikeli maddelerin 65 °C ya da daha düşük sıcaklıkta tutuşabilen ve alev alabilme ihtimali olan sıvı ve sıvı karışımlarıdır³⁴. Yanıcı sıvı maddelerin lojistik operasyonları özellikle yükleme ve boşaltma esnasında havaya karışma riskinden dolayı açık alanlarda ya da yeterince havalandırılmış alanlarda yapılmaktadır.

³² <http://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-38387851>

³³ Wikipedi, Gaz, <http://tr.wikipedia.org/wiki/Gaz>,

³⁴ <http://cevrekoruma.ibb.gov.tr/TehlikeliKimyasallar/Sayfalar/24/TehlikeliKimyasalMaddelerinSiniflari>

Yanıcı sıvı maddeler için önemli olan nokta ateşle yaklaşmaktan ziyade bu maddelerin ısı kaynağına ulaşmasını engellemektir. Bu maddeler ısı kaynağını bulduklarında alevlenmektedir. Yanıcı sıvı maddelere gazolin, boya, mürekkep, parfüm, kerosen, alkol ve yapıştırıcılar gibi örnekler verilebilir.

2.3.4. Yanıcı Katı Maddeler

Yanıcı katı maddeler sürtünme etkisinden dolayı kolayca yangın çıkarabilir. Yanıcı katı maddeler ateşleme etkisiyle kısa sürede tutuşan tehlikeli maddelerdir. Bu sınıfta yer alan tehlikeli maddelerin genel özellikleri çabuk tutuşabilir katı maddeler olması ve kendiliğinden harekete geçen maddeler olmasıdır³⁵.

Bu maddelerin lojistik operasyonları özellikle yükleme boşaltma sürecinde bu ürünleri harekete geçirip olumsuz bir durumu ortaya çıkarmadan yapılmaktadır. Yanıcı katı maddelere kibrit, selüloit, yanıcı metal, işlenmemiş fosfor ve sülfür gibi örnekler verilebilir.

2.3.5. Kendi Kendine Yanabilen Maddeler

Kendi kendine yanabilen maddeler az miktarda ya da kısa süreli olsa bile hava ile temas ettiğinde tutuşan ve kendiliğinden ısınan tehlikeli maddeleri kapsamaktadır³⁶. Kendi kendine yanmaya yatkın tehlikeli maddeler oksijenle temas ettiği durumlarda ısı açığa çıkararak tehlike haline dönüşmektedir.

Kendi kendine yanabilen maddelerin lojistik operasyonları esnasında bu maddelerin oksijenle temas etmesi engellenmelidir. Kendi kendine yanabilen maddelere karbon ile etkileşime geçebilen maddeler, sodyum sülfid, balık unu, mangal kömürü ve metal katalizörler gibi örnekler verilebilir.

³⁵ Görçün ve Erdal, s.80.

³⁶ ADR, s.172.

2.3.6. Su ile Temas Halinde Tehlikeli Gazlar Çıkaran Maddeler

Su ile temas ettiğinde alevlenebilen ve gazlar ortaya çıkartan maddeler ve bu tehlikeli maddeleri içerisinde barındıran maddeler bu sınıfta kabul edilir³⁷. Bu sınıfta yer alan tehlikeli maddelerin lojistik operasyonları nemli vb. ortamlardan uzak tutulmalıdır.

Su ile temas ettiğinde tehlikeli oluşturan tehlikeli maddelerle ilgili bir yangın çıktığında bu maddelere kesinlikle suyla müdahale edilmemesi gerekmektedir. Aksi durumda tehlikeli durum daha da büyüyecektir. Su ile temas halinde tehlikeli gazlar çıkaran maddelere karpit, baryum, ferro silisyum, natriyum, magnezyum gibi örnekler verilebilir.

2.3.7. Yakıcı Maddeler

Yakıcı maddeler doğaları gereği içerisinde yanıcı özelliğe sahip materyaller barındırmakta ve yer aldıkları ortama ve çevreye oksijen yayarak başka bir maddenin yanmasını sağlayan ya da kolaylaştıran maddelerdir³⁸.

Yakıcı maddeler lojistik operasyonlarda kesinlikle yanıcı tehlikeli maddelerle yükleme ya da depolama yapılmamalıdır. Yakıcı maddelere hidrojen peroksit, sodyum-potasyum nitratları, amonyum sülfat, baryum klorat gibi örnekler verilebilir.

2.3.8. Organik Peroksitler³⁹

Organik peroksitlerin taşıma faaliyetleri esnasında sıcaklık seviyeleri kontrol altında tutulmaktadır. Bazı organik peroksitler ambalaj içerisinde olmasına rağmen olumsuz bir durum ortaya çıkarabilir. Bu durumu engellemek için tehlikeli maddelere seyrelticiler eklenebilir ve uygun ambalajlama yöntemiyle değiştirilebilir.

³⁷ ADR, s.176.

³⁸ Görçün ve Erdal, s.112.

³⁹ ADR, s.183-184.

Organik peroksitler kısa süre bile olsa gözle temas ettiğinde kalıcı hasar verebilir. Bu sınıfta yer alan maddeler hem yanıcı hem de patlayıcı olabilmektedir. Organik peroksitlere metil etil keton peroksit, politen, PVC, polyester reçinesi, fiberglas ürünleri gibi örnekler verilebilir.

2.3.9. Zehirli Maddeler

Zehirli maddeler; az miktar ve kısa sürede insan sağlığına pek çok yolla zarar verebilen maddeleri kapsar⁴⁰. Zehirli maddeleri kesinlikle yaşam alanları ve etkileşimde bulunabilecekleri diğer maddelerden uzakta tutmak gerekmektedir.

Tehlikeli maddeler içerisinde bu sınıfta yer alan ürünlerin çoğunun ikincil tehlikeleri olmaktadır. Bu ikincil tehlikeler diğer ürünleri aşındırma ya da yakma şeklinde olmaktadır. Örneğin sodyum siyanit, etilen glikol, nikotin, kurşun, siyanür, civa vb.

2.3.10. Bulaşıcı Maddeler

Patojen içerdiği bilinen ya da içinde patojen olma ihtimali olan hem insan hem de hayvan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilecek olan bakteri, virüs, parazit, mantar gibi maddelere bulaşıcı maddeler denir⁴¹. Bulaşıcı maddelere kemik yağı, hayvan derileri, et atıkları, kan tozu gibi örnekler verilebilir.

2.3.11. Radyoaktif Maddeler

Bazı maddeler yer aldıkları çevre ve ortama alfa, beta ve gama gibi çeşitli ışınlar yayarak parçalanmaktadır. Yer aldığı ortama bu şekilde ışın yayarak parçalanmış maddeler radyoaktif madde olarak tanımlanmaktadır⁴². Radyoaktif maddeler lojistik operasyonlar esnasında çevreye radyasyon yayma riski çok yüksek olan maddelerdir.

⁴⁰ ADR, s.201.

⁴¹ ADR, s.213.

⁴² Radyoaktif Madde Nedir? <http://nukleer.wordpress.com/2-radyoaktif-madde-nedir/>.

Radyoaktif maddelerin lojistik operasyonları ilk aşamadan son aşamaya kadar tüm kurallara ve prosedürlere uygun yapılmaktadır. Aksi durumlarda bu maddeler çok büyük ve geri dönülemez hasarlar oluşturabilmektedir. Radyoaktif maddelere uranyum, radyum, platinyum, radyonükleer maddeler gibi örnekler verilebilir.

2.3.12. Aşındırıcı Maddeler

Aşındırıcı maddeler; cilt ile temas ettiği zaman veya taşıma sırasında sızıntı olması halinde kimyasal etkileşimle eşyalara zarar verebilen tehlikeli maddelerdir⁴³. Aşındırıcı tehlikeli maddeler doğaları gereği temas ettikleri eşyalara kolaylıkla zarar verebilmektedir.

Aşındırıcı tehlikeli maddelerin depolanması ve saklanması için özel ambalaj ya da paketlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ürünlerin taşınacağı ambalaj ve paketler, aşındırıcı tehlikeli maddelerin etkilerine karşı dayanıklı olmalıdır. Aşındırıcı maddelere sulu piller, sülfürik asit, hidroklorik asit, asetik asit gibi örnekler verilebilir.

2.3.13. Çeşitli Tehlikeleri Olan Madde ve Nesneler

Taşıma sırasında diğer tehlikeli madde sınıflarına dâhil edilemeyen, bir tehlike oluşturabilme potansiyeli ve riski barındıran maddeleri ve nesneleri kapsamaktadır. Sınıf 9 kapsamında yer alan bu tehlikeli maddeler başka bir tehlike sınıfında yer almadığı için bu sınıfta yer alan tehlikeli maddeler için ortak bir uygulama yapmak zordur. Çeşitli tehlikeleri olan maddelere içten yanmalı cihazlar, motorlar, kuru buz, polimer bilyeler gibi örnekler verilebilir.

⁴³ ADR, s.253.

2.4. Tehlikeli Madde Lojistiği

2.4.1. Lojistiğin Tanımı

Endüstri devrimi sonrası, ABD’de kitle üretim sonucunda ortaya çıkan fazla ürün kapasitesi dağıtım fonksiyonunun önemini yitirmesine neden olmuştur. Dağıtım fonksiyonunun işletmeler için yeterli olamaması lojistik faaliyetlere ilişkin ihtiyaçları gündeme getirmiştir. Pazarlama kavramının ortaya çıkışı ürün gruplarının ve pazarlama kanallarının genişlemesi farklı türde perakendeciler aracılığıyla ürünlerin satışı ve müşterilerde ihtiyaç yaratılması süreci şeklindeki gelişmeler lojistik süreçlerin üstünlük kazanmasında önemli rol oynamıştır⁴⁴. Kitle üretim sonucunda oluşan arz fazlası ürünlerin sadece yerel pazarlarda oluşan taleple karşılanamayacağı anlaşılmış ve ortaya çıkan arz fazlası ürünlerin küresel pazarda yer alma zorunluluğu ya da işletmelere küresel rekabet ortamında var olma zorunluluğu getirmiştir. Küresel rekabet ortamında söz sahibi olmak için işletmeler lojistik faaliyetlerine daha fazla önem vermeye başlamışlardır.

1900’lü yılların başında pazarlama biliminin gelişimiyle birlikte lojistik kavramında da ilerleme söz konusu olmuştur. İkinci Dünya Savaşı’nın ardından dünyada oluşan yeni rekabet ve pazar koşulları görece ortaya çıkan barış ortamıyla birlikte ülkeler arası ticarete hız kazandırmış ve uluslararası ürün ve hizmet akışını hızlandırmıştır⁴⁵. Ülkeler arasında güven ortamının sağlanmaya başlamasıyla ürün ve hizmetler tüm dünyaya yayılmaya başlamış ve müşterilere ulaştırılması aşamasında fiziksel dağıtım ve işletme lojistiği giderek önemini arttırmıştır.

Özellikle İkinci Dünya Savaşı ve Soğuk Savaş’ın etkileri ortadan kalkması, Berlin Duvarı’nın yıkılmasıyla birlikte tüm dünya küreselleşme olgusu içine girmiş ve daha önce hiç olmadığı kadar hızlı bir şekilde küreselleşme kavramı tüm dünyaya yayılmıştır. Günümüz işletmeleri tarafından dünyanın ‘Tek Pazar’ olarak görülmesi tüm dünyada iş yapış şekillerini değiştirmiş, işletmeler arası rekabet artmış ve küresel pazar

⁴⁴ Necdet Timur, “Sanayi İşletmelerinde Lojistik Faaliyetlerin Organizasyonu”, *Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları*, No:266, 1988, s.7.

⁴⁵ Ali Dölek, **Lojistik ve Nakliye İşlemleri**, İstanbul, Umut Kitap, Ocak 2015, s.2.

içinde maliyet, hammadde ve pazara yakınlık açısından optimum üretim ya da tüketim noktaları neredeyse işletmeler o bölgelerde var olmak zorunda kalmıştır. Bunlarla birlikte müşteri memnuniyeti temelli iş yaklaşımları müşterilere ürünleri ya da hizmetleri en ucuz ve hızlı şekilde ulaştırma problemini ortaya çıkarmış, tam da bu noktada lojistik kavramı doğmuştur. Lojistik fiziksel olarak envanterlerin akışını sağlamaya yöneliktir. Bu üretim öncesi hammadde, malzeme ve ekipmanların üretim bandında yer alması ve üretimi tamamlanmış, paketlenmiş envanterlerin dağıtım kanallarında olmasını sağlamaya yöneliktir. Lojistik dağıtım ve bilginin ilgili taraflara akışı hammaddenin nihai ürün oluncaya kadar geçirdiği süreçlere ve bu süreçlerdeki işlemlerin yönetimi ile ilgilidir⁴⁶.

Lojistik kavramını tek bir temel üzerine koyarak tanımlamak doğru değildir. Lojistik sadece taşıma işlemlerinin gerçekleştirilmesi ya da taşımacılık olarak adlandırılması oldukça yanlıştır. Lojistik taşıma, elleçleme, trafik yönetimi, müşteri ilişkileri yönetimi, müşteri hizmetleri yönetimi, talep tahmini, depolama ve depo yönetimi, envanter ve stok yönetimi, bilgi yönetimi, paketleme, etiketleme, yükleme ve boşaltma gibi vb. temel faaliyetleri içerir.

Türk Dil Kurumu sözlüğüne göre lojistik; ürün ve hizmetlerin tedarik edilmesine yönelik faaliyetlerin yönetimi, örgütlenmesi ve planlanması disiplini olarak tanımlanmıştır⁴⁷. Ürün ve hizmetlerin müşterilere en etkin ve verimli şekilde ulaştırılması için lojistik etkinliklerin (taşıma, elleçleme, depolama vs) planlanması, uygulanması ve daha sonrada planlanan süreçlerin uygulamada ne derece başarılı olup olmadığını test etmek için lojistik etkinlerin kontrol edilmesi gerekmektedir.

Lojistik temelde hesaplama ve sonuçlara yönelik düşünme sisteminin ana noktasını oluşturduğunu ve lojistik kelimesinin sonuçla ilgili veya aritmetiğe ilişkin yetenek anlamına gelen Yunanca ‘Logistikos’ sıfatından türetilmiştir⁴⁸. Kelime anlamına bakıldığı zaman lojistik süreçlerin verimli bir şekilde ilerleyebilmesi için bu

⁴⁶ Akçetin, s.5.

⁴⁷ Türk Dil Kurumu Bilim ve Sanat Terimleri Ana Sözlüğü http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bilimsanat&arama=kelime&guid=TDK.GTS.55cc55822ac0a8.05385484

⁴⁸ Aydın Kayabaşı, **Rekabet Gücü Perspektifinde Lojistik Faaliyetlerde Performans Geliştirme**, İstanbul, İTO Yayınları, 2010, s.82-83.

alt süreçlerin tek tek planlaması, uygulanması ve kontrol edilmesi gerekmektedir. Gerçekleşen lojistik faaliyetleri sonuçlarıyla karşılaştırarak lojistik süreçlerin ne derece başarılı olduğu test edebilir ve bu kontrol etme sürecinde lojistik faaliyetlerin hesaplanması ya da planlanmasının önemi ortaya çıkmaktadır.

İşletme lojistiği; hammadde, yarı mamül, yedek parça, ya da nihai ürünlerin üreticilerden/satıcılardan nihai müşterilere doğru akışıyla ilgili plan ve süreçlerin yönetimidir⁴⁹. Lojistik sadece envanterin bir yerden bir yere taşınması olarak değil müşteriden siparişin alınmasından başlayıp, siparişlerin nihai müşteriye ulaştırılmasına kadar geçen tüm süreçlerin organize şekilde müşteri istek ve beklentilerine göre tasarlanmış, müşteri memnuniyetini odak noktası olarak belirleyip; taşıma, elleçleme, bilgi yönetimi, envanter yönetimi, trafik ve filo yönetimi, paketleme, etiketleme, depolama, rota planlaması, yükleme ve boşaltma vb. lojistik süreçlerin planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Lojistikte etkinliklerin doğru analiz edilip kusursuz bir lojistik organizasyona sahip olması için her şeyin “ilk seferde doğru ve eksiksiz yapılması” gerekmektedir. Her şeyin doğru yapılması için doğru talep tahmini ve siparişin doğru alınması ve yönetilmesi gerekmektedir.

Lojistik işletmelerin ürettiği ürünler ve hizmetleri kar amaçlı olarak pazara ulaştırırken işletmenin devamlılığını sürdürmek hedefiyle fiyat, zaman ve hizmet gibi pazar değişkenlerine karşı koruyup işletmeyi daha dirençli hale getirmeyi amaçlamaktadır⁵⁰. Hayati pazar değişkenlerine karşı işletmelerin organizasyonlarını sürdürebilmeleri üretim ve tüketimin bu denli küresel bir boyut kazandığı günümüz işletmeciliğinde rekabet ortamında ayakta kalabilmek için ürün özellikleri ya da fiyat politikaları yeterli olmamaktadır. Küresel pazara sürekli yeni ürünlerin girmesi müşterilere pek çok ürün ve hizmet seçeneğinin sunulması olanağı sağlamaktadır. Pazara ürün ya da hizmetlerin rakip firmalardan daha önce ‘her şeyin ilk seferde doğru yapılması’ prensibiyle sunulması işletmelere sürdürülebilir rekabet avantajı lojistik süreçlerin optimum şekilde gerçekleşmesini sağlamaktadır. Lojistik süreçlerin verimli

⁴⁹ Baybars Tek ve Ömer Aşıcı, **Fiziksel Dağıtım Yönetimi**, İzmir, Bilgehan Basım Evi, 1985, s.3.

⁵⁰ Metin Çancı ve Murat Erdal, **Lojistik Yönetimi Freight Foorwrder El Kitabı 1**, İstanbul, UTİKAD Yayıncılık, 2003, s.35.

şekilde planlanması ve uygulanması işletmelerin kalite, hız, fiyat, zaman, verimlilik ve esneklik gibi pazar değişkenlerine karşı daha dirençli olmasına yardımcı olmaktadır.

NATO'nun lojistik kitabında lojistik strateji ve taktik gibi kavramlarla ilgili olan birliklerin planlanan ve uygulanan faaliyetlerini yönetme disiplini şeklinde tanımlanmıştır⁵¹. Askeri alanda temelleri atılmış olan lojistik, askeri alanda yer alan malzeme ve mühimmatların belirli bir plan ve strateji dâhilinde ilgili personelin hayatını sürdürebilmesi için gerekli mühimmat ve malzeme akışı olarak açıklanmaktadır.

Lojistik işletmelerin müşterilerine, tedarikçilerine ve paydaşlarına değer ve fayda yaratmaktadır. Lojistikte değer yer ve zaman cinsinden ifade edilmektedir. Müşterinin istediği yer ve zamanda ürünler müşteriye sunulmazsa bu ürün ve hizmetlerin müşteriye ulaştırılmasının hiçbir önemi yoktur⁵². Lojistik süreçler verimli ve planlı bir şekilde gerçekleşirse lojistik sürece taraf olan iç ve dış müşteriler için karşılıklı kazan kazan politikası ortaya çıkmaktadır. Bu durumda da işletmenin ürün ve hizmetleri müşterilerin istediği yer ve zamanda istenilen fiyat ve miktarda müşterilere ulaştırılacağından her iki taraf için istenilen durum ortaya çıkmaktadır.

Lojistik; müşterilerin istek ve ihtiyaçlarını ortadan kaldırmak için her türlü ürün ve hizmete ait bilginin ilk çıkış noktasından nihai varış noktasına kadar etkin ve verimli bir şekilde taşınması, depolanması süreçlerinden oluşmaktadır⁵³. Ürün ya da hizmetin üretim noktasından nihai tüketiciye ulaşmasına kadar geçen süreçte bilgi yönetimi ve paylaşımı üst düzey olması gerekmektedir.

SOLE'nin (Society of Logistics Engineers) tanımı, lojistik ürünlerin ya da organizasyonun yaşamı boyunca maliyetleri kontrol altında tutarak ilerlemek hedefiyle lojistik faaliyetlerin öneminin devamlı olarak artması sonucu ihtiyaç duyulduğu

⁵¹ NATO Lojistik El Kitabı (NATO Logistics Handbook) **Aktaran:** M. Hakan Keskin, **Lojistik: Tedarik Zinciri Yönetimi**, 5. Basım, Ankara: Nobel Yayın, Eylül 2012, s.29.

⁵² H. Ballou Ronald, **Business Logistics Management**, Fourth Edition, Prentice-Hall International, 1999, p.11.

⁵³ Mehmet Kabuk ve Osman Ömer, "Lojistik Sektöründe Ağır Ticari Araç Seçimi Problemine Çok Ölçütlü Bir Yaklaşım", *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 28, No:1, 2013, s.115.

zamanlarda gerekli iyileştirmeleri yaparak etkin kaynak harcaması yapılmasıdır⁵⁴. İşletmelerin ürün ya da hizmeti müşterilere sadece ulaştırması tek başına yeterli olmayacağı için ürünlerin nihai müşteriye ulaştırıldıktan sonrada servis işlemleri de müşterilere sunulmalıdır. Ürünün ekonomik ömrü boyunca müşteriye fayda sağlaması için gerekli lojistik organizasyon sağlanmalıdır.

Lojistik yönetiminin tanımı; müşteri hizmetleri, ulaştırma ve trafik, depolama ve saklama, tesis ve depo yeri seçimi, envanter kontrolü, sipariş işleme, dağıtım iletişimi, araç gereç tedariki, taşıma, servis desteği, paketleme, hurda ürünleri yok etme, ürünlerin iade edilmesi ve talep tahmini kapsamaktadır⁵⁵. Bu tanımdan yola çıkarsak lojistik yönetimi; ürünler ya da hizmetlerin müşteriye ulaştırılması sürecinde birçok alt sürecin bir araya gelmesinden meydana geldiğini görüyoruz. Bu alt süreçlerin hepsinin ayrı ayrı planlanması uygulanması gerekir ve lojistik faaliyetlerin her birinde uzmanlaşma ile lojistik organizasyon daha başarılı bir şekilde gerçekleşmiş olacaktır. Lojistik süreçlerin planlanması uygulanması ve kontrol edilmesi noktasında da lojistik yönetiminin önemi ortaya çıkmaktadır.

Modern anlamdaki lojistik; dağıtım kanalları, üretim ve tedarik süreçlerine yöneltilen planlama, denetim, finans ve insan kaynakları faaliyetlerine kılavuzluk eden işletme için çok önemli bir fonksiyondur⁵⁶. Günümüzün lojistik anlayışı nihai ürünün meydana getirilmesine katkı sağlayan tedarik faaliyetlerinden nihai müşterilere ulaştırılması aşamalarını (taşıma, depolama, elleçleme, stok yönetimi, yükleme, boşaltma, gümrükleme vs) kapsamaktadır.

Lojistik temel ve destek işlemler olarak iki alt grupta yer alan süreçleri barındırmaktadır. Lojistikte temel işlemler depolama ve depo yönetimi, taşıma, envanter ve stok yönetimi, trafik yönetimi, boşaltma ve yükleme, paketleme, etiketleme ve iade yönetimi vb. süreçleri, destek işlemler sigortalama, gümrükleme, satış ve pazarlama vb. süreçleri barındırmaktadır. Lojistik bu temel ve destek işlemlerin insan kaynağı ve bilgi

⁵⁴ SOLE (Lojistik Mühendisleri Birliği), **Aktaran:** Osman. Z Orhan, **Dünya’da ve Türkiye’de Lojistik Sektörünün Gelişimi**, İstanbul, İTO Yayınları, 2003, s.8.

⁵⁵ R. Stock James ve M. Lambert Douglas, **Strategic Logistics Management**, Second Edition, Richard D. Irwing Inc, 1987, p.7.

⁵⁶ Timur, s.3-5.

teknolojileriyle entegre edilip planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesi süreci olarak açıklanmaktadır.

2.4.2. Tehlikeli Madde Lojistiğinin Tanımı ve Süreçleri

Tehlikeli maddeler doğaları gereği insan yaşamı ve doğal yaşamı tehdit eden maddeler olarak tanımlanmaktadır. Doğal ve beşeri hayatı tehdit eden bu maddelere yönelik yapılan lojistik işlemler tehlikeli madde lojistiği olarak tanımlanmaktadır. Tehlikeli madde lojistiği ile ilgili düzenlemeler her bir taşıma modu için uluslararası konvansiyonlarla/sözleşmelerle belirlenmiştir.

2.4.2.1. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Taşıma

Türk Dil Kurumu sözlüğünde taşıma, bir ürün ve ya maddenin bir teslimat noktasından başka bir teslimat noktasına taşınması olarak tanımlanmıştır⁵⁷. Bu tanımdan yola çıkacak olursak tehlikeli madde lojistiğinde taşıma tehlikeli maddelerin bir yerden başka bir yere taşınması olarak tanımlanmaktadır.

Tehlikeli maddelerin taşınması ile ilgili hükümler her bir taşıma modu için belirlenen uluslararası konvansiyonlarda ADR, ADN, IMDG-CODE, RID, ICAO DGR VE IATA DGR' de; yükleme-boşaltma, taşıma, elleçleme, paketleme, ambalajlama, etiketleme ve depolama şartlarına ilişkin kararlar başlığı altında belirtilmiştir. Tehlikeli maddelerin taşınmasında hangi taşıma modu olursa olsun güvenlik konusunun üzerinde durulmuş, doğal ve beşeri çevreye zarar verilmeden taşıma işleminin gerçekleştirilmesi odak nokta olarak ele alınmıştır.

2.4.2.2. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Yükleme, Boşaltma ve Elleçleme

Tehlikeli maddelerin yükleme, boşaltma ve elleçlenmesi süresince işlem yapılan tehlikeli maddelerin özelliklerinin iyi bilinmesi yükleme, boşaltma ve elleçleme tehlikeli maddenin özelliğine göre yapılmaktadır.

⁵⁷ http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bilimsanat&arama=kelime&guid=TDK.GTS.5ac097b86eb916.18708912.

Araçlara yükleme yapılmadan önce kontrol işlemleri yapılmaktadır⁵⁸. Tehlikeli madde lojistiğinde yüklemeden sorumlu olan taraf kimse (sözleşmelerde aksi belirtilmedikçe gönderici sorumlu) bu kontrol işlemleri onun sorumluluğunda yapılmaktadır. Tehlikeli maddelerin yüklenmesi veya boşaltılması sırasında boşaltma ve yükleme güvenliği veya emniyetini etkileyecek eksiklerin tespit edilmesi halinde boşaltma ve yükleme işlemleri yapılmamaktadır⁵⁹. Tehlikeli maddelerin yüklenmesi ve boşaltılması işlemleri sırasında gönderici tarafından yükleme ve boşaltma yapmak için gerekli donanım ve prosedür eksikliği tespit edilmesi durumunda yükleme ve boşaltma yapılmamaktadır. Kurallara uyulmaması durumunda beşerî ve doğal çevre için tehlike riski artmaktadır. Bu durumda yükleme/boşaltma işleminden sorumlu olan taraf kimse olumsuz durumdan sorumlu olmaktadır.

Taşıma ve taşımaya hazırlık aşamasında ambalajların elleçlenmesi sırasında taşınacak ürünlerin hangi araçlarda taşınacağına dikkat edilmelidir⁶⁰. Tehlikeli maddelerin elleçlenmesi esnasında herhangi bir olumsuz durum ve hasarın oluşmasına fırsat verilmeden (örneğin; elleçleme esnasında kükürt sürtünme işlemine maruz kalması durumunda kendi kendine alevlenmesine sebep olmaktadır.) tehlikeli maddenin teknik özelliklerine ve hangi tehlike sınıfında olduğuna dikkat ederek işlemler yapılmalıdır.

Elleçleme faaliyeti esnasında tehlikeli maddelerin herhangi bir risk oluşturmaması için taşıma araçları ve konteynerlerin içine tehlikeli maddelerin kırılmasını, devrilmesini ambalajlarının zarar görmesini engelleyecek araç ve gereçler kullanılmaktadır. Taşıma ünitesi içinde farklı maddeler taşınıyorsa tehlikeli madde için diğer ürünlere göre daha dikkatli bir süreç yürütülmelidir. Aksi takdirde herhangi bir devrilme ve kırılma durumunda geri dönülemez sonuçlar çıkma riski artmaktadır.

Bazı tehlikeli maddeler sadece ‘**tam yük**’ olarak gönderilmektedir. Bu durumda taraflar taşıma işlemi için sadece bir noktada yüklenme ve boşaltma talep etmektedir⁶¹. Tek bir gönderinin bulunduğu durumlarda taşımalarda ulusal ve

⁵⁸ ADR, s.615.

⁵⁹ ADR, s.615.

⁶⁰ ADR, s.620.

⁶¹ ADR, s.615.

uluslararası sözleşmelerde belirtilen talimatlarda belirtilen yükleme ve boşaltma koşulları için gerekli donanımların ve şartların sağlanması durumunda işlemler tarafların belirlediği tek bir noktada yapılmaktadır.

Sıvı tehlikeli maddeler, eğer kullanılan ekipman ya da araç uygunsa kuru tehlikeli malların altına yüklenebilmektedir⁶². Tehlikeli maddelerin özelliklerine göre kuru tehlikeli mallarla tepkimeye girmesine ya da onların yanmasına, parlamasına sebep olmayacak ve tehlikeli madde lojistiği sürecinde riski arttırmayacaksa, ilgili tehlikeli madde sınıflarına göre birlikte yüklenebilecek sıvı tehlikeli maddeler kuru tehlikeli maddelerin altına yüklenebilecektir.

Patlayıcı madde ve sınırlı miktarlarda ambalajlanmış ve paketlenmiş tehlikeli maddelerin karışık şekilde yüklenmesi kurallara uygun değildir⁶³. Patlayıcı maddelerin diğer tehlikeli maddelere göre çevreye zarar verme potansiyeli daha yüksektir. Bunun için patlayıcı maddeler hiçbir şekilde karışık yüklenmemelidir. Karışık yükleme yapılacaksa bu tehlikeli maddeler ulusal ve uluslararası sözleşmelerde istisnai durumlar olarak belirtilmiş olmalıdır.

Farklı tehlike etiketleriyle taşınması yapılacak olan tehlikeli maddeler ADR mevzuatında belirtilen şartları taşımadığı takdirde bu tehlikeli maddelerin karışık yüklenmelerine izin verilmeyecektir⁶⁴. Tehlikeli maddeleri gönderen taraflar ambalajların taşıdıkları etiketler hakkında gerekli uzmanlığa sahip olmalıdır. Farklı etiketler taşıyan maddeler mevzuatlarda belirlenen istisnalar dışında aynı taşıma aracına yüklenmemektedir.

Yükleme boşaltma sırasında tehlikeli maddeler içeren ambalajlar hasarlara karşı korunmalıdır⁶⁵. Tehlikeli madde lojistiği sırasında tehlikeli madde ve ambalajlarının hasarlara karşı korunmasından taşıma işlemini yapan kişiler ya da işletmeler sorumludur. Bu malların hasar ve zarara uğramadan taşınması için yükleme

⁶² ADR, s.615.

⁶³ ADR, s.618.

⁶⁴ ADR, s.616.

⁶⁵ ADR, s.620.

ve boşaltma görevlilerinin bilgilendirilmesi ve sorumluluk bilincinde hareket etmesi sağlanmalıdır.

Ambalajlanmış tehlikeli maddeler içeren bir taşıt ya da konteyner boşaltıldığında bazı maddelerin kalmış olduğu fark edilmesi durumunda yeniden yükleme işlemi yapılmadan önce her ne olursa olsun taşıma aracı ya da konteyner mutlaka temizlenmektedir. Dökme yük işlemlerinde yeni yüklenecek olan tehlikeli madde bir öncekinin aynısı değilse yeniden yükleme yapılmadan önce araç ya da konteyner uygun biçimde temizlenmektedir⁶⁶. Yükleme ve boşaltma sırasında yükleme yapılacak konteyner ya da taşıma aracı görevliler tarafından kontrol edilmektedir. Bir önceki taşımada kullanılan tehlikeli madde ile taşınacak olan madde aynıysa herhangi bir işlem yapılmasına gerek olmamaktadır. Farklı bir tehlikeli madde taşınacaksa görevliler araçları kontrol edip önceki maddelerin atıkları varsa onlarını temizlemektedir.

Elleçleme süreci esnasında araçların ve konteynerlerin yakınında ve içinde sigara kullanılmamalıdır⁶⁷. Tehlikeli maddeleri birçoğu yakıcı ya da alevlendirici maddelerle etkileşime geçip tehlike oluşturma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle tehlikeli madde lojistiği süreçleri esnasında kesinlikle yakıcı ve alevlendirici maddeler ve sigara ile tehlikeli maddelerin yükleme, boşaltma, paketleme, etiketleme ve elleçleme işlemlerinin yapıldığı alanlarda bulunmamak gerekmektedir.

Tehlikeli madde ambalajları mutlaka kontrol edilmektedir. Ambalajlar içerisinde hasarlı, sızdıran veya toz geçirenler lojistik faaliyetlerde kullanılmamaktadır. Taşıma araçlarında bir önceki taşımadan ya da çevresel şartlardan dolayı taşıma araçlarında yer alan yabancı maddelerin yüklenme işlemi yapılmadan önce ortadan kaldırılmasına dikkat edilmelidir⁶⁸. Tehlikeli madde ambalajları yükleme işlemi yapılmadan önce gerekli ambalaj testlerinden (düşme, sızdırmazlık, istifleme ve iç basınç testi) geçirilmelidir. Ambalaj testlerinden geçemeyen ambalajlar tehlikeli madde taşıma süreçlerinde kullanılmamaktadır.

⁶⁶ ADR, s.621.

⁶⁷ ADR, s.621.

⁶⁸ Uluslararası Denizcilik Örgütü, **Deniz Emniyet Komitesi'nin Doksanıncı Oturumuna İlişkin Rapor**, 21 Haziran 2012, IMDG- Code Dgşk, 36-12, s.503.

Tehlikeli madde taşıyan variller, ilgili kuruluşlar tarafından izin verilmedikçe dik durumda istiflenmektedir⁶⁹. Varil, bidon ve galonlarla taşınan sıvı tehlikeli maddeler dik bir vaziyette istiflenmez ya da taşınmaz ise kapaklardan sızdırma riski artmaktadır. Bu durumda da taşıma yapılan varil, bidon ya da galonlar hasar ya da zarar görmekte, böylece tehlike bir durum ortaya çıkma riski artmaktadır. Risk durumunu azaltmak için bu tehlikeli maddelere işaretleme ve etiketleme yapılmaktadır.

Tehlikeli maddeler taşınan yüklerin belirli bir parçasını oluşturmaktaysa yüklere herhangi bir olumsuz durumda kolayca ulaşılabilmesi önemlidir. Bundan dolayı tehlikeli madde işaretleri, etiketleri araç içerisinde kolayca görünmekte ve tehlikeli yükler kapı yakınına yüklenmektedir⁷⁰. Özellikle parsiyel yük taşımalarında taşıma aracı ya da konteynerde birden çok yük ya da madde olabilmektedir. Böyle durumlarda tehlikeli maddeler daha erişilebilir/ulaşılabilir ve işaretlemeleri ve etiketleri kolay görünecek şekilde yüklenmektedir. Bu durumda parsiyel yükün dispozisyonunu yapan operasyon görevlisi tehlikeli madde özelliklerini göz önünde bulundurmakta ve tehlikeli maddelerin diğer yüklerle aynı prosedürlere sahip olmadığını bilmektedir. Dolayısıyla tehlikeli madde yükleme işlemini de bu koşullar doğrultusunda yapmaktadır.

Aşındırıcı tehlikeli maddeler boşaltma işlemleri yapıldıktan sonra artıkları yükleme araçları için yüksek seviyede zarar oluşturabileceği için bu maddelerin boşaltma işlemi yapıldıktan sonra bir sonraki yükleme işlemi için temizliğine dikkat edilmektedir⁷¹. Aşındırıcı tehlikeli maddelerin boşaltma işlemi yapıldıktan sonra araçta bir artığı ya da bu aşındırıcıların paketleri açıldıktan sonra etrafa yayılabilme riskinden dolayı sonraki yüklere zarar vermemesi için taşıma araçları temizlenmektedir.

Ro-Ro sahasında yükleme ve boşaltma süreçleri ilgili personellerden oluşan bir çalışma ekibi ya da kaptan tarafından atanmış sorumlu kişilerin gözetimi altında yapılmaktadır⁷². Ro-Ro taşıma alanlarında tehlikeli maddelerle ilgili işlemler ilgili ekiplerin gözetiminde ve denetiminde yapılmaktadır. Ro-Ro gemilerine; tehlikeli madde taşıyan araçlar erişim ve ulaşım kolay olacak şekilde yüklenmektedir. Bazı tehlikeli

⁶⁹ İMDG- Code Dgşk 36-12, s.503.

⁷⁰ İMDG- Code Dgşk 36-12, s.503.

⁷¹ İMDG- Code Dgşk 36-12, s.505.

⁷² İMDG- Code Dgşk 36-12, s.513.

maddeler sadece güvertede taşınmak zorundadır. Bu tehlikeli maddeler kapalı Ro-Ro alanlarında da taşınamazlar sadece yetkili kurumlar tarafından izin verildiğinde açık Ro-Ro alanlarında taşıma işlemi yapılabilmektedir⁷³.

Yükleme alanlarında taşınmak üzere yer alan tehlikeli maddelerin tehlike ortaya çıkarma potansiyellerinden dolayı ıslak ve kirli olamaması gerekmektedir. Bazı tehlikeli maddelerin kendi kendilerine alevlenebilme riskini azaltmak için yükleme ve boşaltma alanlarında bu alevlenmeyi kolaylaştıracak (tahıl ve kömür tozu gibi) diğer yüklerin tozları bulunmaması gerekmektedir⁷⁴. Tehlikeli maddelerin özelliklerine göre, özellikle su ile temas halinde gaz çıkaran maddeler ya da ısınmayı ve harlamayı kolaylaştıran maddeler tutuşma riskini arttıracığından yükleme ve boşaltma yapılacak alan önceden kontrol edilmektedir.

Tehlikeli maddelerin yükleme ve boşaltma süreçlerinde yer alan tüm personelin işçi sağlığı ve iş güvenliği, belirtilen tüm kurallara uyması ve bu yükleme boşaltma sahasında alınacak tüm güvenlik tedbirlerinin alınması gönderenin sorumluluğundadır⁷⁵. Tehlikeli maddelerin yükleme ve boşaltma işlemleri esnasında gerekli tüm güvenlik önlemlerinin alınması gönderenin gözetimi altında yapılmaktadır⁷⁶. Tehlikeli maddelerin taşınması sırasında, taşıma aracı ve konteynerlerin içlerinin kontrol edilmesi ve temizlenmesi, yükleme yapılan alanın uygunluğu, tehlikeli maddelerin gerekli aparatlarla sabitlenmesi ve devrilmesinin engellenmesi taşıma sürecinin sağlıklı şekilde ilerlemesi açısından oldukça önem arz etmektedir. Tehlikeli maddelerin etiketlenmesi ve işaretlenmesi bu süreçlerde yer alan personelin işçi sağlığı ve iş güvenliği yönetmeliklerine uygun şekilde çalışması ve ilgili taşıma modunun ulusal ve uluslararası sözleşmelerde belirlenen kurallara göre yürütülmesi gönderen/gönderici sorumluluğundadır.

⁷³ İMDG- Code Dgşk 36-12, s.513.

⁷⁴ İMDG- Code Dgşk 36-12, s.514.

⁷⁵ Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü, **Tehlikeli Maddelerin Demiryolu ile Taşınması, Yükletilmesi, Boşaltılması ve Depolanmasına Ait 505 Numaralı Genel Emir**, s.7.

⁷⁶ Tehlikeli Maddelerin Demiryolu ile Taşınması, Yükletilmesi, Boşaltılması ve Depolanmasına Ait 505 Numaralı Genel Emir, s.10.

Tehlikeli madde ambalajlarının elleçleme faaliyeti esnasında akıntı sızıntı vs. gibi olumsuz bir durumu tetiklemeyecek şekilde darbe ve kırılmalara karşı dayanıklı olması gerekmektedir. Ortam şartlarının değişmesi durumunda da herhangi bir olumsuz etki yaratmayacak şekilde olmalıdır⁷⁷. Ambalajlama işlemlerinde gönderici özellikle hangi tehlikeli madde sınıfına göre ambalajlama işleminin yapılacağına dikkat etmektedir. Ambalaj üreticisi sözleşmelerde belirtilmiş ambalaj üretim kurallarına göre üretim yapmalı ve işletmelerde ambalajlarla ilgili satınalma yaptıklarında gerekli kontrolleri yapmaktadır.

Tehlikeli maddelerin yükleme ve boşaltma alanlarında ve yakınında sigara içmek ve yanıcı madde bulundurmak kesinlikle yasaktır. Yanma ve parlama potansiyeli olan tehlikeli maddelerle ilgili gerekliliklerin yerine getirilmesi hem alıcının hemde gönderenin sorumluluğundadır⁷⁸.

Tehlikeli madde taşımalarında kullanılan konteyner ya da taşıma araçları boşaltıldıktan sonra tekrar taşıma işlemi için kullanılmayacaksa boş taşıma araçları için kullanılan taşıma belgelerinin ‘NOT’ kısmına bir önceki süreçte taşınan tehlikeli madde türü ve kodu yazılmaktadır⁷⁹. Özellikle bir sonraki taşıma için rehberlik yapması bağlamında bu uygulama oldukça önemlidir. Bir önceki süreçte aynı ürün taşındıysa herhangi bir problem olmamaktadır fakat farklı bir tehlikeli madde taşındıysa taşıma araçlarının içleri kontrol edilip temizlenmektedir.

Tehlikeli madde lojistiği faaliyetleri esnasında görevli olmayan hiç kimse tehlikeli madde yer alan taşıma araçlarına 25 metreden daha az yaklaşması yasaktır⁸⁰. Tehlikeli madde lojistiği süreçlerinin gerçekleştiği alanlara bu süreçlerde ilgili personel dışında görevli olmayan hiç kimsenin yer almaması tehlikeli madde süreçlerinin daha sağlıklı ilerlemesi açısından oldukça önemlidir.

⁷⁷ Tehlikeli Maddelerin Demiryolu ile Taşınması, Yükletilmesi, Boşaltılması ve Depolanmasına Ait 505 Numaralı Genel Emir, s.8.

⁷⁸ Tehlikeli Maddelerin Demiryolu ile Taşınması, Yükletilmesi, Boşaltılması ve Depolanmasına Ait 505 Numaralı Genel Emir, s.11.

⁷⁹ Tehlikeli Maddelerin Demiryolu ile Taşınması, Yükletilmesi, Boşaltılması ve Depolanmasına Ait 505 Numaralı Genel Emir, s.11.

⁸⁰ Tehlikeli Maddelerin Demiryolu ile Taşınması, Yükletilmesi, Boşaltılması ve Depolanmasına Ait 505 Numaralı Genel Emir, s.11.

2.4.2.3. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Ambalajlama/Paketleme

Tehlikeli maddeler doğaları gereği beşerî ve doğal çevre için oluşturduğu risk ve tehlikeli madde sınıfı özelliklerine uygun şekilde paketlenmektedir. Tehlikeli maddelerin yanlış ya da uygun olmayan paketleme yöntemiyle paketlenmesi geri dönülemez sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Tehlikeli madde ambalaj ve paketleri tehlikeli madde faaliyetleri sürecinde herhangi bir tehlike oluşturma riskine karşı, tehlike riskini en az seviyeye indirebilmek için tehlikeli madde faaliyetleriyle ilgili düzenlenen kurallar çerçevesinde tasarlanmaktadır⁸¹. Paketleme ve ambalajlama tehlikeli madde lojistiği süreçlerinde en temel fonksiyonlardandır. Çünkü tehlikeli maddelerin sınıflarına göre belirlenmiş ambalajlama ve paketleme yapılmaz ise tehlike riski artmaktadır. Bu durum hem gönderici hem de alıcı için istenen bir durum değildir. Ambalajlama işlemini yapan taraf kimse ulusal ve uluslararası sözleşmelerde belirlenen ambalajlama/paketleme hükümlerine göre bu işlemleri yapmakla yükümlüdür.

Tehlikeli maddelerin ambalajlanma koşulları aşağıda yer verilmiştir⁸²;

- Ambalaj şekilleri gıda maddelerinin ambalajlarıyla aynı şekilde olamaz.
- Tehlikeli madde mevzuatlarına göre uygulanan ve tasarlanan etiketler ambalajlara herkesin görebileceği şekilde yapıştırılmalıdır.
- Taşıma araçlarının özellikleri, yükleme yapılan tehlikeli madde özelliklerinden etkilenmemeli, onun temel özelliklerini değiştirmemelidir.
- Sıvı haldeki tehlikeli maddelerin hacminin genleşme ihtimalinin olmasından dolayı olumsuz bir durumla karşılaşma riskini azaltmak için taşıma kaplarında gerekli boş kısımlar bırakılmalıdır.
- Birbiri ile etkileşime geçme ihtimali olan tehlikeli maddeler aynı taşıma kapları içinde taşınması ve depolanması yasaktır.
- Tehlikeli madde taşımalarında kullanılacak ambalajlar niçin kullanılacaksa o amaca uygun değerlendirme testlerine tabi tutulmalıdır.

⁸¹ Görçün ve Erdal, s.207.

⁸² Milli Eğitim Bakanlığı, Ulaştırma Hizmetleri Alanı, **Tehlikeli Madde Taşımacılığı Modülü**, Ankara 2011, s.30

Paketleme işlemi yapılmadan önce tehlikeli maddeyi paketleyecek olduğumuz paketin ya da ambalajın mutlaka incelenip gerekli ambalaj testlerinin (düşme, istifleme, sızdırmazlık ve iç basınç testleri) yapılması gerekir. Bu testler yapıldıktan sonra herhangi bir başka eksik ve hasar yok ise tehlikeli maddenin ambalajlanması/paketlenmesi için kullanılmaktadır.

Havayoluyla taşınacak tehlikeli maddelerin paketlemeleri havayoluyla taşınması esnasında yaşanacak basınç, ısı farklılığı ve yaşanacak sarsıntılardan hasar görmeyecek şekilde paketlenmektedir⁸³. Havayolu taşımalarında ortaya çıkabilecek basınç ve nem değişimlerine karşı dayanabilecek paketler kullanılmaktadır. Paket üreticileri bu paketlerin hangi şartlarda taşıma yapacaklarını göz önünde bulundurarak talimatlara uygun ambalaj üretimi yapmaktadır. Tehlikeli maddelerin paketleme/ambalajlama işlemi mutlaka bu işle görevlendirilmiş profesyonel işletmeler tarafından çevreye karşı oluşabilecek tehdit riskini minimum seviyelere indirme anlayışıyla yapılmaktadır. Tehlikeli maddelerin paket yapımında tehlikeli maddelerin farklı sınıfları olduğu için farklı paket çeşitleri kullanılmaktadır. Bu paket çeşitleri/cinsleri ve sembolleri Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4
Tehlikeli Madde Paket Çeşitleri

Paketin Sembolü	Paketin Cinsi
1	Varil
2	Ahşap Paket
3	Bidon
4	Kutu
5	Torba
6	Kompozit Ambalajlar
0	İnce Metal Ambalajlar

Kaynak: Birleşmiş Milletler, Ocak 2013: Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması, Cilt 2, s.318.

Tehlikeli madde olarak kabul edilen birçok madde bulunmaktadır. Tehlikeli maddenin oluşturabileceği riski azaltmak için tehlikenin ortaya çıkabileceği ortamı

⁸³ Ulaştırma Bakanlığı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, **Tehlikeli Maddelerin Havayolu ile Emniyetli Taşınması**, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Yayınları, Birinci Baskı, Ocak 2008, s.14.

oluşturmamak gerekmektedir. Bunun içinde tehlikeli madde paketlerinin yapımında farklı maddelerden yararlanılmaktadır. Tehlikeli madde paketlerinin yapımında tehlike riskini azaltmak için Tablo 5’te yer alan malzemeler kullanılmaktadır;

Tablo 5
Tehlikeli Madde Paketlerinin Yapımında Kullanılan Malzemeler

A	Çelik	H	Plastik Malzeme
B	Aliminyum	L	Tekstil
C	Doğal Ahşap	M	Çok Katmanlı Kağıt
D	Kontraplak	N	Metal (Çelik ve Aliminyum hariç)
F	İşlenmiş Ahşap	P	Cam/Porselen
G	Fiber Levha		

Kaynak: Birleşmiş Milletler, Ocak 2013: Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması, Cilt 2, s.318.

Tehlikeli madde paketleme tipi için kullanılan yöntem ve örnekler aşağıdaki örneklerde gösterilmektedir;

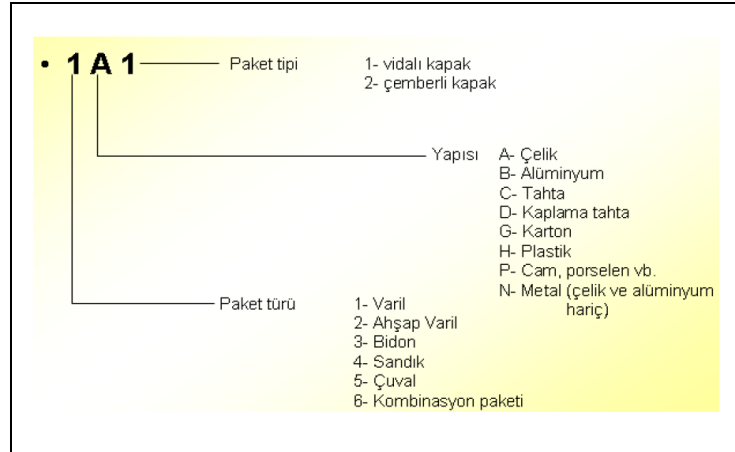


Şekil 3: Paketleme Tipi İçin Kullanılan Yöntem

Kaynak: Milli Eğitim Bakanlığı, 2011: Ulaştırma Hizmetleri Alanı, Tehlikeli Madde Taşımacılığı, s.27.

1A1: Çelik Varil Açılmaz Başlıklı, **1A2:** Çelik Varil Açılabilir Başlıklı, **3B1:** Aliminyum Bidon Açılmaz Başlıklı, **3B2:** Aliminyum Bidon Açılabilir Başlıklı

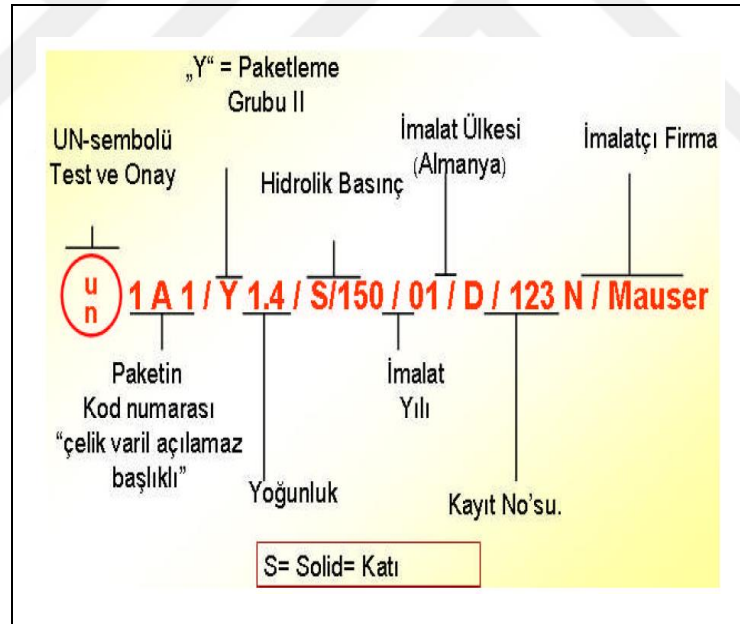
Paketleme kodlarının nasıl yapılacağı ile ilgili örneğe Şekil 4’te yer verilmiştir;



Şekil 4: Paketleme Kodları

Kaynak: Millî Eğitim Bakanlığı, 2011: Ulaştırma Hizmetleri Alanı, Tehlikeli Madde Taşımacılığı, s.28.

Tehlikeli madde paketlerinin hepsi UN onaylı paketlerle taşınmak zorundadır. UN kodu örneği ve kodlama sistemi Şekil 5’teki gibi olmaktadır⁸⁴.

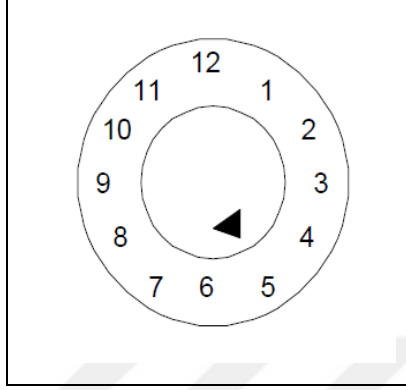


Şekil 5: Paketleme Kodu Örneği

Kaynak: Millî Eğitim Bakanlığı, 2011: Ulaştırma Hizmetleri Alanı, Tehlikeli Madde Taşımacılığı, s.27.

⁸⁴ Tehlikeli Madde Taşımacılığı Modülü, s.26.

Tehlikeli madde paketlerinin üretim ayını gösteren şekiller mutlaka paketlerin üzerinde yer almalıdır. Aşağıda yer alan Şekil 6'ya göre ilgili paket o yılın beşinci (5.) ayında üretilmiştir.



Şekil 6: Tehlikeli Madde Paketlerinin Üretim Ayını Gösteren Etiket

Kaynak: Birleşmiş Milletler, Ocak 2013: Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması, Cilt 2, S.322

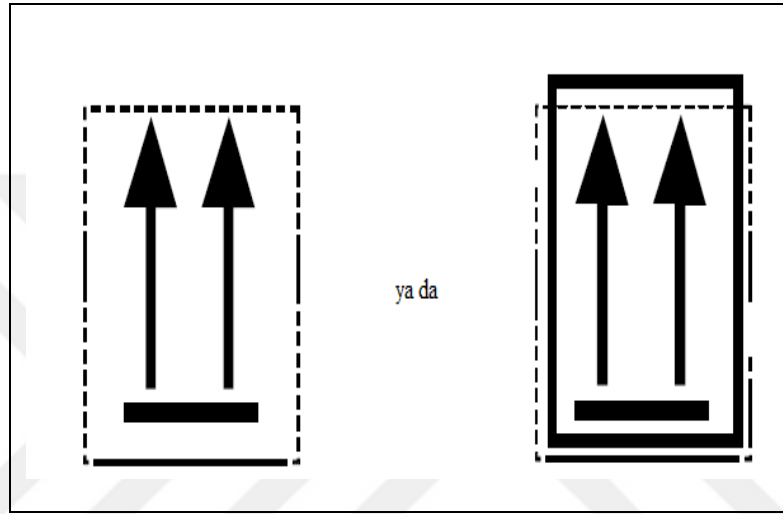
Tehlikeli madde paketlerinde tehlike grubunu gösteren paketleme grubu sembolleri bulunmaktadır. Paketlemeyi yapan taraf bu paketleme grubu sembollerini paketlerin üzerinde göstermek zorundadır. Tehlikeli madde paketlerinde kullanılacak paketleme grubu sembolleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır;

Tablo 6
Tehlikeli Madde Paketlerinde Paketleme Grubu Sembolleri

	Kapsadığı Paketleme Grupları	Paketleme Grubu Sembolü	Tehlike Derecesi
Paketleme Grubu	I-II-III	X	Çok tehlikeli
Paketleme Grubu	II-III	Y	Tehlikeli
Paketleme Grubu	III	Z	Az Tehlikeli

Kaynak: Birleşmiş Milletler, Ocak 2013: Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması, Cilt 2, s.321.

Yön düzenleyici oklar, dik durumu gösterecek şekilde tehlikeli madde ambalajının karşılıklı iki dik yüzeyinde olmalıdır. Bu şekiller, dikdörtgen olmalı ve taşınan tehlikeli madde ebatlarına uygun olmalıdır⁸⁵. Yön düzeni okları tehlikeli maddelerin istiflenmesi sırasında oldukça önemlidir. Bu okların paketin görülebilir yerlerine yapıştırılması gerekmektedir. Yön düzeni okları için örnek Şekil 7’de yer almaktadır;



Şekil 7: Yön Düzeni Okları

Kaynak: Birleşmiş Milletler, Ocak 2013: Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması, Cilt 2, s.269.

Tehlikeli madde sınıfına giren birçok madde bulunmaktadır. Önceki bölümlerde belirtildiği gibi ulusal ve uluslararası sözleşmelerle bu tehlikeli maddeler tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır. Temel özelliklerine göre sınıflandırılan her bir madde içinde farklı paketleme kodları ve sembolleri kullanılmaktadır. Tablo 7’de bazı tehlikeli madde paketleri sembol örnekleri yer almaktadır.

⁸⁵ ADR, s.269.

Tablo 7
Tehlikeli Madde Sınıfları ve Paketleme Sembolleri

			
Sınıf 1: Patlayıcı maddeler	Sınıf 2: Gazlar	Sınıf 3: Yanıcı sıvı maddeler	Sınıf 4.1: Yanıcı katı maddeler
			
Sınıf 4.2: Kendi kendine yanan maddeler	Sınıf 4.3: Sıvıyla temas halinde yanıcı gaz çıkaran maddeler	Sınıf 5.1: Yakıcı özelliği olan maddeler	Sınıf 5.2: Organik maddeler
			
Sınıf 6.1: Zehirli maddeler	Sınıf 6.2: Bulaşıcı özelliği olan maddeler	Sınıf 7: Radyoaktif maddeler	Sınıf 8: Aşındırıcı (asidik) maddeler
			
Sınıf 9: Farklı tehlikeleri olan maddeler			

Kaynak: Milli Eğitim Bakanlığı, 2011: Ulaştırma Hizmetleri Alanı, Tehlikeli Madde Taşımacılığı, s.16.

Tehlikeli madde taşımalarında kullanılan taşıma araçlarının etiketleme işleminden gönderen sorumludur. Tehlikeli madde etiketleme işleminin kurallara uygun yapılıp yapılmadığı gönderenin sorumluluğundadır⁸⁶. Tehlikeli madde lojistiği süreçlerinin başlangıç noktasında gönderici olduğu için gerekli işaretleme ve etiketleme işlemleri gönderici sorumluluğundadır. Tehlikeli maddenin taşıma araçlarından boşaltılması ve temizlenmesinden sonra araçlar üzerindeki etiketlerin ambalajlar üzerinden kaldırılması tehlikeli madde müşterisinin sorumluluğundadır. Aynı süreç sonunda aynı tehlikeli madde taşımada kullanılan araçlarla tekrar aynı yük taşınacaksa etiketler kaldırılmaz⁸⁷. Bir sonraki taşımada tekrar aynı tehlikeli madde ile ilgili bir süreç gerçekleşecekse vagon ve konteynerler üzerindeki etiketler kaldırılmayabilir. Ancak bir sonraki tehlikeli madde lojistiği sürecinde farklı bir tehlikeli madde taşınmayacaksa vagon ve konteynerler üzerindeki etiketler ve işaretler alıcı tarafından kaldırılmaktadır.

Taşıma araçları üzerindeki etiketlemenin kabul görmüş kurallara uygun biçimde üretilmiş olması gerekmektedir⁸⁸. Etiketleme ve işaretleme paketlerin dışına yapıldığı için tehlikeli madde etiketlerinin değişen nem, sıcaklık, basınç gibi faktörlerden etkilenmeyen malzemeden yapılması gerekmektedir. İlgili ülkelerin belirttiği dillere ek olarak genel geçer kullanım için uygun bir ifade şekli geliştirilip yaygınlaşınca kadar tehlikeli maddelerle ilgili işaretlerde İngilizce kullanılmaktadır⁸⁹.

Tehlikeli maddelere karşılık gelen UN numarası her bir tehlikeli madde ambalajının üzerine herkesin okuyabileceği ve dış etmenlerden etkilenmeyecek dayanıklılıkta olacak şekilde yerleştirilmektedir⁹⁰. UN numarası mutlaka tehlikeli maddelerin paketleri üzerinde görülecek şekilde işaretlenmekte ve ilgili personel ambalajlara zarar vermeden etiketleme ve işaretlemeyi en uygun yöntemle yapmaktadır. Bazı durumlarda ambalajlara etiketler kurallara uygun şekilde yapıştırılamamaktadır.

⁸⁶ Tehlikeli Maddelerin Demiryolu ile Taşınması, Yükletilmesi, Boşaltılması ve Depolanmasına Ait 505 Numaralı Genel Emir, s.9.

⁸⁷ Tehlikeli Maddelerin Demiryolu ile Taşınması, Yükletilmesi, Boşaltılması ve Depolanmasına Ait 505 Numaralı Genel Emir, s.9.

⁸⁸ Tehlikeli Maddelerin Demiryolu ile Taşınması, Yükletilmesi, Boşaltılması ve Depolanmasına Ait 505 Numaralı Genel Emir, s.9.

⁸⁹ Tehlikeli Maddelerin Havayolu ile Emniyetli Taşınması, s.15.

⁹⁰ ADR, s.265.

Böyle durumlarda etiketler ambalajlara bir aparat yardımıyla uygun şekilde yapıştırılmaktadır⁹¹. Etiketler, hava şartlarına dayanıklı ve herkes tarafında rahatça görülebilir olmaktadır⁹². Tehlikeli maddelerin düzensiz ambalajlara sahip olması durumunda ilgili personelin ambalaja zarar vermeyecek bir aparat yardımıyla tehlikeli madde etiketlerini ambalajlara iliştiirmektedir.



⁹¹ ADR, s.270.

⁹² ADR, s.265.

3. TEHLİKELİ MADDE LOJİSTİĞİNDE TAŞIMA PERFORMANSININ ÖLÇÜMLENMESİ

3.1. Performans Kavramı ve İşletmeler Açısından Önemi

Küreselleşmeyle birlikte tüm dünyada hızlı bir değişim yaşanmaktadır. Değişimin bu denli hızlı olduğu günümüzde işletmeler ve sektörler arasında giderek artan bir rekabet ortaya çıkmıştır. İşletmeler gün geçtikçe maliyetlerini daha da kontrol altına alarak karlılık ve sürekliliklerini sağlamanın yollarını aramaktadırlar. Günümüz işletmecilik anlayışında birçok araştırmacının dile getirdiği “Ölçmediğimiz şeyleri yönetemeyiz” anlayışı hâkimdir. İşletme organizasyonunun hedefleri neler, gerçekleştirmek istediği amaçları hangi oranda gerçekleştirebiliyor olması işletme yöneticileri için oldukça önemli hale gelmiştir. Bu durumda performans kavramının ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Türk Dil Kurumu Büyük Türkçe Sözlük’ünde performans “başarım” olarak başarımlar ise herhangi bir olayı veya durumu başarma isteği ve gücü olarak tanımlanmaktadır⁹³. İşletmede yer alan tüm birimler yaptıkları işleri başarılı bir şekilde yerine getirme isteğinde olmaktadır. Bu istek ve yeterliliğin olmaması durumunda işletme süreçleri olumsuz yönde etkilenmektedir. Performans, işletme amaç ve hedefler doğrultusunda planlanan etkinliklerin kontrol edilmesi olarak tanımlanır⁹⁴. Performans işletmenin yönetim fonksiyonu olarak; planlama, örgütlenme, yönlendirme ve kontrol işlevini barındırmaktadır. İşletme içinde planlanan tüm etkinliklerin, sonuçlarının ölçülmesi ya da kontrol edilmesi olarak tanımlanmaktadır.

Performans, belirli bir hedef ve planlı işlemler sonucunda ulaşılanı nicel ve nitel olarak ifade eden bir kavram olup mutlak ya da göreceli olarak açıklanabilir. Hizmette etkinlik ve üretimde verimlilik ve tutumluluk genel anlamda performansı

⁹³ Türk Dil Kurumu Büyük Türkçe Sözlük, 2016.

⁹⁴ M. Akif Özer, “Performans Yönetimi Uygulamalarında Performansın Ölçümü ve Değerlendirilmesi”, *Sayıştay Dergisi*, Sayı 73, s.4.

tanımlamaktadır⁹⁵. Performans işletmenin hangi kritik faktörleri dikkate alıp almamasına göre değişiklik gösterebilmektedir. İşletmenin hizmet veya üretim işletmesi olması işletmenin performans ve kritik faktörleri farklı tanımlamasını sağlamaktadır.

İşletmecilik tanımı olarak performans iş görme, iş yapma şekli veya işlerin doğru ve eksiksiz yapılması olarak tanımlanmaktadır⁹⁶. Buradaki tanımda yönetim fonksiyonlarından uygulamaya dikkat çekilmiştir. İşletmenin başarılı olabilmesi için yapılan tüm işlemlerin tam ve eksiksiz yapılması gerekir. Bunu da anlamak için performans kavramına (kontrol etme) gereksinim duyulmaktadır. Performans önceden kararlaştırılan koşullara göre iş süreçlerinin belirlenen kurallara göre uygulanıp uygulanmadığı ya da işletmenin sahip olduğu insan kaynağının davranış tarzı olarak tanımlanabilir⁹⁷. İşletme faaliyetlerinin başarılı şekilde gerçekleşip gerçekleşmediğini öğrenebilmek için önceden belirlenmiş bir plan doğrultusunda hareket etmek gerekmektedir.

Performans planlı süreçlerin sonuçlarının nitel ve nicel olarak ifade edilmesidir. Bazı iş süreçlerine göre etkinlik, verimlilik ve tutumluluk gibi kavramlar performans olarak tanımlanmaktadır⁹⁸. İşletmenin amaçları ve stratejileri doğrultusunda girdi ve çıktı oranı işletme performansını doğrudan etkileyen en önemli kavramdır. Bu girdi çıktı oranında istenen yüzdeyi yakalamak ile performans arasında doğru orantı vardır. Performans işletme birimlerinin belirli bir zaman içinde amaç ve hedeflere, işletme planı çerçevesinde ne kadar yaklaşıp yaklaşmadığının nicel ve nitel olarak anlatımıdır⁹⁹.

Performans işletmenin hedeflerini yakalayabilmesi ve yer aldığı sektörde gelecek günlerde var olabilmesi için gösterdiği çabaların toplamı olarak

⁹⁵ Derya Kübalı, “Performans Denetimi”, *Amme İdaresi Dergisi*, Sayı 1, Cilt 32, Mart 1999, s.32.

⁹⁶ Dilanthi Amaratunga, David Baldry ve Marjan Sarshar, “Assesment of Facilities Management Performance What Next?”, *Facilities*, Vol.18, Number ½, 2000, s.66-75.

⁹⁷ Tuncer Polat, “Örgütlerde Performans Değerlendirme ve Motivasyon”, *Sayıştay Dergisi*, Sayı 88, Ocak-Mart 2013, s.87-108.

⁹⁸ Cemal Elitaş ve Veysel Ağca, “Firmalarda Çok Boyutlu Performans Değerleme Yaklaşımları: Kavramsal Bir Çerçeve”, *Sosyal Bilimler Dergisi*, s.345-370.

⁹⁹ Şener Uysal, “Performans Yönetimi Sisteminin Tanımı, Tarihçesi, Amaç ve Temel Unsurlarına Genel Bir Bakış”, *Electronic Journal of Vocational Colleges*, Ekim 2015, s.32-39.

tanımlanmaktadır¹⁰⁰. Bu çabalara işletmenin tüm birimlerinin aktif şekilde katılmasıyla işletme performansının bütünü hakkında bir fikir ortaya çıkmaktadır.

Performans işletme hedef ve amaçlarının uygulanması aşamasında ortaya çıkan bilgilerin objektif ve subjektif olarak ifade biçimidir¹⁰¹. İşletmenin yaptığı işlerin sonuçlarının değerlendirilmesi performans olarak tanımlanabilir. Ancak burada önemli olan belirli bir şablon bağlamında sonuçların değerlendirilmesidir.

Performans, bir iş sürecini gerçekleştiren işletme biriminin ya da çalışanların, nihai hedeflere ulaşma derecesini nitel ve nicel bakımdan ölçen bir kavramdır¹⁰². Burada işletmenin örgütsel başarısı performans çıktısı olarak ele alınmaktadır.

Performans, işletme amaçları doğrultusunda planlara ulaşılma derecesi olarak ifade edilir¹⁰³. Bu planların işletme içerisindeki birimlerin görüşleri alınarak oluşturulması ve tüm birimler için gerçekçi yani uygulanabilir olması gerekir.

Milli Prodüktivite Merkezi (2010) Terimler Sözlüğü' nde ise performans “bir organizasyonun belirli bir zaman içerisinde ulaşılması gereken amaç ve hedefler için planlanmış etkinliklerin uygulamada ne derece başarılı olup olmadığını ya da istenen noktaya ne kadar ulaşılabilirdiğinin nicel ve nitel olarak tanımlanmaktadır¹⁰⁴. Buna göre işletmede yer alan tüm tarafların hedeflere belirli bir zaman diliminde ne derece ulaşamadığının kalite ve miktar cinsinden belirlenmesidir. Günümüz işletmelerinin performanslarının ölçülebilmesi ve belirlenebilmesi işletme çalışanlarının performansıyla işletme birimlerinin performansının birlikte değerlendirilip, performans boyutlarının iyi tanımlanması ve birbirleriyle olan ilişkilerinin anlamlandırılmasıyla açıklanabilir¹⁰⁵. Etkinlik, Verim, Verimlilik, Kalite, Yenilik, Çalışma Yaşamının

¹⁰⁰ A. Gülcü ve A. Çoşku, “Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinin Veri Zayıflama Analizi Yöntemiyle Göreceli Etkinlik Analizi”, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2004, Cilt 5, Sayı 2, s.87-104.

¹⁰¹ Z. Akal, **İşletmelerde Performans Ölçümü ve Denetimi**, Ankara, 2005, Milli Prodüktivite Yayınları, s.1.

¹⁰² M. Baş ve A. Artar, “İşletmelerde Verimlilik Denetimi ve Ölçme ve Değerlendirme Modelleri”, Ankara, 1991, No:435, s.1.

¹⁰³ M. Songur, “Mahalli İdarelerde Performans Ölçümü”, *Ankara Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü Yayını*, Ankara, 1995, No:6, s.13.

¹⁰⁴ Milli Prodüktivite Merkezi Terimler Sözlüğü, 2010.

¹⁰⁵ V. Eren ve U. Durna, “Kamu Sektöründe Performansın Anlaşılması ve Geliştirilmesi”, *Amme İdaresi Dergisi*, Ankara, 40, Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü, s.55-75.

Kalitesi, Karlılık, Sosyal Sorumluluk ve Ürün Liderliği örgütlerde performans ile ilgili önemli kavramlardır¹⁰⁶.

Yazında örgütsel performans kavramı yedi performans boyutuyla tanımlanmaktadır. Bunlar; **Etkenlik, Verim ve Girdilerden Yararlanma, Verimlik, Kalite, Yenilik, Çalışma Yaşamının Kalitesi, Karlılık ve Bütçeye Uygunluktur**¹⁰⁷. Bu kavramlar aşağıda açıklanmıştır;

Etkenlik: İşletmelerin ya da firmaların belirli amaçlara ulaşmak için belirledikleri kriterlerin ne kadarını gerçekleştirebildikleri olarak tanımlanabilir. İşletme başarılı bir şekilde yarınlarda yer almak istiyorsa tüm iş süreçlerini etken bir şekilde gerçekleştirmelidir.

Verim ve girdilerden yararlanma: İşletmenin bir ürün ya da hizmeti ortaya çıkarabilmek için elindeki kaynaklardan yararlanma becerisidir.

Verimlilik: Üretim miktarı(çıktı) ile üretim faktörleri(girdi) arasındaki ilişki olarak adlandırılabilir¹⁰⁸.

Kalite: Kalite kavramı farklı farklı anlamlara gelebilmektedir. Fakat işletmeler için en önemli kalite anlamı; müşterilerin istek ve beklentilerine uygun hizmet ve ürünleri doğru yer, doğru zaman ve doğru fiyatla sunabilmektir. Bu felsefeyi benimseyen işletme, müşteri memnuniyetini sağlayacak bu da işletme performansını doğrudan arttıracaktır.

Yenilik: İş yaşamında yeniliklere ve değişime uyum sağlayamayan gerekli düzenlemeleri yapmayan işletmelerin ayakta kalması zor olacaktır. İşletmelerin performanslarını arttırmak için yer aldıkları sektördeki yenilikleri takip etmesi hatta işletmelerin kendileri yer aldıkları sektör için yenilik önderi olması misyonlarının olması gerekir. Bir işletme yer aldığı sektördeki yenilikleri takip etmiyorsa performans problemi ortaya çıkacak ve rekabette geride kalmasına sebep olacaktır.

¹⁰⁶ İsmail Efil, **İşletmelerde Yönetim ve Organizasyon**, Dora Yayınları, Bursa, 11. Baskı, s.5.

¹⁰⁷ Akal, s.34.

¹⁰⁸ http://www.ekodialog.com/Konular/Verimlilik_nedir.html.

Çalışma yaşamının kalitesi: İşletme iç müşterilerini yani çalışanlarını hem maddi hem de manevi yönden tatmin etmek zorundadır. Bunu yaparken; adaletli bir ücret anlayışı, doğru kişilerin doğru zamanda terfi ettirilmesi, çalışanların motive edilmesi için gerekli eğitim seminerlerin düzenlenmesi, rahat bir çalışma ortamının oluşturulması, çalışanlara gerekli yerlerde öncelik kullanabilme alanının tanınması vs. çalışma yaşamının kalitesine doğrudan etki etmektedir. Çalışanların mutlu ve huzurlu şekilde çalışması önce bireysel performanslarını arttırmakta sonrada işletme performansını arttırmaktadır.

Karlılık ve bütçeye uygunluk: Bir işletmenin devamlılığını sağlayabilmesi için mutlaka kar elde etmesi gerekmektedir. Yeterli karlılığı sağlayabilmek ya da daha çok kar elde etmek için daha önce saydığımız altı başlığın işletmede uygulamaya geçmesi gerekmektedir. Bu başlıkların yerine getirilmemesi durumunda işletme performansı ile ilgili problemler ortaya çıkacaktır. İşletme yaşamının sürdürülebilmesi ve yöneticilerin ilk bakacakları performans göstergesi kar olacağından karlılık bir işletme için en önemli performans göstergelerindendir.

Genel bir performans tanımı yapacak olursak, işletme hedefleri, amaçları ve vizyonu doğrultusunda oluşturulan planları, işletme birimleri ve çalışanlarının etkin ve verimli bir şekilde uygulamasıyla ulaşılmak istenen amaç ve hedeflere ne derece ulaşıp ulaşılmadığının nitel ve nicel bir kavram olarak ifade edilmesidir.

3.2. Performans Ölçümüyle İlgili Kavramlar

Performans ölçümü, işletmede çalışanların ve departmanların önceden belirlenmiş bazı kriterlere göre ya da işletme birimlerinin birbiriyle benzeyen yönlerinin karşılaştırılmasıdır. Performans ölçümünde belirli standart kriterler ve her birim için ayrı standart kriterlerin oluşturulması temeldir.

Performans ölçümü, performansın objektif kısıtlara göre elde edilen veriler doğrultusunda önceden planlanmış bir yöntem ile ölçülmesi olarak tanımlanmaktadır¹⁰⁹.

¹⁰⁹ Tanıl Kılıç ve Erdem Akkavuk, "Takım Performansının Ölçülmesine Metodolojik Bir Yaklaşım", *Akdeniz İ.İ.B.F Dergisi* 2, Antalya, 2001, s.106.

Performans ölçüm kriterlerinin nesnel olması ve bu kriterlerin mutlaka bir plan dâhilinde işleyeceği açıkça ortaya konmalıdır. Performans ölçümü, bir faaliyetin belirli bir zaman ya da süre içerisindeki etkenliği ve etkinliği olarak tanımlanmaktadır¹¹⁰. Performans ölçümünde dikkat edilmesi gereken, etkenlik ve etkinlik kavramlarıdır. Çünkü performans ölçümü işletme süreçlerinin etkenliği ve etkinliği kavramlarıyla doğrudan ilintilidir.

Performans ölçümü, organizasyonun istenen seviyeye ulaşması için gereken iş süreçlerinin nasıl uygulandığını tanımlamaktadır. Organizasyonun daha iyiye ulaşması için motive eden gerçekçi performans hedefleri ve kritik performans göstergelerinin tanımlanması ve organizasyonun tümüne bu süreç hakkında bilgi verilmesi ve yayılması faaliyetidir¹¹¹. Performans ölçümü işletme faaliyetlerinin kontrol edilme sürecidir. Aslında bu işletme faaliyetlerinin ne şekilde gerçekleştirildiğini anlamak ve daha iyi çıktı elde etmek için gösterilen çabalaradır.

Performans ölçüm sistemi geliştirirken işletmenin kendi süreçleri ve fonksiyonlarını göz önünde bulundurarak hedeflere ulaşırken yapılan iş ile ilgili stratejik ve çevresel faktörleri dikkate alınmaktadır¹¹². Performans ölçüm sistemleri işletmelerin kendi özgün faaliyetleri ve iş süreçleri göz önünde bulundurularak işletme birimlerinin görüşleri doğrultusunda oluşturulmaktadır. Burada işletmenin dış çevresinde yaşanan değişime uyum sağlayabilmesi için uygun kriterler dikkate alınmaktadır.

Performans ölçüm sistemi, örgüt başarısını bir bütün olarak ele alan bir sistem olduğundan bu performans ölçüm sistemi tasarlanırken örgütün iç çevresi ile dış çevresi

¹¹⁰ A. Neely, M. Gregory ve K. Platts, "Performance Measurement System Design: A Literature Review and Research Agenda", *International Journal of Operations&Production Management*, 1995, Vol.15, No.4, p.80-116.

¹¹¹ Muhammed Zairi, **Measuring Performance for Business Result**, Chapman&Hall, London, 1994, p.4.

¹¹² U. Bititci, S. Carrie ve L. McDevitt, "Integrated Performance Measurement Systems: A Development Guide", *International Journal of Operations&Production Management*, 1997, Vol.17, No.5, p.522-534.

ortak bir biçimde değerlendirilmektedir¹¹³. Organizasyonlarda performans ölçümünün önemi aşağıdaki başlıklarda şöyle sıralanmıştır¹¹⁴;

- İşletmenin devamlılığını sağlamak için organizasyon içinde verimlilik anlayışı ve performans kültürü yaratıp bunu sürdürmek.
- Performans ölçüm sistemleri ve performans yönetim sistemlerinin denetimini uygulamaya aktarmak.
- Yönetim fonksiyonunun planlama becerisini kuvvetlendirmek.
- İşletme sorunlarını proaktif bir yaklaşımla belirlemek ve işletme içinde gelişim alanlarını belirlemek.
- Organizasyonun çeşitli uygulama sonuçlarını değerlendirmek ve bu değerlendirme sonuçlarının tüm yöneticilere ulaştırılmasını sağlamak.
- İşletme içerisinde yer alan tüm bireyleri daha iyiye özendirme kültürünün oluşturulması.

Örgüt performansının ölçülmesi iş süreçleri sonucunda elde edilen çıktıların ve başarımların elde edilmesi olarak ifade edilse de iş süreçlerinin uygulanmasında sadece çıktıları ortaya çıkaran değişkenleri değil aynı zamanda operasyonel ve günlük işlemlerinde hangi seviyede başarılıp başarılmadığını ölçme faaliyetidir¹¹⁵.

Performans ölçümü işletmenin kendi eksik yanlarının belirlenmesi, işletme hedeflerine ulaşılıp ulaşılmadığı ve işletmenin gelecek kararlarının belirlenmesine yardımcı olmaktadır¹¹⁶. Performans ölçüm sistemleriyle işletmenin hangi faktörleri iyi şekilde yapıp yapmadığı ortaya çıkacağından işletme faaliyetlerinin güçlü ve zayıf yönleri de tespit edilmektedir.

Performans ölçütlerinin iki hedefi söz konusudur. Birincisi yapılan iş süreçlerinin o anki durumu hakkında ilgilileri bilgilendirmek, süreç denetimi,

¹¹³ Hümeýra Töre Başat, **Performans Prizması**, Sistem Yayıncılık, İstanbul, Mart 2010, 1. Basım, s.55.

¹¹⁴ Akal, s.92.

¹¹⁵ L. Jerry Harbour, **The Basics Performance Measurement**, Productivity Press, Portland Oregon, 1997, p.7.

¹¹⁶ M. M. Yasin ve C. F. Gomes, "Performance Management in Services Operational Settings: A Selective Literature Examination", *Benchmarking: An International Journal*, 2010, Vol.17, No.2, p.214-231.

planlaması ve uygulamasında uygun faaliyetlerin gerçekleştirilmesini kullanıcılara sağlamak, ikincisi ise performans ölçütleri başarılı gerçekleştirilen iş için verilecek uygun ödüller bakımından hem yöneticilerin hem de çalışanların performansını kontrol etmeyi sağlamaktadır¹¹⁷. İşletme yöneticilerinin bu durumda faaliyetleri ölçme isteği ortaya çıkmaktadır. İşletme profesyonellerini ölçüm yapmaya yönlendiren beş sebep bulunmaktadır. Bunlar¹¹⁸;

- Geçmişe yönelik bilgi sahibi olmak
- İşletme organizasyonuna ait güncel durumla (mevcut durum) ilgili bilgi sahibi olmak
- Geleceğe yönelik amaç ve hedeflerin belirlenmesi ve tasarımına destek olmak
- Geleceğe yönelik amaç ve hedeflerin uygulanmasına destek olmak
- Amaç ve hedeflere ne derece ulaşıp ulaşılamadığını kontrol etmek

Southern (1999) işletme performans ölçütlerini temelde iki sınıfa ayırmaktadır. Bunlar, daha çok hissedarlar için önemli olan finansal ölçütler ve işletmenin uzun vadede sürekliliğinin en önemli göstergeleri olan yani sahip olunan kaynakların etkin ve etkili kullanımını ifade eden organizasyonel performanstır¹¹⁹. Son yıllardaki işletme performansı ve performans boyutlarıyla ilgili çalışmalar göz önüne alındığında, performans boyutları içinde finansal olmayan boyutların giderek öneminin arttığı görülmektedir¹²⁰. Finansal olmayan performans boyutlarının bu denli popüler olmasının arkasında yatan asıl neden günümüz işletmelerinin tüm faaliyetlerinin odak noktasına müşteri memnuniyetini koymasıdır. Günümüzde sadece dönem sonu kara bakarak işletme performansı hakkında bilgi edinmek yerine müşteri memnuniyeti, müşteri tatmini, sadık müşteriler gibi kavramlara odaklanmak gerekmektedir. Yazın incelendiğinde; Dengeli Puan Kartı, Performans Prizması, Performans Ölçüm Matrisi,

¹¹⁷ Ebru Tümer Kabadayı, “İşletmelerdeki Üretim Performans Ölçütlerinin Gelişimi, Özellikleri ve Sürekli İyileştirme ile İlişkisi”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 2002, Cilt.6, s.61-75.

¹¹⁸ M. J. Lebas, “Performance Measurement and Performance Management”, *International Journal of Production Economics*, 1995, Vol.41, pp.23-35.

¹¹⁹ G. Southern, “A System Approach to Performance Measurement in the Hospitality”, *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 1999, Vol.11, No.11, No.7, pp.366-376.

¹²⁰ U. Avcı, “Konaklama İşletmelerinde Finansal ve Finansal Olmayan Performans Ölçümüne İlişkin Bir Alan Araştırması”, *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 2005, Vol.2, No.1, s.5-11.

Smart Piramidi, Skandia Kılavuzu Modeli, Maddi Olmayan Varlıkların İzlenmesi Modeli ve Kuantum Performans Ölçüm Modeli gibi oluşturulan modeller performans ölçüm sistemleri olarak karşımıza çıkmaktadır¹²¹.

Blesa ve Ripolles'a göre (2007) performans ölçümünde fazla gösterge kullanmak, az gösterge kullanmaya nazaran daha güvenilir sonuçlara ulaşılmasına yardımcı olmaktadır¹²². İşletmelerin performans değerlendirmesi yapabilmesi için kritik performans göstergeleri belirleyip, işletme içerisinde bu kritik performans göstergeleri ve iş süreçleriyle ilgili hangi işlemlerin takip edileceği, performans ölçümünün nasıl yapılacağı açık bir şekilde tanımlanmaktadır. İşletme amaç ve hedefleri doğrultusunda ne kadar çok performans göstergesi kullanırsa işletme organizasyonu ya da iş süreçleriyle ilgili bilgi seviyesi artacaktır.

İşletmelerde performans ölçümünün son yıllarda öneminin artmasının unsurları¹²³;

- İşçilik Giderleri
- Rekabet
- Ulusal ve Uluslararası Kalite Ödülleri
- Organizasyonlarda Rol Değişimi
- Dış Taleplerdeki Değişim
- Özel Gelişim İnisiyatifleri
- Enformasyon Teknolojileri

Yukarıdaki maddeler dikkate alındığında işletmeleri performans ölçümüne yönelten birden çok etken olduğu görülmektedir. İşletmeleri hem işletme içi hem de işletme dışı unsurlar performans ölçümüne yönlendirmektedir. Çünkü işletmeler kendi organizasyon ya da iş süreçleriyle ilgili sürekli olarak bilgi sahibi olmak ve rekabet

¹²¹ Alparslan S. Demir ve Harun Taşkın, “İşletme Performansı Ölçme Modellerinin Karşılaştırılması: Kuantum Performansı, Maddi Olmayan Varlıkların İzlenmesi, Performans Prizması ve Skandia Kılavuzu Modelleri”, *Journal of Yasar University*, 2008, 3(11), s.1695-1709.

¹²² A. Blesa ve M. Ripolles, “The Influence of Marketing Capabilities on Economic International Performance”, *International Marketing Review*, 2007, Vol.25, No.6, pp.651-673.

¹²³ Nizamettin Bayburt, “İşletmelerde Performans Değerlendirmenin Önemi ve Performans Göstergeleri Arasındaki İlişkiler” *Sosyal Siyaset Konferansları*, 2007, s.577-592.

ettikleri pazardaki konumlarını belirlemek için performans ölçümüne ihtiyaç duymaktadırlar.

İşletme ve organizasyonlarda başarılı şekilde uygulanabilen standart ve genel geçer bir performans ölçüm sistemi bulunmamaktadır. İşletmeler hedefleri ve stratejileri doğrultusunda belirli bir performans tanımı yapmaktadır. Dolayısıyla da işletmeler yaptıkları bu tanıma uygun performans ölçüm sistemi ve kriterleri oluşturmaktadır.

Performans modellerine bakıldığında geleneksel performans yani muhasebe veya finansal göstergelerle ilgilenen modellerden iş süreçleriyle ilgili tüm organizasyonu kapsayan tüm işletme içi ve dışı faktörleri göz önünde bulunduran müşterilerin merkezde yer aldığı çok boyutlu performans modellerine doğru bir evrilme gerçekleşmiştir.

3.3. Performans Ölçüm Sisteminin Özellikleri

İş sürecinin etkinliğinin tespit edilmesi için kullanılan kritik göstergeler performans ölçüm aracı olarak kullanılmakta ve bu kritik performans göstergelerinin oluşturduğu yapı performans ölçüm sistemi olarak tanımlanmaktadır¹²⁴. İşletmenin kendi işleriyle ilgili durumları kontrol etmek için tanımlayacağı performans ve bu tanımlanan performans kriterlerinden oluşan yapıya performans ölçüm sistemi denmektedir.

Performans ölçüm sistemleri bilgi tabanlı yapılardan oluştuğu için buradaki temel öge işletmenin gereksinim duyduğu ve elde edeceği veridir. Nelerin nasıl ölçüleceği belirlendikten sonra, ölçümlerle ilgili veri toplama, kaydetme, hesaplama raporlama ve sunuşlarla ilgili konuların tasarımı yapılmaktadır¹²⁵. Performans ölçüm sistemi tasarlanırken dikkat edilmesi gereken unsurlar¹²⁶;

¹²⁴ M. Kennerley ve A. Neely, “A Framework of the Factors Affecting the Evolution of Performance Measurement Systems”, *International Journal of Operations and Production Management*, 2002, Vol.22, No.11, pp.1222-1245.

¹²⁵ Salim Şengel, **Lojistik İşletmelerde Performans Değerlemede Lojistik Raşyonların Önemi ve Bir Araştırma**, Detay Yayıncılık, Ankara, 2012, s.63.

¹²⁶ S. Globerson, “Issues in developing a performance criteria system for an organisation”, *International Journal of Production Research*, 1985, Vol.23, No.4, pp.639-646.

- Performans kriterleri işletmelerin amaçlarına ve hedeflerine uygun olmalıdır,
- Performans kriterlerinin amaçları açık ve basit şekilde tanımlanmalıdır,
- Veri toplama ve performans ölçme yöntemleri açıkça belirtilmelidir,
- Performans ölçümünde mutlak sayılar kullanmak yerine yüzde (%) açıklamalara yer verilmelidir,
- Performans kriterleri değerlendirilen işletme birimlerinin kontrolü altında değerlendirilmelidir,
- Performans kriterleri yöneticiler, müşteriler ve çalışanlarla karşılıklı görüş alışverişi sonucunda oluşturulmalıdır,
- Performans kriterleri işletmelerin aynı işleri yapan departmanlarını karşılaştırma/kıyaslama yapma imkânı sağlamalıdır,
- Subjektif performans kriterleri yerine objektif performans kriterleri değerlendirilmelidir.

Performans ölçüm sistemleri işletmede yer alan tüm departmanları kapsayıcı şekilde tasarlanmaktadır. İşletme çalışanlarının bu performans ölçüm sistemi hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir.

Daha önceki kısımlarda da bahsettiğimiz gibi performans ölçüm sistemlerinin oluşturulması için önce işletmenin amaç, hedef ve stratejileri doğrultusunda tanımlanacak olan performans faaliyetlerinin belirlenmesi ve sonra belirlenen bu performans ölçütlerinin hayata geçirilmesi ve son olarak, bu uygulamanın ne kadar başarılı olup olmadığını test etmek için belirlenen performans ölçüm kriterlerinin kontrol edilmesi gerekmektedir.

Başarılı bir performans ölçüm sisteminin beş özelliği bulunmaktadır¹²⁷;

- İşletmenin operasyonel amaçları, hedefleri kritik başarı faktörleri karşılıklı olarak tutarlı olmalı ve birbirini desteklemeli

¹²⁷ J.R. Dixon, A.J. Nanni ve T.E. Vollmann, **The New Performance Challenge: Measuring Operations for World Class Competition**, 1990, Homewood, IL, Business One Irwin.

- Mümkün olduğunca önlem olarak basit ve farklı yollardan öngörü ve bilgi sağlamalı
- Müşterilerin beklentilerini ve isteklerini ortaya çıkarmalı olayları müşteri gözünden değerlendirmeli
- Örgütsel ğrenme ve sürekli gelişmeyi desteklemeli
- Örgütün tüm üyelerinin anlayabildiği, karar süreçlerinin belirtildiği ve işletmenin her bölümünü kapsamalı

İşletmeler performans ölçüm sistemini tasarlariken yapıcı bir bakış açısı ve tüm değişkenleri dikkate alan bir yapı oluştursalar dahi performans ölçümüyle ilgili problemlerle karşılaşabilirler. Başarılı bir performans ölçüm sisteminin önünde dört engel bulunmaktadır. Eğer işletme bu dört başlığı ynetemezse maalesef etkin bir ölçüm sistemi oluşturamayacaktır. Bu dört başlık aşağıdaki gibidir¹²⁸;

Kültür: Kurum içinde ölçüm kültürünün varlığı taktir edilmeli ve çalışanlar buna uyum sağlamalıdır.

Süreç: Ölçütlerin gözden geçirilip değiştirilmesi ve uygulanması sürecinin varlığı.

İnsan: Karar vericilerin ölçütlerin değiştirilmesi ve uygulanması için vizyon sahibi olması ve alışanlarında bu değişime ayak uydurması.

Sistem: Uygun verilerin toplanmasını, analiz edilmesini ve raporlanmasını sağlayan esnek bir bilgi teknolojisi sisteminin olması.

Yukarıdaki başlıklar incelendiğinde performans ölçüm sisteminin uygulamaya geçirilebilmesi sadece bir departman ya da belirli kişilerin inisiyatifinde oldukça zordur. Burada önemli olan işletmenin tüm birimlerinin bu vizyona sahip olması ve başarılı uygulayıcılara ihtiyaç duymasídır.

¹²⁸ Mike Kennerley, Andy Neely ve Chris Adams, "Survival of the Fittest: Measuring Performance in a Changing Business Environment", *Measuring Business Excellence*, Vol. 7, No. 4, pp.37-43.

Tablo 8
Performans Ölçütlerinin Özellikleri

• Stratejik planlarla ilgili ve bunları uygulayıcı olmalı	• Örgüt hiyerarşisine uygun olmalı
• Uygulaması kolay olmalı	• Dış çevre ile uygun olmalı
• Karmaşık olmamalı	• İş birliğini yatay ve dikey teşvik etmeli
• Müşterinin istekleri doğrultusunda yönlendirilmeli	• Performans sonuçlarından sorumlu olmalı
• İşlevsel birimler arasında bütünleştirilmiş olmalı	• Örgüt birimleri arasında haberleşmeyi sağlamalı
• Gerçekçi olmalı	• Anlaşılabilir olmalı
• Üzerinde fikir birliğine varılmış olmalı	• Kritik faktörlere odaklanmalı
• Neden ve sonuçlar arasında ilişki kurabilmeli	• Maliyetin yanı sıra kaynak ve girdilere de odaklanmalı
• Zamanında geri besleme yapabilmeli	• Geri beslemesi harekete geçirici olmalı
• Kendi kendisini ölçebilmeli	• Geleceği tahmin için veri üretebilmeli
• Amaçları olmalı	• Sınırları olmalı
• Bireysel ve örgütsel öğrenmeyi desteklemeli	• Sürekli gelişme ve ilerlemeyi teşvik etmeli
• Dışsal Karşılaştırmalar için veri üretebilmeli	• Birbiri ile çatışmamalı
• Örgütün amaç, insan, kültür ve anahtar başarı faktörleriyle uyumlu olanları destekleyici olmalı	

Kaynak: Kabadayı, E.T, İşletmelerde Üretim Performans Ölçütlerinin Gelişimi, Özellikleri ve Sürekli İyileştirme ile İlişkisi, Doğu Üniversitesi Dergisi, 2002/6, s.67.

İşletmeler performans ölçütleri oluştururken öncelikle üst yöneticilerin performans ölçümü konusunda vizyon sahibi olması gerekmektedir. Performans ölçütüyle ilgili felsefe işletmenin tabanından en üst yönetimine kadar yayılması gerekmektedir. İşletme performans ölçütleri oluşturulurken Tablo 8’de yer alan başlıklar gibi birçok özellik dikkate alınmaktadır.

3.4. Performans Ölçümünün Yararları

Performans ölçümünde en önemli amaç işletme faaliyetlerinin durumuyla ilgili yönetim fonksiyonunun kontrol mekanizmasının işlemesidir. İşletme yönetiminin fonksiyonları planlama, örgütleme, yöneltme ve kontrol olmak üzere dört başlıktan oluşmaktadır. İşletme açısından performans ölçümü yapılacak ise bu dört fonksiyondan kontrol etme fonksiyonu devreye girmektedir. İşletme iş süreçlerini kontrol etmek için

işletme amaç, hedef, misyon ve hedeflerine uygun performans ölçütleri geliştirmesi gerekmektedir.

Küresel rekabet ortamında işletmelerde ‘Ölçmediğimiz şeyleri yönetemeyiz’ anlayışını benimsemektedir. İşletmeler faaliyetleri ile ilgili her şeyin daha verimli daha başarılı olması için ölçme işlemi yapmaktadır. Performans ölçümü işletmede hangi doğruların yapılıp yapılmadığını ortaya çıkarmaktadır. İşletme süreçleriyle ilgili gerekli kontrol mekanizmasının devreye girmesi durumunda işletmeler için sürdürülebilir rekabet etme avantajı ve işletmenin kendisini rakipleriyle kıyaslama şansı ortaya çıkmaktadır. Performans ölçümü çalışanlarında amaçlara ve hedeflere ulaşması için bir motivasyon kaynağı olmaktadır. Gerçeklikten uzak olan amaç ve hedefler çalışanları olumsuz yönde motive etmektedir. Performans ölçümü işletmenin tüm paydaşlarıyla olan faaliyetleri kontrol etmekte ve bu faaliyetlerin çıktılarının istenen düzeyde olup olmadığını ortaya çıkarmaktadır. Performans ölçümünün yararları aşağıdaki gibi sıralanabilir¹²⁹;

1. Müşteri gereksinimlerini karşılayıp karşılamadığımızı anlamayı sağlar. (Müşterilerimizin istedikleri ürün ve hizmetleri nasıl geliştirebiliriz?)
2. İşletme faaliyetleri/süreçlerini anlamamıza yardımcı olur. Süreçlerle ilgili doğruları test etmemize bilmediklerimizi ise ortaya çıkarır. (Problemin nerede olduğunu biliyor muyuz?)
3. Kararların duygularla değil gerçeklerle alınmasını sağlar. (Kararlarımızı iyi analiz edilmiş gerçeklerle mi yoksa hislerimizle mi veriyoruz?)
4. İşletmenin hangi yönlerini geliştirmeye ihtiyacımız olduğunu gösterir. (Hangi süreçlerde daha iyi olabiliriz? Nasıl gelişebiliriz?)
5. İyileşmenin ve gelişmenin gerçekten olup olmadığını tespit etmeyi sağlar. (İşletme süreçleriyle ilgili net bir tablomuz var mı?)
6. Problemlerin sebeplerini, şiddetini ve uzun süre üstü kapalı kalan yönlerini açığa çıkarır. (Ölçüm yapmadan işlerimizi uzun süre yapabilir miyiz? Yanlış giden durumları doğru olarak kabul ediyor olabilir miyiz? Süreçler

¹²⁹ Training Resource and Data Exchange (TRADE), **How to Measure Performance a Handbook of Techniques and Tools**, October 1995, p.7.

hakkındaki yorumların tespitlerin doğru olup olmadığını ölçmeden bilebilir miyiz?)

7. İşletmenin beklentilerinin/isteklerinin tedarikçiler tarafından karşılanıp karşılanmadığının tespit edilmesini sağlar. (Tedarikçilerimiz isteklerimizi yerine getirip getirmediğimizin farkındalar mı?)

Performans ölçümüyle ilgili başlıklar genellikle işletmelerin ve iş süreçlerinin durumlarını kontrol etme ve başarılı bir çıktı elde edilip edilmemesi üzerine tasarlanmıştır. İşletmeler performans ölçümüyle verimli ve etkin çalışan bir organizasyon ortaya çıkarmak için tüm süreçleri kontrol etmeyi sağlayacak tüm paydaşları ve iş ortakları tarafından bilinen performans göstergeleriyle işletme performansını ölçeceklerdir. İşletme performansının çok boyutlu bir yaklaşımla ölçülmesi işletmenin tüm faaliyet alanlarıyla ilgili geri bildirim alınmasını sağlayan bir yapı tasarlanmasını sağlayacaktır.

3.5. Geleneksel ve Modern Performans Ölçüleri

İşletmelerin performans yaklaşımları sürekli değişen bir yapıya sahiptir. Bu yapı içinde birçok anlayış önemini yitirmiş, yeni performans yaklaşımları ortaya atılmış ve giderek değişen ve önem kazanan yaklaşımlar ortaya çıkmıştır¹³⁰. Geçmiş dönemlerde işletmeler daha çok finansal kaynaklı performans ölçüm sistemleri geliştirmişlerdir. Finansal kaynaklı performans ölçülerinin kullanıldığı sistemlere geleneksel performans ölçümüne yöneliktir. Geleneksel performans ölçülerinin en önemli özelliği yönetim muhasebesi sistemlerine dayanıyor olması ve doğrudan işçilik maliyetlerini kontrol etme ve azaltmaya odaklanmasıdır¹³¹.

Geleneksel performans ölçüleri yatırımın getirisi, satış getirisi, fiyat farklılıkları, çalışan başına satış ve verimlilik, birim üretim başına kar gibi muhasebe

¹³⁰ M. Zerenler, “Performans Ölçüm Sistemlerinin Tasarımı ve Üretim Sistemlerinin Performansının Ölçümüne Yönelik Bir Çalışma”, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2005 Bahar, s.4.

¹³¹ Ala M. Ghalayini, James Noble ve Thomas J. Crowe, “An Integrated Dynamic Performance Measurement System for Improving Manufacturing Competitiveness”, *International Journal of Production Economics*, 1997, Volume:48, pp.207-225.

yöntemlerine dayanmaktadır¹³². Muhasebe yöntemleri; finansal raporlama gerekliliklerini karşılamak için ticari faaliyetlerle ilgili maliyet bilgisini düzenli ve standart bir biçimde üretmektedir. Muhasebe yöntemleri; maliyetleri envantere tanımlayan, toplayan, sınıflandıran, tahsis eden ve atayan bir dizi kural kullanmaktadır. Bu şekilde sadece maliyet odaklı oluşturulan performans ölçüm kriterleri eleştirilmektedir¹³³. Muhasebe odaklı oluşturulan bu performans kriterleri muhasebe düzeninden kaynaklı belirli bir dönem hakkında mevcut durumla ilgili içerik üretir ve müşteriyi dışarıda bırakması nedeniyle eleştirilmektedir. Geleneksel performans ölçüm sistemlerine yönelik eleştirilerin çoğu, geleneksel ölçüm sistemlerinin mali ölçütlere yoğunlaşarak, işletme performansının birden fazla boyutunu ölçme ve izleme imkânı sağlamamasıdır¹³⁴.

Geleneksel performans ölçüm kriterleri genellikle finansal göstergeleri dikkate almaktadır. Ancak finansal göstergeler işletmeleri problemin sadece mevcut durumu hakkında bilgilendirmekte ve problemin var olup olmadığını göstermektedir. Problemin kendisi hakkında bilgi sahibi olunmasına yönelik değildir. Şirketlerin karar vericileri ancak onunla ilgili öngörülerde bulunabilir. Geleneksel ölçüm sistemlerinde şartlar optimum seviyede kabul edilse bile iyileşme için herhangi bir odaklanma ve motivasyon seçeneği sunmaz. Geleneksel performans ölçüm sistemlerinin çoğu müşterileri ihmal eder¹³⁵. Geleneksel performans ölçüleri süreç ya da işlemler hakkında sınırlı miktarda bilgi sahibi olmamızı sağlar. Çünkü geleneksel performans ölçüleri¹³⁶;

- Mali raporlar genellikle aylık olarak kapatıldığından veya birkaç ay önce yapılan kararların sonuçları olmasından ötürü modern metriklerin oluşturacağı faydayı sağlayamıyor. Finansal raporlar genellikle fayda sağlayamayacak kadar eskidir.

¹³² Ala M. Ghalayini ve James Noble “The Changing Basis of Performance Measurement”, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol.16, No.8, 1996, pp.63-80.

¹³³ Alfred J. Nanni, J. Robb Dixon ve Thomas E. Vollmann, “Integrated Performance Measurement: Management Accounting to Support the New Manufacturing Realities”, *Journal of Management Accounting Research*, Fall 1992, Vol.4, pp.1-19.

¹³⁴ Stan Brignall ve Joan Bollantine, “Performance Measurement in Service Businesses Revisited”, *International Journal of Service Industry Management*, 1997, Vol.7, No.1, pp.6-31.

¹³⁵ Başat, s.44.

¹³⁶ Ghalayini, Noble ve Crowe, pp.207-225.

- Performans ve diğer iyileştirme faaliyetlerini yalnızca finansal ölçütlerle açıklamaya çalışırlar. Teslim sürelerinin kısaltılması, üretim programına uyma gibi birçok iyileştirme çabasını finansal ölçütlerle açıklamak zordur ancak bunların işletmenin genel başarısı üzerinde etkisi olabilir.
- Bu ölçütlerin esnek olmamasından dolayı tüm departmanlar önceden belirlenmiş performans ölçütlerini kullanmaktadır. İşletme departmanlarının kendilerine özgü özelliklerini ve önceliklerini görmezden gelmektedir.
- Sürekli iyileştirme kavramıyla tutarsız olma eğilimindedir.
- Üretim odaklı süreçlerde; kalite, üretim, koruyucu bakım ve üretim planlama alanlarında daha fazla sorumluluk ve özerklik kazandıran modern yönetim teknikleri için geçerli değildir.

Geleneksel performans göstergeleri finansal göstergeleri dikkate alması, işletme süreçlerinin sadece sonuçlarına odaklanmayı getirmektedir. Bundan dolayı işletme performansını ölçmede oldukça yetersiz kalmaktadır. Geleneksel performans ölçütlerinin mali ölçütlere odaklanması ilerleyen yıllarda işletmeler için yeterli olmamaya başlamıştır. Değişen iş yaşamı ve müşteri beklentileriyle beraber müşteriye odaklanan modern performans ölçüm sistemleri geliştirilmiştir.

Sürekli gelişen teknolojik, düzenleyici ve rekabetçi ortam gözönüne alındığında yöneticiler müşterileri, çalışanları, tedarikçileri, borç verenleri ve düzenleyiciler gibi birden fazla menfaat grubunu eş zamanlı olarak tatmin ederken işletmenin hem maddi hem de maddi olmayan örgütsel hedeflere ulaşması gerekir¹³⁷. İşletmeler hem maddi hem de maddi olmayan hedeflere ulaşırken; günümüz müşterilerinin isteklerinin sürekli değişmesi, daha bilinçli ve daha çok araştıran müşteriler olması ve müşterilerin daha az maliyetle daha kaliteli ürün ya da kaliteli hizmet beklentilerinin olması işletmelerde performans ölçümünde geleneksel performans ölçüm yöntemlerinin yetersiz olmasına neden olmuştur.

¹³⁷ Bedanand Upadhaya, Rahat Munir ve Yvette Blount, "Association Between Performance Measurement Systems and Organisational Effectiveness", *International Journal of Operations and Production Management*, Vol.34, No.7, 2014, pp.853-875.

Yöneticiler etkin bir şekilde yönetim anlayışı sağlamak için örgütsel işlemler hakkında sürekli, hızlı, nesnel ve doğrulanabilir bilgiler talep ettiklerinde geleneksel performans ölçüleri bu isteğe karşılık verememiştir¹³⁸. Geleneksel performans ölçülerinin muhasebe odaklı olması ve muhasebe düzenlerinin anlık durumlarla ilgili bilgi üretmekten çok belirli bir dönem hakkında bilgi sağlaması geleneksel performans ölçülerinin işletme yöneticileri için yeterli olmamasına sebep olmuştur. Değişen rekabet ve piyasa şartları işletmecileri ve araştırmacıları yeni performans ölçüm teknikleri araştırmaya ya da tasarlamaya yönlendirmiştir.

1980'li yıllarda araştırmacılar, finans odaklı performans ölçüm yöntemlerinin yetersiz olduğunu ve bu ölçüm sistemlerinin eksik yönlerine vurgu yapmışlardır. Bu eksiklerden dolayı 1990'lı yıllarda “dengeli” ve “çok boyutlu” modern performans ölçüm sistemlerini geliştirmişlerdir¹³⁹.

Kaplan ve Norton'un (1992) işletmelerin yer aldığı rekabet ortamında sadece finansal göstergeleri dikkate alarak ilerleme kaydedilemeyeceğini savunmuşlar ve bu görüşlerinden yola çıkarak Dengeli Ölçüm Kartı'nı (Balanced Scorecard) geliştirmişlerdir¹⁴⁰. Dengeli Ölçüm Kartı işletme performansı ölçmede dört alana odaklanmaktadır. Bunlar; **müşteri boyutu**, **operasyonel boyut**, **öğrenme ve gelişme boyutu** ve **finansal boyuttur**. Dengeli Ölçüm Kartı ile işletme performansı değerlendirilirken birçok alanda ölçüm yapılması çok boyutlu performans ölçümünün ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Finansal performansın ölçümünde kullanılan geleneksel ölçütlerin anapara maliyetlerini göz önünde bulundurması ve bunların yanıltıcı sonuçlar verebileceğinden dolayı değer esaslı ölçütler kullanılmaya başlanmıştır. Değer esaslı ölçütlerin en yaygın olarak kullanılanı artık değer kavramı geliştirilerek oluşturulan ekonomik katma

¹³⁸ Amizawati Amir, Ahmad Mohd, Nazli Nik, Mohamad Nik ve Har Sami Muslim, “An Investigation on PMS Attributes in Service Organisations in Malaysia”, *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol.59, No.8, 2010, pp.734-756.

¹³⁹ Hilmi Yüksel, “Tedarik Zincirleri için Performans Ölçüm Sistemlerinin Tasarımı”, *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 2004, Cilt.11, Sayı.1, s.143-154.

¹⁴⁰ R.S. Kaplan ve D.P. Norton, “The Balanced Scorecard Measures That Drive Performance”, *Harward Business Review*, 1992, Vol.70, No.1, pp.71-79.

değerdir. Ekonomik katma değer işletmenin elindeki kaynakları kullanarak ne kadar değer yarattığını ölçmektedir¹⁴¹.

Geleneksel performans ölçüleri (finansal performans ölçüleri) önemli bir performans metriği olmaya devam etse bile, tek başına bir işletmenin stratejilerini destekleyen kararlar almasına yardımcı olmada yeterli olmamaktadır. Değişen iş çevresiyle beraber işletmeler de kendi performans ölçülerini değiştirdiler¹⁴². İşletmelerin değişen iş hayatına uyum sağlamak için tüm faktörleri dikkate alacak çok boyutlu bir ölçüm sistemi oluşturabilmesi oldukça önemlidir. Çok boyutlu performans ölçümü maliyet ve diğer performans bilgisini edinme ve onu stratejik yönetim döngüsünün her adımında operasyonel olarak kullanmanın süreci olarak adlandırılmaktadır¹⁴³.

Günümüz işletmecilik anlayışında müşteri beklenti ve istekleri işletmeler tarafından dikkate alınmak zorundadır. Bu şekilde değişen iş çevresinde oluşturulacak yeni performans ölçülerine modern performans ölçütleri eklenmeye başlamıştır. Bu modern performans ölçütleri oluşturulurken dikkat edilmesi gereken unsurlar¹⁴⁴;

- Sistemler ve bileşenleri
- Hedefler ve amaçlar
- Özellikler
- Süreçler
- Bilgi ve İletişim
- Müşteri odaklılık
- Yönetim

Yukarıdaki maddelerden yola çıkacak olursak modern performans ölçüm sistemleri işletme ve işletme süreçleriyle ilgili birçok boyutu dikkate alarak oluşturulmaktadır. Burada daha çoğulcu ve herkesin benimsediği ve uygulanabilirliği

¹⁴¹ Başat, s.41.

¹⁴² Andy Neely, "The Performance Measurement Revolution: Why Now and Next?", *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 19, No: 2, 1999, pp.205-228.

¹⁴³ Alfred J. Nanni, J. Robb Dixon ve Thomas E. Vollmann, "Integrated Performance Measurement: Management Accounting to Support the New Manufacturing Realities", *Journal of Management Accounting Research*, Fall 1992, Vol.4, pp.1-19.

¹⁴⁴ Kwee Keong Choong, "Are PMS Meeting the Measurement Needs of BPM? A Literature Review", *Business Process Management Journal*, Vol. 19, No. 3, 2013, pp.535-574.

yüksek modern performans ölçüm sistemleri oluşturabilmek oldukça önemlidir. Tablo 9’da geleneksel ve modern performans ölçütlerinin özellikleri karşılaştırmalı olarak yer almaktadır;

Tablo 9
Modern Performans Ölçütleriyle Geleneksel Performans Ölçütlerinin
Karşılaştırması

Geleneksel Performans Ölçütleri	Modern Performans Ölçütleri
Muhasebe odaklıdır.	Strateji odaklıdır.
Finansal ölçülere odaklanır.	Finansal olmayan ölçülere odaklanır.
Orta ve üst düzey yöneticilere odaklanır.	Çalışanların tümüne odaklanır.
Geçmiş verilere odaklanır.	Güncel verilere odaklanır.
Karmaşık ve anlaşılması zordur.	Basit ve kullanımı kolaydır.
Çalışanların hayal kırıklığına uğratar.	Çalışanların memnuniyetine odaklanır.
Örgütün alt kademesini dikkate almaz.	Örgütün tüm kademelerini dikkate alır.
Standart bir yapıdadır.	Standart bir yapıda değildir. Örgüt ihtiyaçlarına göre değişmektedir.
Metrikler örgüt departmanlarına göre değişmez.	Metrikler örgüt departmanlarına göre değişebilir.
Zamana göre değişmemektedir.	Örgüt gereksinimlerine göre zamanla değişmektedir.
Performansı açıklamaya ve ortaya koymaya yöneliktir.	Performansı iyileştirme ve geliştirmeye yöneliktir.
Sürekli gelişmeyi engellemektedir.	Sürekli gelişmeyi amaçlamaktadır.

Kaynak: Ghalayini Ala M., Noble James., “The Changing Basis of Performance Measurement”, International Journal of Operations and Production Management, Vol.16, No.8, 1996, pp.63-80.

Tabloda yer alan performans ölçüm kriterlerinin özellikleri dikkate alındığında işletmelerin iş yaşamındaki değişimlerle birlikte müşteri odaklı ve sürekli gelişimi destekleyen, tüm çalışanların performans mekanizmasından haberdar olduğu ve performans ölçümü için içerik oluşturabildiği bir performans ölçüm sistemine ihtiyaç duydukları görülmektedir.

3.6. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Performans Ölçüm Kriterleri

Küreselleşmeyle birlikte tüm dünyada mal ve hizmetlerin dünya üzerindeki hareketliliği artmıştır. Bu hareketliliğin temel sebebi üretimin ve tüketimin küreselleşmesi ve bu küresel işletmecilik anlayışının temelinde maliyet odaklı ve müşteri odaklı stratejilerin yer almasıdır. Bu şekilde küresel pazarlarda mal ve hizmet hareketliliğinin artması tehlikeli maddelerinde hareketliliğini arttırmıştır.

Tehlikeli maddeleri bir kez daha tanımlayacak olursak; tehlikeli madde beşerî ve doğal çevreye zarar verebilme potansiyeline sahip ve ilgili mevzuatlarda tehlikeli madde kapsamına giren her türlü mal, eşya veya emtia olarak tanımlanmaktadır. Tehlikeli maddelerde en önemli unsur, tehlikeli maddelerin tehlike ortaya çıkarabilecekleri uygun şartları engellemektir.

Tehlikeli madde lojistiği ise; doğal ve beşerî çevreye zarar verebilme potansiyeline sahip ve ilgili mevzuatlarda tehlikeli madde olarak tanımlanan mal, eşya veya emtiaların; siparişlerinin alınması, yükleme ve boşaltma, taşıma, elleçleme, stok yönetimi, depolama, ambalajlama, etiketleme, istifleme, gümrükleme ve sigortalama gibi süreçlerin uygulandığı bir yönetim süreci tehlikeli madde lojistiği olarak tanımlanabilir.

Tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performansı için öncelikle performansın tanımını yapmak gerekir. Performans; bir işletmenin, bir organizasyonun ya da bir bireyin daha önceden belirlenmiş olan amaç ve hedeflere ne derece ulaşmış olduğunu ifadesi olarak tanımlanır. Başka bir bakış açısıyla değerlendirme yapacak olursak yönetimin dört fonksiyonundan (planlama, yöneltme, örgütleme, kontrol etme) birisi olan kontrol etme mekanizmasının işlevsel bir şekilde ortaya çıkmasına sağlayan kritik başarı faktörleri olarak tanımlanır. Bu performans kriterleri işletmelerin amaçlarına ve hedeflerine uygun şekilde dizayn edilmelidir. Tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performansı kriterleri oluştururken birçok önemli faktör ya da kritik performans göstergeleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun nedeni ise işletme bu taşıma sürecinin gerçekleşmesi esnasında ne kadar çok şeyi ölçebilme becerisine sahip olursa, o derece başarılı olmuş olacaktır. Tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performansında

başarılı olmanın kriteri ilgili taşıma sürecinde gerçekleşen tüm kritik faktörleri belirleyip bunlarla birlikte özgün bir performans ölçüm süreci yapısı oluşturmaktır.

Tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performans kriterleri oluşturulurken bildiğimiz manadaki lojistikten biraz daha farklı kriterler ve amaçlar göz önünde bulundurulmalıdır. Sıradan bir lojistik operasyonunda en önemli amaç hızlı, eksiksiz ve hasarsız, en az maliyet vs. gibi faktörler en önemli kriterler olabilirken söz konusu tehlikeli maddelerin lojistik operasyonları ise en önemli amaç gerçekleştirilen süreç esnasında doğal ve beşerî çevreye zarar verilmemesidir. Çünkü tehlikeli maddeler geri dönülemez hasar ve zararlar oluşturabilir. Tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performansı kriterleri oluşturulurken dikkat edilmesi gereken başlıklar aşağıdaki gibidir¹⁴⁵;

- Tehlikeli madde lojistiği taşıma süreciyle ilgili amaç ve hedefler açıkça ifade edilmelidir.
- Tehlikeli madde lojistiği taşıma süreciyle ilgili oluşturulan amaç ve hedefler işletme misyon ve vizyonu doğrultusunda olmalıdır.
- Tehlikeli madde lojistiği taşıma performansı kriterleri açık ve basit bir şekilde tanımlanmalıdır.
- Tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performansı ölçme yöntemleri açıkça ifade edilmelidir.
- Tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performans kriterleri mutlaka değerlendirme yapılan ilgili işletme departmanının kontrolü altında olmalıdır.
- Tehlikeli madde taşıma performans kriterleri oluşturulurken yöneticiler, müşteriler ve çalışanların fikirleri göz önünde bulundurulmalıdır.
- Tehlikeli madde lojistiği taşıma performansı kriterleri her işletmenin kendine özgü olmalıdır.

¹⁴⁵ Andy Neely, Mike Gregory ve Ken Platts, “Performance Measurement System Design”, *International Journal of Operations&Productions Management*, Vol.25, No.12, 2005, pp.1228-1263.

- Tehlikeli madde lojistiği taşıma performans kriterleri aynı işi yapan diğer departmanlar tarafından da kullanılabilirmeli ve iki departmanı kıyaslama olanağı sunmalıdır.
- Tehlikeli madde taşıma performans kriterleri objektif şekilde oluşturulmalı ve objektif performans kriterleri seçilmelidir.

Performans ölçümüyle ilgili kaynaklar ve uygulamalar incelendiğinde performans ölçümünde işletmeler ne kadar çok performans ölçüm kriteri kullanırsa işletme süreçleriyle ilgili daha kaliteli ve güvenilir bilgiye sahip olacaklardır. Bu görüşten yola çıkarak ve yukarıdaki maddeler dikkate alınarak oluşturulan tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performansı kriterleri Tablo 10'daki gibidir;

Tablo 10
Tehlikeli Madde Lojistiğinde Taşıma Performansı Kriterleri

Teslimat Hizmetleri Gürültü Emisyon Salınımı Belgeler Bağlanabilirlik/İzlenebilirlik Bilgi Analizi Doğal Kaynaklar Standardizasyon İsteklilik Bilgi Paylaşımı	Kurallar ve Çatışma Çözümü Çevre/İnsan Sağlığı ve Güvenliği Maliyet Müşteri Odaklılık Esneklik İlişki Strateji ve Organizasyon İnsan Kaynakları Sürücülerin Teknik Bilgi ve Kurallara Uyma Derecesi
--	---

Kaynak: Derleme: Theodora P. Stank, Scott B. Keller and David J. Closs, “Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration”, *Transportation Journals*, 2001-2002, P. 33-46., Assadej Vanichchinchai and Barbara Igel, “The impact of total quality management on supply chain management and firm’s supply performance”, *International Journal of Production Research*, Vol.49, No.11, 1 June 2011, P. 3405-3425., Michael Tracey, “The Importance of Logistics Efficiency to Customer Service and Firm Performance”, *The International Journal of Logistics Management*, Vol.9, No.2, 1998, P. 65-81., Wojciech Piotrowicz and Richard Cuthbertson, “Performance Measurement and metrics in supply chains: an exploratory study”, *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol.64, No.8, 2015, P. 1068-1091., Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik.

Tehlikeli madde taşıma performans ölçümü için oluşturulan kritik performans ölçütleri yukarıdaki tablodaki gibidir. Taşıma performansı kriterleri oluşturulurken taşıma süreciyle ilgili tüm faktörler dikkate alınmıştır. Tehlikeli madde taşıma süreciyle ilgili işletmeler ne kadar çok ölçüm kriteri kullanırsa o derece güvenilir sonuçlar elde

edebilirler. Yukarıdaki tabloda tehlikeli madde taşıma performansı ölçümü için 19 tane performans ölçüm kriteri belirlenmiştir. Bu kriterler aşağıda açıklandığı gibidir;

Teslimat Hizmetleri: Teslimat lojistik işletmelerinin müşterilerine verdiği sözleri zamanında yerine getirmesidir. Burada müşteri lojistik işletmesinden neleri talep ediyorsa (hasarsız ve eksiksiz teslimat, teslimat, sıklığı, doğru bilgi paylaşımı, zamanında teslimat, ürünlerin etiketlenmesi, ürünlerin ambalajlanması, ürünlerin belgelendirilmesi vs.), lojistik işletmesi bunları doğru yerde, doğru zamanda, doğru fiyatla, eksiksiz ve hasarsız şekilde ilk defada gerçekleştirmelidir.

Tehlikeli madde lojistiğinde teslimat hizmetlerinde de önemli olan nokta müşteriye istediği hizmeti en üst kalite düzeyinde verebilmektir. Tehlikeli madde lojistiği süreçlerine etkinlik ve verimlilik bakış açısıyla yaklaşılmalı ve bu iki kavramın temelinde müşteri odaklılık ilkesi olmalıdır. Tehlikeli madde lojistiğinde teslimat hizmetleri elemanları aşağıdaki gibidir;

1. Hasarsız ve eksiksiz teslimat: Müşterilerden alınan tehlikeli madde siparişlerinin nitel ve nicel olarak kayıpsız şekilde teslim edilmesidir.
2. Frekans sayısı (Teslimat sıklığı): Müşterilerin istediği düzeyde (müşterinin istediği sayıda/miktarda taşıma yapabilmek) tehlikeli madde taşıma hizmeti verebilmek.
3. Gerçek zamanlı doğru bilgi paylaşımı: Tehlikeli maddelerin taşınması esnasında taşıma hizmetinin daha kaliteli ve müşteri güvenini kazanmak için müşterilerle gerçek zamanlı doğru bilgi paylaşımı taşıma hizmetinin görülebilir ve takip edilebilir olması çok daha tatmin edici bir hizmet ortaya çıkarması açısından oldukça önemlidir. Aynı zamanda taşıma hizmetinin daha iyi anlaşılabilmesi için hizmeti görülebilir kılmak için doğru süreç yönetimi, doğru insan kaynağı ve bilgi teknolojileri bir araya getirilmesi önem arz etmektedir.
4. Zamanında teslimat: Tehlikeli madde taşımalarında en önemli unsurların başında müşterilere taahhüt edilen teslimatlar ilk seferde doğru yapılmalı ve zamanında gerçekleştirilmelidir. Müşterilerden alınan tehlikeli madde siparişleri müşterinin istediği zamanda teslim edilmesi olarak tanımlanır.

5. Fikir alış-verişi sonrasında oluşturulan teslimat takvimi: Tehlikeli madde lojistiğinde teslimat takvimi taşıyıcı firma, gönderici ve alıcı firma arasında ortak bir mutabakata varılarak oluşturulmalıdır. Taşıyıcı firma tarafların istediği hizmeti sunamayacaksa gereksiz taahhütlerde bulunmamalıdır. Burada yüklemenin, boşaltmanın, tehlikeli maddenin nereye teslim edileceği, taşıma işlemi hangi rota ve plan dahilinde işleyeceği ve hangi taşıma modunun kullanılacağı gibi kararlar karşılıklı fikir alış-verişiyle alınmalıdır.

Kurallar ve Çatışma Çözümü: Tehlikeli maddeler yapıları gereği herhangi bir ihmal ya da onları harekete geçirecek ortamın oluşması durumunda hem doğal hem de beşerî çevrede kalıcı hasarlar ve zararlar oluşturacaktır. Tehlikeli madde lojistiğinde işletmelerin ve tehlikeli madde lojistiği süreçlerini yöneten kişilerin taşıma esnasında uyulması gereken ilgili mevzuatlarda belirtilen kurallara uyması zorunludur. Ayrıca tehlikeli madde taşıma süresince paydaşların uyacağı kurallar ve uyumsuzluk durumlarında başvurulacak çözüm ve önlemler ilgili mevzuatlardaki kurallarla garanti altına alınmıştır. Bu kurallara uyma derecesi hem beşerî ve doğal çevreye karşı oluşabilecek zararları ortadan kaldıracak hem de hatasız bir taşıma süreci gerçekleştiren işletmelerin performanslarını arttıracaktır.

Gürültü: Tehlikeli madde lojistiğinde taşıma süresince çevreyi rahatsız edecek bir gürültü yayılmasına izin verilmemelidir. Burada tehlikeli madde taşımasının yapılacağı araç kurallara uygun şekilde seçilmiş olursa oluşabilecek gürültü oluşumu engellenmiş olacaktır. Tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performansını etkileyen gürültü faktörüyle ilgili başlıklar aşağıdaki gibidir¹⁴⁶;

- Tehlikeli madde taşıyan araçların gürültü yayma süresi
- Tehlikeli madde taşıyan araçların gürültü şiddeti (Hacmi)
- Tehlikeli madde taşıma süresince kentsel alanlarda gürültü yayma seviyesi

¹⁴⁶ Wojciech Piotrowicz ve Richard Cuthbertson, "Performance Measurement and metrics in supply chains: an exploratory study", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol.64, No.8, 2015, pp.1068-1091.

Tehlikeli maddelerin yapısından kaynaklanan beşerî ve doğal çevreye zarar verebilme potansiyeli dikkate alındığında gürültülü bir taşıma sürecinin gerçekleştirilmesi taşıma sürecinde yer alan personelin performansını olumsuz yönde etkileyecektir. Aynı zamanda gürültülü bir taşıma süreci beşerî ve doğal çevreye zarar ve rahatsızlık verecektir. Taşıma sürecinde ortaya çıkabilecek bu olumsuz durumlar taşıma performansını aşağıya çekebilecek faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum işletmelerin taşıma performanslarını doğrudan etkileyeceğinden taşıma süreçlerinde gürültü faktörü mutlaka göz önünde bulundurulmalı ve ortadan kaldırılmaya çalışılmalıdır.

Çevre/İnsan Sağlığı ve Güvenliği: Tehlikeli maddelerin taşınması esnasında en önemli amaç doğal ve beşerî çevreye zarar vermeden bu süreci gerçekleştirmektir. Tehlikeli madde taşıma esnasında firmaların kullanacağı araçların çevreyi kirletmemesi gerekmektedir. Bunun içinde işletmeler karbondioksit salınımını en az seviyede tutan araçlar kullanmalıdır. Buradaki bir diğer risk ise taşıma esnasında oluşabilecek bir kaza durumudur. Bunu engellemek için en önemli başlık taşıma sürecinde yer alan görevliler için en ideal çalışma şartlarının sağlanması ve tehlikeli madde taşımalarında kullanılacak araçların ve ekipmanların mevzuatlarda belirtilen kurallara uygun olmasıdır.

Emisyon Salınımı: Günümüzde önemli işletmecilik trendlerinden biriside sürdürülebilirlik kavramıdır. Sürdürülebilirlik kavramı bugün yapacağımız ya da gerçekleştireceğimiz işleri yaparken gelecek kuşakların kaynaklarından çalmadan yapılması olarak tanımlanır. Tehlikeli maddelerin taşınması esnasında da sürdürülebilirlik kavramı göz önüne alınarak süreçler şekillendirilir ve tehlikeli madde taşınması esnasında çevreye salınacak olan zararlı gazları minimum seviyelere çekmeye odaklanılırsa doğal çevreye daha az zarar verilmiş olur. Emisyon salınımındaki bir diğer risk unsuru ise araçların çevreye saldıkları emisyon oranlarından daha tehlikeli olabilecek Sınıf 2 kapsamında taşınan tehlikeli maddelerdir. Sınıf 2 kapsamında taşınan tehlikeli maddelerin araçlardan veya ambalajlardan sızmasına, akmasına ve dökülmesine kesinlikle izin verilmemelidir.

Güncel lojistik uygulamaları arasında yer alan sürdürülebilir lojistik kavramı lojistik işletmelerinin süreçlerini gerçekleştirirken çevreyi daha az kirletmesi ve çevreye daha az zarar vermesi üzerine inşa edilmiştir. Tehlikeli madde taşıma sürecinde çevreye salınacak emisyon salınımının minimum seviyelere indirilmesi lojistik işletmesine ciddi bir prestij kazandıracaktır.

Maliyet: Bir lojistik işletmesi için maliyet kavramı lojistik işletmesinin lojistik hizmeti verebilmesi için katlandığı çaba olarak tanımlanır. İşletmelerin performanslarıyla ilgili bir konu gündeme geldiğinde işletme yöneticilerinin kontrol edecekleri ilk gösterge genellikle karlılık olmuştur. İşletme karlılığından bahsettiğimiz zaman ise maliyet kavramı yöneticilerin karşısına çıkacaktır. Maliyetlerin nicel olarak ifade edilmesinden dolayı yöneticilerin sıkça başvurdukları kritik başarı göstergelerindendir. Tehlikeli madde lojistiğinde maliyet dediğimiz zaman birden çok süreç dikkate alınmalıdır. Tehlikeli madde lojistiğinde maliyet ölçütleri aşağıdaki gibidir;

1. Tehlikeli madde siparişinin alınması maliyeti: Tehlikeli madde lojistik sürecinin başlayabilmesi için müşterilerden siparişin alınması gerekmektedir. Her bir müşteriden tehlikeli madde siparişinin alınması için katlanılan çabalar olarak tanımlanır.
2. Tehlikeli madde taşıma maliyeti: Malların ya da ürünlerin bir yerden bir yere fiziki olarak hareket ettirilmesi taşıma olarak tanımlanır. Tehlikeli madde lojistiği esnasında müşterilerin gereksinimleri doğrultusunda ürünlerin ve malların istenen teslimat noktalarına zamanında ulaştırılması tehlikeli madde taşıması olarak tanımlanır. Tehlikeli madde taşıyan işletmelerin bu taşıma süresince katlandıkları tüm maliyetler tehlikeli madde taşıma maliyetini oluşturmaktadır.
3. Tehlikeli madde depolama ve stok maliyeti: Tehlikeli maddelerin güvenli ve emniyetli bir şekilde saklanması, müşterilerden gelebilecek olan talepleri karşılayabilmek için elde bulundurulması maliyetidir. Tehlikeli maddelerde stok maliyetinden bahsettiğimiz zaman toplam stok maliyetini

oluşturan alt maliyetlere de değinmek gerekmektedir. Toplam stok maliyeti kalemleri aşağıdaki başlıklardaki gibidir;

- Tehlikeli madde satınalma/üretim maliyeti
- Tehlikeli madde sipariş maliyeti
- Tehlikeli madde elde bulundurma maliyeti
- Tehlikeli madde elde bulundurmama maliyetidir.

4. Tehlikeli madde etiketleme/işaretleme maliyeti: Tehlikeli madde taşımalarında kullanılan araçlar, konteynerler ve ambalajlar mevzuatlar ve kurallarda belirtilen hükümlere göre etiketlenmeli veya işaretlenmelidir. Tehlikeli madde lojistiğinde her tehlikeli madde sınıfı için farklı etiketler kullanılmaktadır. Taşıma konusu olan tehlikeli maddelerin etiketlenmesi için kullanılan araç gereç, ekipmanlar, kullanılan etiketler ve insan kaynağı tehlikeli maddelerin etiketlenmesi ve işaretlenmesi için katlanılan maliyetleri oluşturmaktadır. Tehlikeli maddelerin etiketlenmesi için katlanılan tüm çabaların toplamına tehlikeli madde lojistiğinde etiketleme maliyeti denir.

5. Tehlikeli madde ambalajlama maliyeti: Tehlikeli maddeler tehlike özelliklerine ve tehlikeli maddelerin oluşturabilecekleri risk özellikleri ve tehlikeli madde sınıflarına uygun şekilde ambalajlanmalıdır. Tehlikeli maddelerin ambalajlama işlemi tehlikeli maddelerin taşınmasıyla ilgili ulusal ve uluslararası mevzuatlarda belirtilen kurallara göre yapılmalıdır. Tehlikeli maddelerin ambalajlanmasındaki temel amaç ürünlerin daha kolay şekilde taşınması için birim yük haline getirilmesini sağlamak ve tehlikeli maddelerin herhangi başka bir maddeyle etkileşime geçip tehlike ortaya çıkarmasını engellemektir. Tehlikeli maddelerin çevreye zarar verebilme riskini minimum noktalara çekmek ve tehlikeli maddeleri daha kolay bir şekilde taşıyabilmek için katlanılan ambalajlama maliyetlerine tehlikeli madde ambalajlama maliyeti denir.

6. Tehlikeli madde elleçleme (yükleme-boşaltma-istifleme) maliyeti: Tehlikeli maddelerin elleçlemesi kısa mesafeli tehlikeli madde taşıma işlemlerinin gerçekleştirilmesidir. Tehlikeli maddelerin elleçlenmesi;

tehlikeli maddelerin depoya taşınması, yükleme-boşaltma ve istifleme işlemleri gibi süreçleri kapsamaktadır. Bu tip süreçlerin yapılabilmesi için forklift, vinç gibi araçlar ve bu araçları kullanacak kalifiye insan kaynağına ihtiyaç bulunmaktadır. İlgili araçların satınalma ve bakım giderleri ile bu araçları kullanacak personel giderleri tehlikeli madde elleçleme maliyetini oluşturmaktadır. Bu durumda işletmeler için önemli bir maliyet kalemi olarak ortaya çıkmaktadır¹⁴⁷. İşletmeler tehlikeli maddelerin özelliklerine göre en uygun elleçleme yöntemini seçerek gereksiz maliyetlerin oluşmasına izin vermemelidir. Bu bilgiler doğrultusunda tehlikeli madde elleçleme maliyetini tanımlayacak olursak; tehlikeli maddelerin kısa mesafelerde hareket ettirilmesi ya da taşınması, araçlara yükleme-boşaltma ve istifleme işlemlerinin depo içi ekipmanlar vasıtasıyla ve insan unsurunun bir araya gelerek gerçekleştirildiği işlemlerin maliyetidir.

7. Tehlikeli madde hizmeti maliyeti: Tehlikeli madde taşıma hizmeti sunabilmek için satınalınan ekipman maliyetleri, çalışanlara ödenen ücretler, araç ve ekipmanların bakım ve kontrol maliyetleri, müşterilere bilgi aktarabilmek için sahip olunan bilgi teknolojileri satınalma ve güncelleme maliyetleri bu bölüme dahil edilebilir.
8. Maddi olmayan maliyet¹⁴⁸: Tehlikeli madde lojistiğinde maddi olmayan maliyet, tehlikeli madde lojistiği hizmetinin kalite maliyetleri, müşterilerin istediği hizmetlere karşılık verebilme düzeyi, farklı müşterilere sağlanan hizmet adaptasyon ve maliyetleridir. Maddi olmayan maliyetlerin arkasında müşterilere verilen hizmet düzeyi ve bu hizmet düzeylerinin müşterilerin taleplerini ne derece tatmin edip etmemesi yer almaktadır.
9. Tehlikeli madde lojistiği süreçlerinde bilgi paylaşma maliyeti: Lojistik süreçler göz önünde bulundurulduğunda üç tane önemli faktör bir araya getirilmektedir. Bunlar insan kaynakları, lojistik süreçler ve bunların entegrasyonunu ve senkronizasyonunu sağlayan bilgi teknolojileridir. Tehlikeli madde taşıma süreçlerinde daha az sorun yaşamak ve müşterilerle

¹⁴⁷ Millî Eğitim Bakanlığı, **Dağıtım Maliyetleri ve Fiyatlandırma**, Ulaştırma, Ankara, 2011, s.14.

¹⁴⁸ F.T.S Chan, "Performance Measurement in a Supply Chain", *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol.21, 2003, pp.534-548.

anlık iletişim yapısı kurabilmek için işletmeler mutlaka bilgi teknolojileri yatırımlarını rekabetin gerisinde kalmamak için yapmalıdır. Bu iletişim ağını kurabilecek teknoloji yatırımları satınalma ve güncelleme maliyetleri bilgi paylaşma maliyetleri olarak tanımlanır.

10. Müşteri ilişkileri maliyeti: Tehlikeli madde taşıyacak müşterilerle iletişime geçme, iletişime geçilen müşterilerin hizmet almasını sağlayacak, bu tehlikeli madde taşıma hizmeti sırasında ilişkilerin yürütülmesini sağlamak ve tehlikeli madde taşıma hizmeti bittikten sonra bile müşterilerle iletişimde bulunmak için katlanılan maliyetlerdir.

Belgeler: Tehlikeli madde lojistiği süreçlerinde hem sürücülerin hem de araca ait ilgili tehlikeli madde taşımacılığı yapmaya uygunluk sağlayan belgelerin olması gerekmektedir. Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması ile ilgili yönetmelik dikkate alındığında, tehlikeli madde taşıyan araçlarda bulundurulması belgeler aşağıdaki gibidir¹⁴⁹;

- ADR sözleşmesinde belirtildiği gibi düzenlenen taşıma evrakı
- ADR sözleşmesinde belirtildiği gibi, tehlikeli madde taşımacılığı sürücü eğitim sertifikası (SRC5)
- Araçta yer alan görevli personel için resimli kimlik belgesi (nüfus cüzdanı, sürücü belgesi veya pasaport)
- ADR sözleşmesinde belirtildiği gibi araçta yer alan sürücüye teslim edilmek üzere düzenlenen sürücü belgesi
- Birden fazla taşıma modu kullanılan yükler için için düzenlenen çok modlu tehlikeli madde taşıma belgesi
- Tehlikeli madde taşıma araçları için gerekli olan ADR uygunluk belgesi
- Tehlikeli madde taşımacılığı süreçlerinde kullanılan araçlar için gerekli olan tehlikeli madde zorunlu mali sorumluluk poliçesi

¹⁴⁹ Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, **Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkındaki Yönetmenlik**, Resmî Gazete Tarihi, 24.10.2013, s.23.

- Sınıf 1, Sınıf 6 ve Sınıf 7 grubunda yer alan tehlikeli madde faaliyetlerinde ilgili sözleşmelerle (ADR) belirlenen ilgili birimlerden birimlerden alınmış taşıma izin belgesinin fotokopisi

Tehlikeli madde taşımacılığı esnasında başarılı bir süreç yönetimi uygulanmak isteniyorsa işletmelerin ulusal ve uluslararası tüm belgeleri hazırlaması ve temin etmesi gerekmektedir. Tehlikeli madde taşımacılığı yapabilmek için bu belgelerin eksik olması gerekli izinlerin ya da uygunlukların alınmadığı anlamına geleceği için tehlikeli madde taşımacılığı süreci başlamadan bitmiş olacaktır. Tehlikeli madde taşıma sürecinin başlayabilmesi için gerekli tüm belgelerin eksiksiz ve tam olması gerekmektedir. Belgeler tamamlanmadan taşıma sürecinin başlatılması tehlikeli madde taşımaya uygunluk ve yeterliliğin olmadığı anlamına geleceğinden taşıma esnasında ortaya çıkabilecek olumsuz durumların riskini oldukça arttıracaktır. Tehlikeli madde taşıma sürecinde riskin arttırılması başarılı bir performans ortaya koyma becerisini aşağıya çekeceğinden işletme açısından başarısız bir performans ortaya çıkmış olacaktır.

Müşteri Odaklılık: Günümüz işletmecilik anlayışı tamamen müşteri istek ve beklentileri doğrultusunda şekillenmektedir. İşletmeler gelecekte de yer aldıkları sektörde var olmak istiyorlarsa müşteri odaklı bir yönetim anlayışını benimsemelidirler. Müşteri odaklılık işletme açısından yapılan işlere bakış açısını ortaya koymaktadır. İşletmenin konumunu daha iyiye taşımak işletmenin yer aldığı sektördeki başarılı uygulamalardan faydalanmak istediğinin bir göstergesidir. Müşteri odaklılık her şeyin ilk seferde doğru yapılması prensibiyle çalışırsa işletmeler müşteri odaklılık felsefesi için yeni yaklaşımlar ve yöntemler geliştireceklerdir. Böyle de olunca müşterilere karşı en iyi hizmet sunulmaya çalışılmış olacaktır¹⁵⁰.

Müşteri odaklılık müşterilerin doğrudan ilgilendiği günlük operasyonlarla sınırlı değildir. Bunun yerine ön personelin müşterilerle olan etkileşiminden ürün/hizmet tasarımlarından ve geliştirilmesinden soru ve şikâyetlerin ele alınması müşteri ilişkileri bakımından işin birçok yönünü kapsayan bir yaklaşımdır¹⁵¹. Tehlikeli

¹⁵⁰ Hakan Kağnıcıoğlu, “Günümüz İşletmelerinin Yaşam Anahtarı: Müşteri Odaklılık”, *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 2002, s.78-90.

¹⁵¹ Bronwen Bartley, Seish Gamibuchi ve Rabin Mann, “Best practices in achieving a customer-focused culture”, *Benchmarking: An International Journal*, Vol.14, No.4, 2007, pp.482-496.

madde taşımacılığı yapan işletmeler müşterilerin istek ve gereksinimlerine uygun hizmet çeşitliliği sunması gerekmektedir. Müşterilerin istek ve gereksinimlerinin karşılanması müşteri tatmini, bu istek ve gereksinimin üzerinde bir hizmet düzeyinin sunulması müşteri memnuniyeti sağlayacaktır. Müşterilerin memnun olması tehlikeli madde lojistiği süreçlerinin başarıyla uygulandığı ve bu uygulama süreci sonunda kazan kazan politikasının işlediği görülecektir.

Tehlikeli madde taşımacılığında müşteri odaklı olmak her bir müşterinin gereksinim ve isteklerini karşılamak olarak tanımlanabilir. Ayrıca işletmelerin farklı tehlikeli madde sınıfında, farklı taşıma modlarında ve farklı lokasyonlara rota optimizasyonu yaparak teknoloji tabanlı taşıma hizmeti sunabilmesi yani müşteri hizmet çeşitliliği müşteri odaklılık felsefesini etkileyen en önemli faktördür.

Tehlikeli madde taşımacılığında başarılı bir performans elde etmek için müşteriye sunulacak hizmetin tasarlanması aşamasında müşterilerin görüş ve fikirlerinin alınması müşteri odaklılık felsefesinin en önemli unsurlarındandır. Tehlikeli madde taşımacılığı sürecinde siparişin alınmasından teslimat noktasına teslim edilene kadar geçen tüm süreçlerde mutlaka interaktif bir iletişim modeli geliştirilerek taşımacılık sürecinin yönetilmesi ve bu uygulama esnasında müşterilerle gerçek zamanlı doğru bilgi paylaşımı müşteri memnuniyetini doğrudan etkileyecektir. İşletmeler müşterilerle interaktif bir platform oluşturularak tüm tehlikeli madde taşımacılığı sürecinde koordineli bir şekilde müşteri ilişkileri sayesinde tam entegrasyon sağlanarak müşterilere komple bir tehlikeli madde taşımacılığı hizmeti sunulması müşteri odaklılık felsefesinin göstergesi olmakla birlikte başarılı bir performans çıktısı elde edilmiş olacaktır.

Bağlanabilirlik/İzlenebilirlik: Hizmet işletmeleri için yaptıkları işi müşterilere göstermek oldukça zor ve müşterileri iyi bir hizmet aldıklarına ikna etmek oldukça sıkıntılı bir süreçtir. Hizmetin doğasından kaynaklanan bu problemi ortadan kaldırmak için hizmet işletmeleri fiziksel kanıtlara başvurmakta ve müşterilere iş süreçleriyle ilgili bilgi akışı sağlamaktadır.

Tehlikeli madde taşıma sürecinde müşterilerin bu taşıma sürecini takip edebilmeleri müşteri memnuniyet seviyesini doğrudan etkilemektedir. Tehlikeli madde taşımacılığı sürecine müşterilerin doğrudan dâhil olması ya da kendileriyle ilgili bu iş sürecini izleyebilmeleri ve takip edebilmeleri için ileri düzeyde bilgi teknolojileri kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Tehlikeli madde taşımacılığı sürecine müşterilerin bağlanabilmesi ve izleyebilmesi taşıma süreciyle ilgili doğru ve gerçek zamanlı bilgi sahibi olmasını sağlayacaktır. Tehlikeli madde taşımacılığı yapan işletmelerin müşterilerine bu izlenebilirlik ve bağlanabilirlik hizmetini sunması teknoloji yatırımlarıyla doğru orantılıdır. Müşterilerin tehlikeli madde taşımacılığı sürecine bağlanabilmesi müşteri memnuniyetiyle beraber işletme duyulan güvenilirliği ve performansı arttıracaktır.

Esneklik: Esneklik bir işletmenin ya da bir iş sürecinde yer alan birimin yer aldığı pazardaki beklenmedik durumlara uyum sağlaması olarak tanımlanır¹⁵². Ürün yaşam sürelerinin giderek azalmasıyla organizasyonlar rekabet ettikleri sektördeki hizmet/ürün kararlarında yaşanan değişime hızlı şekilde adapte olabilmeleri için esnek süreçlere olan ihtiyaçları artmıştır. Değişen piyasa şartlarıyla kitlesel üretim anlayışından kişilere özel üretim anlayışının benimsenmesi organizasyonlarda süreç esnekliğinin ön plana çıkmasını sağlamıştır¹⁵³.

Tehlikeli madde taşımacılığında müşterilerin özel hizmet gereksinimlerine cevap verebilmek için esnek bir süreç yönetim sistemi tasarlanmalıdır. Esneklik girdi, çıktı, süreçler ve zincirdeki üyelerin gelişimini basitçe kategorize edebilir. Her kategoriye daha dikkatli bakmak ve daha kapsamlı ölçmek için esneklik aşağıdaki başlıklarda olduğu gibi kategorize edilmiştir¹⁵⁴,

- İş gücü esnekliği (Girdi)
- Makine esnekliği (Girdi)
- Malzeme elleçleme esnekliği (Süreç)

¹⁵² Chung Kuo Shang ve Peter B. Marlow; “Logistics capability and performance in Taiwans’s major manufacturing firms”, *Transportation Research Part E*, 2005, Volume: 41, pp.217-234.

¹⁵³ Nejat Bilginer ve Aydın Kayabaşı, “Lojistik Faaliyetlerin Süreçsel Etkinliğine Etki Eden Faktörlerin Değerlendirilmesi Üzerine Ampirik Bir Çalışma”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Aralık 2008, Sayı:22.

¹⁵⁴ Chan, pp.534-548.

- Rota esnekliği (Süreç)
- Operasyonel esneklik (Süreç)
- Talep esnekliği (Çıktı)
- Hizmet esnekliği (Çıktı)
- Değiştirme esnekliği (İyileştirme)
- Yeni ürün/hizmet esnekliği (İyileştirme)
- Genişletme esnekliği (İyileştirme)

Tehlikeli madde lojistiğinde esneklik alıcı, gönderici ya da taşıyıcının tehlikeli madde lojistik süreçleri; taşıma, yükleme, boşaltma, ambalajlama, etiketleme ve depolama işlemleriyle ilgili daha önce müşteriler tarafından belirtilmemiş isteklere cevap verebilme ve değişen rekabet ortamına uyum sağlayabilmek olarak tanımlanabilir. Esneklik belirsiz ortamlarda faaliyet gösteren kuruluşlar için değerli bir rekabet yetkinliği olarak karşımıza çıkmaktadır¹⁵⁵. Esneklik değişen rekabet veya piyasa koşullarında müşteri istek ve ihtiyaçlarına öngörülemeyen/tahmin edilemeyen durumlarda karşılıklı verebilmek olarak tanımlanabilir.

Tehlikeli madde lojistiği işletmelerinin esnek bir hizmet yapısı oluşturabilmesi için esnekliğin birden fazla boyutu dikkate alınmalıdır. Tehlikeli madde lojistiğinde esneklik müşterinin istediği tüm hizmet çeşitliliğinin sunulması, istediği taşıma modunda taşıma yapılması, müşterinin istediği ürünün ya da tehlikeli madde sınıfının taşınması, müşterinin istediği kalite düzeyinin sağlanması yani müşterinin istediği hizmet çeşitliliği ve hizmet düzeyinin sağlanmasıdır. Tehlikeli madde lojistiği işletmelerinin rekabet etmesine neden olan faktörlerden esneklik haklı olarak kritik bir unsur olarak işletmelerin karşısına çıkmaktadır. Esnek olmak müşterilerin bireysel taleplerini karşılayan ürünler/hizmetler sunma kabiliyetine sahip olmak anlamına gelir¹⁵⁶. Tehlikeli madde taşıma sürecinde esnek bir yapının oluşturulması müşteri odaklı olmak için en önemli adımlardan birisidir. Esnek bir taşıma hizmeti anlayışı

¹⁵⁵ Robert Mason ve Rawindaron Nair, “Strategic flexibility capabilities in the container liner shipping sector”, *Production Planning&Control*, 2013, 24:7, pp.640-651.

¹⁵⁶ A. Gunasekaran, C. Patel ve E. Mc Gaughey Ronald, “A Framework for Supply Chain Performance Measurement”, *Internatioanal Journal Production Economics*, 2004, 87, pp.333-347.

taşıma performansına katkı sağlamakla birlikte değişen şartlara uyum sağlanacağından istenilen performansın elde edilmesi sağlanacaktır.

Bilgi Analizi: Tehlikeli madde taşıma sürecinin iyileştirilmesi ve sürekli gelişimi yakalayabilmek için işletmeler gerçekleştirdikleri tehlikeli madde taşıma süreciyle ilgili verileri toplamalı ve bu toplanan verileri anlamlı bilgiler haline dönüştürecek şekilde analiz etmelidir. İşletmelerin bilgi analizi yapması gerçekleşen tehlikeli madde taşıma sürecinin ne derece başarılı olup olmadığının kontrol edilmesini sağlayacaktır. Ayrıca yapılacak bilgi analizleriyle müşteriye dönük hizmet sunumları proaktif bir yaklaşımla gerçekleştirilmiş olacaktır. Eldeki verilerin analiziyle müşteri istekleri daha kolay anlanacak ve gerekli tehlikeli madde lojistiği hizmet modifikasyonları gerçekleştirilmiş olacaktır. Bilgi analizleriyle müşterilere dönül geliştirilen hizmetler müşteri memnuniyetini sağlayacaktır. Müşteri memnuniyetinin sağlanması başarılı bir uygulama gerçekleştirildiği anlamına gelecektir. İşletmeler tehlikeli madde taşıma süreciyle ilgili ne kadar çok veriyi anlamlı hale getirebilirse o kadar çok süreç ya da alt süreçler hakkında bilgi sahibi olmasını sağlamış olacaktır. İşletmelerin bu verileri anlamlı hale getirmesi işletmenin yönetim ve kontrol mekanizmasını süreçler üzerinde arttıracak ve bu güç başarılı sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır.

İlişki: Lojistik iş çevreleri dikkate alındığında sağlıklı bir ilişki ortamının oluşması için iş ortaklarının entegrasyonu vurgulansa da gerçek uygulama iç işlevleri bütünleştirerek dış entegrasyonla devam edilmesidir¹⁵⁷. Tehlikeli madde taşıma süreci esnasında işletmeler başarılı bir süreç yönetimi gerçekleştirebilmek için tüm işletme paydaşlarıyla yüksek seviyede bilgi paylaşımının ve entegrasyonunun sağlandığı bütünleşik bir ilişki yapısına ihtiyaç duymaktadır. Tehlikeli madde taşıma performansı bu yapıda yer alan paydaşların ilişki düzeyleriyle doğru orantılı olarak gerçekleşecektir. Burada işletmeler sahip oldukları teknoloji, özgün iş yapma şekilleri ve ilişki seviyelerini kazan kazan politikasıyla hareket eden bir yapı haline dönüştürmelidir. Bu

¹⁵⁷ Assadej Vanichchinchai ve Barbara Igel, “The impact of total quality management on supply chain management and firms supply performance”, *International Journal of Production Research*, Vol.49, No.11, 1 June 2011, pp.3405-3424.

yapının oluşumunda paydaşlarla olan ilişkilerin iş süreçlerini geliştirmesi yani süreç performansını geliştirmesi üzerine kurulu olması gerekmektedir.

Doğal Kaynaklar: Günümüzde işletmeler herhangi bir faaliyette bulunurken hem beşerî hem de doğal çevreye en az zararı vermek ya da zarar vermeden faaliyetlerini sürdürmeleri gerekmektedir. Tehlikeli madde lojistik işletmeleri herhangi bir lojistik sürecini gerçekleştirirken doğal kaynakları tüketmeden ve doğal kaynaklara zarar vermeden faaliyetleri gerçekleştirmelidir. Tehlikeli madde lojistiği süreçlerini gerçekleştiren işletmeler için tamda bu noktada sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmaktadır. Bugün bir iş ya da organizasyonda herhangi bir iş sürecinde gelecek nesillerin isteklerine cevap verme yeteneğini tehlikeye düşürmeden gündelik istek ve ihtiyaçların karşılanması sürdürülebilirlik olarak tanımlanmaktadır¹⁵⁸. Sürdürülebilirlik kavramı bağlamında gerçekleştirilecek tehlikeli madde taşımacılığında işletmeler çevreye daha az karbon salınımı daha az fosil yakıt kullanımı, su kaynaklarını daha az kirlenme ve çevreye daha az zarar veren süreçlere odaklanmalıdır. Günümüz işletmelerinin performans değerlendirmesi yapılırken işletmelerin sadece karlılıkları ya da satış rakamları gibi geleneksel performans göstergeleri yeterli olmamaktadır. Çünkü işletmelerin karlılıklarının yanında sosyal sorumluluk projelerinde yer alması ya da doğal çevreye karşı tutumları önemli prestij göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Strateji ve Organizasyon: Tehlikeli madde taşıma süreci belirli bir plan çerçevesinde ilerlemesi gerekmektedir. İşletmeler tehlikeli madde taşıma sürecinde önceden belirlenmiş bir plan ve strateji doğrultusunda hareket etmektedir. Planlanan bu stratejilerin uygulamada ne derece gerçekleştirildiği o sürecin o kadar başarılı olduğu yüksek performans gösterildiği anlamına gelmektedir. İşletmelerle paydaşlar arasında ortak stratejilerle ilerleyen bir organizasyon inşa edilebilmesi sistemin bütünlüğü açısından oldukça önemlidir. İşletmelerin süreçlerle ilgili strateji ve planları üst düzey yöneticiler tarafından vizyoner bir bakış açısıyla oluşturulmaktadır. İşletme karar vericileri tarafından oluşturulan ve tüm çalışanların ilgili iş süreçlerinde söz sahibi olduğu bürokrasiden uzak bütünleşik bir organizasyon istenen performans çıktısının elde edilmesini sağlayacaktır.

¹⁵⁸ Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu, Aktaran: Wikipedia.

Standardizasyon: Belirli bir iş süreciyle ilgili maddi çıkar elde etmek için tüm paydaşların desteği ve iş birliği ile belirli kurallar koyma ve bu kuralları uygulama biçimi standardizasyon olarak tanımlanır¹⁵⁹. Standardizasyon işletmelerin daha kaliteli ve ekonomik ürün ve hizmet üretmek amacı sonucunda ortaya çıkmış bir kavram olarak nitelendirilebilir. İşletmeler kaliteli ve ekonomik organizasyon ya da iş süreçleri ortaya çıkarmak için tüm işletme paydaşlarını kapsayacak ortak kurallar belirlemek ve bu kuralları uygulamak zorunda kalmışlardır. Bu kuralları koyma ve bu kuralları uygulama işlemi standardizasyon olarak tanımlanır.

Tehlikeli madde taşımada bulunan işletmelerin tehlikeli madde taşıma süreci esnasında tüm tarafları kapsayacak ortak kurallar koyması ve bu kuralların işletme paydaşları tarafından uygulaması oldukça önemlidir. Değişen piyasa şartları ve sürekli değişen müşteri beklenti ve isteklerinin olduğu rekabet ortamında müşterilere standart bir tehlikeli madde taşıma hizmet sunmak standardizasyon için belirlenen kurallara uyma derecesine bağlı olacaktır. Tehlikeli madde lojistik işletmeleri standart bir taşıma hizmeti için belirli prosedür ve kuralları kaliteli hizmet anlayışıyla uygulayarak taşıma hizmetinde standardizasyonu yakalayabilirler.

Tehlikeli madde taşınması taraflar arasında taşıma süreci başlamadan önce taşıyıcı firma gönderici ya da alıcı firmaya standart bir hizmet sunma taahhüdünde bulunmaktadır. Tehlikeli madde taşımacılığı sürecinde taşıyıcının bu taahhütleri hizmet verdiği tüm işletmelere karşı yerine getirmesi başarılı bir performans çıktısı elde edilmesini sağlayacaktır. Tehlikeli madde taşımacılığında standardizasyonun yakalanması taşıma verimliliğini arttırarak başarılı bir taşıma süreci gerçekleştiğini ve işletmelerin istediği performans beklentisinin karşılanması anlamına gelecektir.

İnsan Kaynakları: Lojistik iş çevreleri ve yazın, işletmelerin paydaşları arasındaki ilişkiyi vurgular fakat insan kaynakları bileşenini görmezden gelmektedir¹⁶⁰. Günümüz iş hayatında işletmeler belirli bir finansal güç, teknolojik güç ya da politik güce sahip olabilir fakat işletmeleri rakiplerinden ayıran en önemli özellik işletmelerin

¹⁵⁹ International Organization for Standardization Aktaran: <http://www.dtajans.com/kobi-blog/standardizasyon-nedir-yonetim-sistemi-standartlari-nelerdir> .

¹⁶⁰ Assadej Vanichchinchai ve Barbara Igel, "Total Quality Management and Supply Chain Management: Similarities and Differences", *The TQM Journal*, Vol.21, No.3, 2009, pp.249-260.

sahip olduğu insan kaynaklarıdır. Problemsiz bir tehlikeli madde taşımacılığı gerçekleştirebilmek için işletmelerin sahip oldukları insan kaynakları kritik performans göstergelerinden birisidir. Tehlikeli madde taşıma sürecinde yer alan personelin tüm süreçleri tam eksiksiz bir şekilde ilk defada doğru yapması başarılı bir performans ortaya konulmasını sağlayacaktır.

Tehlikeli madde taşımacılığında etkin bir performans ortaya konulması için işletmeler çalışanlarına belirli sorumluluklar yüklemektedir. İşletme çalışanları bu görev ve sorumlulukları yerine getirebilecek yetkinlik ve istekte olmalıdır. İşletmeler sahip oldukları insan kaynaklarına ilgili eğitim ve seminerler vasıtasıyla taşıma süreçlerinden nasıl daha iyi performans elde edebileceğini açık ve anlaşılır bir dille aktarmalıdır. Tehlikeli madde taşıma süreciyle ilgili problem çözme birimlerinin oluşturulması, tehlikeli madde taşımacılığı esnasında görülen eksik ya da hatalı işlemlerle ilgili görüş ve fikirleri çalışanların ilgili birimlere rahatlıkla iletebilmesi, işletmelerin insan kaynakları açısından kendi kendine öğrenen organizasyon yaratılması için oldukça öneme sahiptir. Çalışanların bu şekilde söz sahibi olduğu işletmelerde kendilerini daha rahat geliştirme imkânı bulması işletmenin kendi iş süreçleriyle ilgili profesyonelleri yetiştirmesini sağlayacaktır. İş süreçleriyle ilgili profesyonel çalışanların ortaya çıkması işletmelerde iş süreçleriyle ilgili insan kaynaklarından optimum performans alınmasını sağlayacaktır. İşletme çalışanlarının öncelikle kendi performanslarını arttırması daha sonra da işletme performansının artmasını sağlayacak ve başarılı iş süreçleri gerçekleşmiş olacaktır.

İsteklilik: İşletmelerde başarılı bir organizasyon yaratabilmek için öncelikle çalışanların yaptıkları işleri ve görevlerini isteklilikle yerine getirmesi organizasyon içinde pozitif bir sinerji oluşturulması açısından önemlidir. İşletme çalışanlarının görevlerini istekli bir şekilde yerine getirmesi ve farklı sektörlerdeki müşteri isteklerine karşılık verebilecek istekli organizasyon ya da iş süreçlerinin oluşturulması şirketin üst kademe yöneticilerinin nasıl bir vizyon oluşturduğıyla ilgilidir. İşletme yöneticileri öncelikle müşterilere sunulan hizmette istekli ve mutlu bir organizasyon oluşturmak için çalışacak ve bu çabanın üst kademelerden alt kademelere doğru yayılmasını sağlayacaklardır.

Tehlikeli madde taşımacılığı sürecinde yer alan görevlilerin müşterilerden siparişin alınmasından nihai müşteriye ürün teslimatının yapılmasına kadar geçen tüm aşamalarda yer alan görevliler istekli ve hevesli bir şekilde görevlerini yerine getirmesi durumunda müşteriler tarafından olumlu şekilde karşılanacak ve bu olumlu tutum uzun vadede müşterilerin elde tutulmasını sağlayacaktır. Tehlikeli madde taşıma sürecinde organizasyonun tamamında istekli bir yapı oluşturulması taşıma performansına katkı sağlayacaktır. Ancak tehlikeli madde taşıma sürecinde sadece istekli bir yapının oluşturulması istenilen performans çıktısının elde edilmesini garanti etmez. Tehlikeli madde taşıma sürecinde istenilen performans elde edilmek isteniyorsa performans çok boyutlu olarak ele alınmalıdır.

Bilgi Paylaşımı: İşletmeler günümüzde yaptıkları işlerde istedikleri sonuçları elde etmek istiyorlarsa müşteri odaklı olmak zorundadırlar. Müşteri taleplerini hızlı ve en doğru şekilde karşılayabilmek için işletme paydaşları arasında gerçek zamanlı doğru bilgi paylaşımı yapılmalıdır. İşletme paydaşlarıyla yapılacak bilgi paylaşımı iş süreçlerinin senkronize şekilde ilerlemesini sağlayacaktır.

Tehlikeli madde taşıma sürecinde müşterilere sürekli olarak gerçek zamanlı doğru bilgi akışı sağlanması taşıma sürecinin izlenirliğini ya da takip edilebilirliğini arttırarak müşteri güven düzeyinde artışı sağlayacaktır. Tehlikeli madde taşıma sürecinde bilgi paylaşım düzeyi işletmenin sahip olduğu bilgi teknolojileriyle doğru orantılıdır. İşletme paydaşlarıyla bilgi paylaşımı sayesinde entegrasyonu sağlamak için gerekli teknolojik altyapı yatırımlarını ve teknolojik güncellemeleri zamanında yapmalıdır. Tehlikeli madde taşıma süreci paydaşlarının tüm süreçleri ilk seferde doğru yapması tamamen işletmenin gerçek zamanlı doğru bilgi paylaşımı seviyesine bağlı olacaktır. Eğer işletme tehlikeli madde taşıma sürecinde gerçek zamanlı doğru bilgi paylaşımında bulunursa taşıma sürecindeki her şey ilk seferde doğru yapılma olasılığı artacak buda başarılı bir performans olarak işletmeye geri dönecektir.

Sürücülerin Teknik Bilgi ve Kurallara Uyma Derecesi: Tehlikeli madde taşıma süreci esnasında sürücülerin mevzuatlarda belirtilen kurallara uyması zorunludur. Sürücülerin bu kurallara uyma derecesini arttırmak için sürücülerin eğitim ve seminerlere katılması sağlanmalıdır. Sürücülerin kurallara uyma derecesini arttırmak

ve hatalarını azaltmak için taşıma süreciyle ilgili geri dönüşlerin alınması önemlidir. Bu raporlarda yer alan sürücü hataları ortaya konulmalı ve bu hataların ortadan kaldırılmasına odaklanılmalıdır. Ancak buradaki yaklaşım hata gerçekleşikten sonra bir önlem almak yerine herhangi bir problem gerçekleşmeden önce gerekli önlemlerin alınması olmalıdır.

Sürücülerin tehlikeli madde taşıma sürecinde uyması gereken kurallar yazılı ve görsel argümanlarla ilgili araç ve istasyonlara asılmalıdır. Sürücülerin yapmaları gereken kontrolleri sorumluluk bilinci içerisinde ilgili mevzuatlarda belirtilen kurallara göre yapması esastır. Sürücülerin tehlikeli madde taşıma süreciyle ilgili bilgi düzeyi ve kurallara uyma seviyesi tehlikeli madde taşıma sürecinin herhangi bir olumsuz durumla karşılaşmadan ilerlemesi açısından oldukça önemlidir. Sürücülerin tehlikeli madde taşıma süreciyle ilgili bilgi ve kurallara uyma düzeyi arttıkça sorunsuz ve hatasız tehlikeli madde taşıma sürecinin gerçekleşmesi bu durumda işletme istediği taşıma performansına bir adım daha yaklaşmış olacaktır.

3.7. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Performans Ölçüm Süreci Geliştirme

İşletme içinde yapılan işlemlerin başarılı bir şekilde yapılıp yapılmadığını kontrol etmek için performans ölçümünün yapılması oldukça önemlidir. Performans ölçümü yapabilmek için işletmeler kendi özgün iş süreçleri ve departmanlarına uygun şekilde oluşturulmuş performans ölçüm süreci geliştirmeye ihtiyaç duymaktadır. Süreç işletme içindeki girdilerin çıktı haline getirilmesidir. Tehlikeli madde taşımacılığı faaliyetlerinde yer alan girdilerin uygulama sonucunda çıktı haline dönüştürülmesi tehlikeli madde taşımacılığı süreci olarak tanımlanır. İşletme için bir fayda oluşturmayı amaçlayan süreçlerin özellikleri aşağıdaki gibidir¹⁶¹;

- Tekrarlanabilen
- Sınırları oluşturulabilen
- Sorumlusu olan

¹⁶¹ Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, **İç Kontrol İçin Süreç Yönetimi El Kitabı**, Strateji Geliştirme Başkanlığı, 2010.

- Departmanlar arasında gerçekleşen
- Değer yaratabilen
- Ölçülebilen

Tehlikeli madde taşımacılığında performans geliştirme sürecini her işletme kendi özgün iş süreçlerine ve operasyonel amaçlarına uygun şekilde oluşturmaktadır. Tehlikeli madde taşımacılığında performans ölçüm süreci geliştirilmesi esnasında mutlaka ilgili iş sürecinde yer alan tüm görevliler dikkate alınmalı ve işletmenin amaç ve hedeflerine uygun bir performans ölçüm süreci geliştirilmelidir. Tehlikeli madde taşımacılığında performans ölçüm sisteminin geliştirilmesi üç aşamada gerçekleşmektedir¹⁶². Bu süreçlerde yapılması gerekenlere Tablo 11’de yer verilmiştir;

Tablo 11
Tehlikeli Madde Lojistiğinde Taşıma Performans Geliştirme Süreci

TASARIM	T1: Tehlikeli madde taşımacılığı süreciyle ilgili oluşturulan amaç ve hedefler işletme misyon ve vizyonu doğrultusunda olmalıdır. T2: Tehlikeli madde taşımacılığı süreciyle ilgili performans ölçüm kriterleri ve hedefleri belirlenmelidir. T3: Tehlikeli madde taşımacılığı süreciyle ilgili kritik performans göstergeleri oluşturulurken yöneticiler, müşteriler ve çalışanların düşünceleri göz önünde bulundurulmalıdır. T4: Tehlikeli madde taşımacılığı süreci için belirlenen kritik performans göstergeleri açık ve anlaşılır şekilde tanımlanmalıdır. T5: Tehlikeli madde taşımacılığı süreciyle ilgili oluşturulan kritik performans göstergeleri objektif şekilde oluşturulmalı ve objektif performans kriterleri seçilmelidir. T6: Tehlikeli madde taşımacılığı sürecinde kendi kendine öğrenebilen bir yapı oluşturulma çabası içerisinde olunmalıdır. T7: Tehlikeli madde taşımacılığı sürecinde performans ölçümü gerçekleştirmek için oluşturulan performans ölçüm kriterleri müşteri odaklı olmalıdır.
UYGULAMA	U1: Tehlikeli madde taşımacılığı süreci müşteriden siparişin alınmasıyla başlayacağı için bu süreç içerisinde yer alan tüm işlemler ilk defada doğru yapılmalıdır. U2: Tasarım aşamasında planlanan tüm başlıkların ya da faktörlerin ilk seferde doğru yapılması uygulamanın başarılı şekilde ilerlemesi adına oldukça önemlidir. U3: Tehlikeli madde taşımacılığı sürecinde senkronizasyon ve entegrasyonu sağlamak için doğru bilgi paylaşımına süreç esnasında dikkat edilmelidir. U4: Tehlikeli madde taşımacılığı sürecinde müşterilerin anlık talep ve isteklerine karşılık verebilecek bir uygulama esnekliğine sahip olunmalıdır. U5: Uygulama sürecinin başarılı olması için süreçte yer alan tüm personelin eğitime tabi tutulması ve tehlikeli madde kuralları hakkında belli bir bilgi düzeyinde olması sağlanmalıdır. U6: Uygulama sürecinde yer alan tüm paydaşların ve personelin kritik performans göstergeleriyle performans ölçümünün nasıl yapılacağı hakkında bilgilerin olması ve bu kriterlere uygun hareket etmelidir.
KONTROL	K1: Tehlikeli madde taşımacılığı süreci boyunca kritik performans göstergeleri kontrol edilmeli ve belirlenen performans hedefleriyle kıyaslanmalıdır. K2: Tehlikeli madde taşımacılığı performans ölçüm sürecinin doğru şekilde ilerlediğinden emin olmak için belirli bir takvim dahilinde sonuçlar değerlendirilmelidir. K3: Tehlikeli madde taşımacılığı performans ölçüm sürecinde kullanılan kritik performans göstergeleri kapsamında sonuçlar analiz edilmelidir. K4: Performans analizleri yapıldıktan sonra işletme performans hedefleri yakalanmış mı yoksa belirlenen performans hedefleri yakalanamamış mı gibi gerekli çıktılar elde edilmesi gerekmektedir. Elde edilen bu sonuca göre başarısız bir durum söz konusu ise gerekli iyileştirme ve geliştirmeler yapılmalıdır.

Kaynak: M. Bourne, J. Mills, A. Neely ve K. Platts. “Designing, Implementing and Updating Performance Measurement Systems”, *International Journal of Operations&Production Management*, 2000, Vol.20, No.7, pp.754-771.

¹⁶² M. Bourne, J. Mills, A. Neely ve K. Platts. “Designing, Implementing and Updating Performance Measurement Systems”, *International Journal of Operations&Production Management*, 2000, Vol.20, No.7, pp.754-771.

Tehlikeli madde taşımacılığında performans geliştirmede tasarım süreci öncelikle şletmenin misyon ve vizyonu doğrultusunda şekillenmektedir. Tehlikeli madde taşımacılığında performans geliştirmede tasarım süreci şletmenin karar vericileri tarafından kritik performans göstergelerinin oluşturulmasıyla başlamaktadır. Kritik performans göstergeleri şletmenin amaçlarına ve hedeflerine uygun şekilde tasarlanmalıdır. Kritik performans göstergeleri şletmenin tüm paydaşlarını kapsayacak şekilde olmalı ve bu göstergeler tüm paydaşların anlayabileceği şekilde basit ve anlaşılır olmalıdır.

Tehlikeli madde taşımacılığı süreçleri şletme ve paydaşları için bir katma değer yaratmalıdır. Tehlikeli madde taşımacılığı uygulama sürecinde katma değer yaratılmak isteniyorsa, şletmeler tehlikeli madde siparişinin alınmasından tehlikeli maddelerin nihai müşterilere teslim edilmesine kadar her şeyin ilk seferde doğru yapılması anlayışını benimsemelidir. Tehlikeli madde taşımacılığı süreci ačíısından her şeyin ilk seferde doğru yapılması anlayışı şletmenin müşterilerine taahhüt ettiklerini başarılı bir şekilde uygulayıp uygulamadığını göstermektedir. Ancak şletmenin yer aldığı rekabet ortamı ve günümüz iř ortamında pek çok mikro ve makro değişken olmasından dolayı planlama ile uygulama farklılık gösterebilmektedir. Tehlikeli madde taşımacılığı sürecinde iř çevrelerinde yaşanan değişime uyum sağlayabilmek şletmenin tehlikeli madde taşımacılığı uygulama sürecinde istenen sonuçları elde etmesi ačíısından oldukça önemlidir.

Tehlikeli madde taşımacılığı kontrol sürecinde kritik performans göstergelerinin kontrol edilip istenen sonuçlara ulaşılıp ulaşılmadığının test edilmesi sürecidir. Performans ölçüm sürecinin istenen sonuçlara ulaşabilmesi için belirli bir kontrol takvimi oluşturulmalı ve elde edilen sonuç istenmeyen bir durum ise gerekli iyileştirmeler ve geliştirmeler yapılmalıdır.

Tehlikeli madde taşımacılığında performans ölçümü gerćekleřtirmek için pek çok faktör göz önünde bulundurulabilir. Çünkü her bir tehlikeli madde sınıfı için tehlikeli madde taşımacılığında farklı prosedürler uygulanacağından karmaşık bir tehlikeli madde taşımacılığı süreci ortaya çıkmaktadır. Tehlikeli madde taşımacılığında yaşanan bu karmaşık durum, tehlikeli madde taşıma performansı ölçmede de

işletmelerin karşısına karmaşık bir durum olarak çıkmaktadır. Tehlikeli madde taşımacılığı yapan işletmelerin kendi operasyonel durumlarını kontrol etmesi için performans ölçümü yapması gerekmektedir. Daha önceki bölümlerde belirtildiği gibi işletmelerin performans ölçümü yapabilmesi için öncelikle kritik performans göstergeleri oluşturmaları gerekmektedir. Bu çalışmada da yazın incelemesi sonucunda tehlikeli madde taşıma kritik performans göstergeleri, tedarik zinciri ve lojistik organizasyonların performans ölçümüyle ilgili daha önce yapılmış araştırmalardan uyarlanıp hipotetik model önerisinde bulunulmuştur. Tehlikeli madde taşıma performansı ölçmek için belirlenen kritik performans göstergeleri; **esneklik**¹⁶³, **isteklilik**, **maliyet**, **strateji ve organizasyon**, **müşteri odaklılık**, **bilgi analizi**, **ilişki**, **insan kaynakları**¹⁶⁴, **teslimat hizmetleri**¹⁶⁵, **bilgi paylaşımı**, **standardizasyon**, **kurallar ve çatışma çözümü**, **bağlanabilirlik**¹⁶⁶, **gürültü**, **emisyon salınımı**, **doğal kaynaklar**, **çevre/insan sağlığı ve güvenliği**¹⁶⁷, **belgeler**, **sürücülerin teknik bilgi ve kurallara uyma derecesi**¹⁶⁸ şeklinde belirlenmiştir. Belirlenen tehlikeli madde taşımacılığı kritik performans göstergeleriyle oluşturulan hipotetik model şekil 8'deki gibidir;

¹⁶³ Theodora P. Stank, Scott B. Keller ve David J. Closs, "Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration", *Transportation Journals*, 2001-2002, pp.33-46.

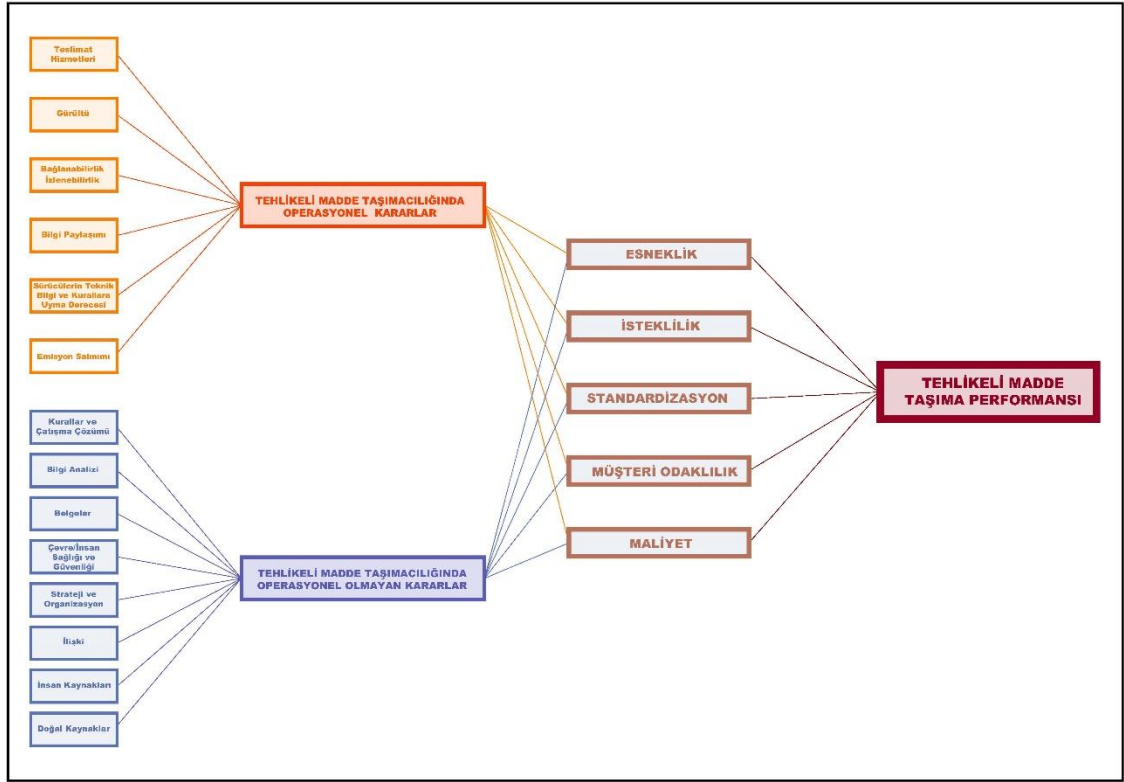
¹⁶⁴ Assadej Vanichchinchai ve Barbara Igel, "The impact of total quality management on supply chain management and firm's supply performance", *International Journal of Production Research*, Vol. 49, No:11, 1 June 2011, pp.3405-3425.

¹⁶⁵ Michael Tracey, "The Importance of Logistics Efficiency to Customer Service and Firm Performance", *The International Journal of Logistics Management*, Vol.9, No.2, 1998, pp.65-81.

¹⁶⁶ Stank, Keller ve Closs, pp.33-46.

¹⁶⁷ Wojciech Piotrowicz ve Richard Cuthbertson, "Performance Measurement and metrics in supply chains: an exploratory study", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol.64, No.8, 2015, pp.1068-1091.

¹⁶⁸ **Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik**, s.4.



Şekil 8: Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Hipotetik Modeli

Tehlikeli madde taşımacılığı kritik performans göstergeleri belirlendikten sonra model önerisi aşamasında, belirlenen kritik performans göstergeleri üç başlık altında sınıflandırılmıştır. Teslimat hizmetleri, gürültü, bağlanabilirlik/izlenebilirlik, bilgi paylaşımı, sürücülerin teknik bilgi ve kurallara uyma derecesi ve emisyon salınımı **tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar** altında, kurallar ve çatışma çözümü, bilgi analizi, belgeler, çevre/insan sağlığı ve güvenliği, strateji ve organizasyon, ilişki, insan kaynakları ve doğal kaynaklar **tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar** altında, esneklik, isteklilik, standardizasyon, müşteri odaklılık ve maliyet **tehlikeli madde taşıma performansı** altında sınıflandırılmıştır.

4. TEHLİKELİ MADDE LOJİSTİĞİNDE TAŞIMA PERFORMANSININ ÖLÇÜMLENMESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA

4.1. Araştırmanın Önemi

Yoğun bir rekabet ortamının yaşandığı müşteri memnuniyetinin zorunluluk olarak karşılandığı günümüz iş dünyasında ürünlerin doğru yerde, doğru zamanda, doğru miktarda müşterilere ulaştırılması kritik bir konu haline gelmektedir. Dolayısıyla lojistik faaliyetler işletmeler için rekabet unsuru olarak ortaya çıkmaktadır.

Üretim ve tüketimin küreselleştiği günümüz iş ortamında dünya üzerinde birçok mal üretim noktasından son kullanıcıya doğru hareket etmektedir. Bu ürün hareketliliği içerisinde sanayi faaliyetlerinin artmasından dolayı tehlikeli maddelerin hareketliliği de gün geçtikçe artmaktadır. Tehlikeli maddelerin hareketliliği lojistik işletmelerin operasyonel ve operasyonel olmayan kararları üzerinde etkili olmaktadır.

Tehlikeli maddeler yapıları gereği farklı prosedürler ve yöntemler kullanılarak taşınmaktadır. Tehlikeli madde hareketliliğinin artması ve lojistik operasyonlarda farklı prosedürler kullanılması lojistik işletmelerin farklı hizmetler geliştirmesini sağlamaktadır. Lojistik işletmeler açısından tehlikeli madde lojistik faaliyetleri daha dikkatli yapılması gereken faaliyetleri barındırmaktadır.

Tehlikeli madde lojistiğinde farklı yöntem ve prosedürlerin uygulanması işletmelerin performans ölçüm tekniklerinde de farklılıklara sebep olmaktadır. Tehlikeli madde lojistik faaliyetlerinde bulunan işletmeler için performans ölçüm süreci geliştirmek oldukça karmaşıktır. Dolayısıyla her bir lojistik işletmesi performans ölçüm süreci geliştirmek için tüm faktörleri dikkate alarak en uygun performans ölçme yöntemini geliştirmelidir.

4.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, lojistik işletmeler açısından her geçen gün önemi arttan tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performans ölçüm süreci geliştirmeye yönelik çalışma yapılmıştır. Bu amaçla İstanbul'da faaliyette bulunan lojistik işletmelerin tehlikeli madde taşıma sürecinde yer alan görevlilerine anket çalışması uygulanmış ve tehlikeli madde taşımacılığında performans ölçüm sürecine yönelik öneriler ortaya konulmuştur.

4.3. Anakütle ve Örneklem Seçimi

Araştırmanın anakütlesi Türkiye'de tehlikeli madde taşımacılığı yapan lojistik işletmeler olarak belirlenmiştir. Türkiye'de pek çok lojistik ve taşımacılık işletmesi bulunduğu için tehlikeli madde lojistiği faaliyetinde bulunan işletmelerin sayısı tespit edilememiştir. Araştırmanın örneklemini olarak İstanbul'da Uluslararası Nakliyeciler Derneğine(UND) üye olup karayolu taşıma moduyla tehlikeli madde taşımacılığı yapan lojistik işletmeler belirlenmiştir.

4.4. Veri Toplama Yöntemi

Bu çalışmada veriler, pazarlama araştırmalarında veri toplamada yaygın olarak başvuru anket yöntemiyle toplanmıştır. Veriler, araştırma konusu olan anakütle içerisinde seçilen örnekleme anket sorularının sorulmasıyla elde edilmiştir. Bu çalışmanın amacı doğrultusunda 99 adet ifadenin yer aldığı anket formu katılımcıların cevaplaması için hazırlanmıştır. Anket formu hazırlanırken soruların katılımcıların yanlış anlamayacağı şekilde basit ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir.

Anket formunda 3 ana boyut altında 19 alt boyut yer almaktadır. Ayrıca katılımcıların demografik özellikleriyle ilgili bilgiler anket formunun en sonunda yer almaktadır. Anket formunda yer alan 3 ana boyut; tehlikeli madde taşıma performansı, tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ve tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinden oluşmaktadır. Anket formunda; tehlikeli madde taşıma performansı 20 ifade, tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel

kararlar 40 ifade ve tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar 39 ifade ile belirlenmiştir. Ankette katılımcıların cevapları için 5’li Likert Ölçeği kullanılmıştır. Anket forumları sanal ortamda oluşturulup örneklem kapsamında yer alan katılımcılara iletilmiştir.

4.5. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri

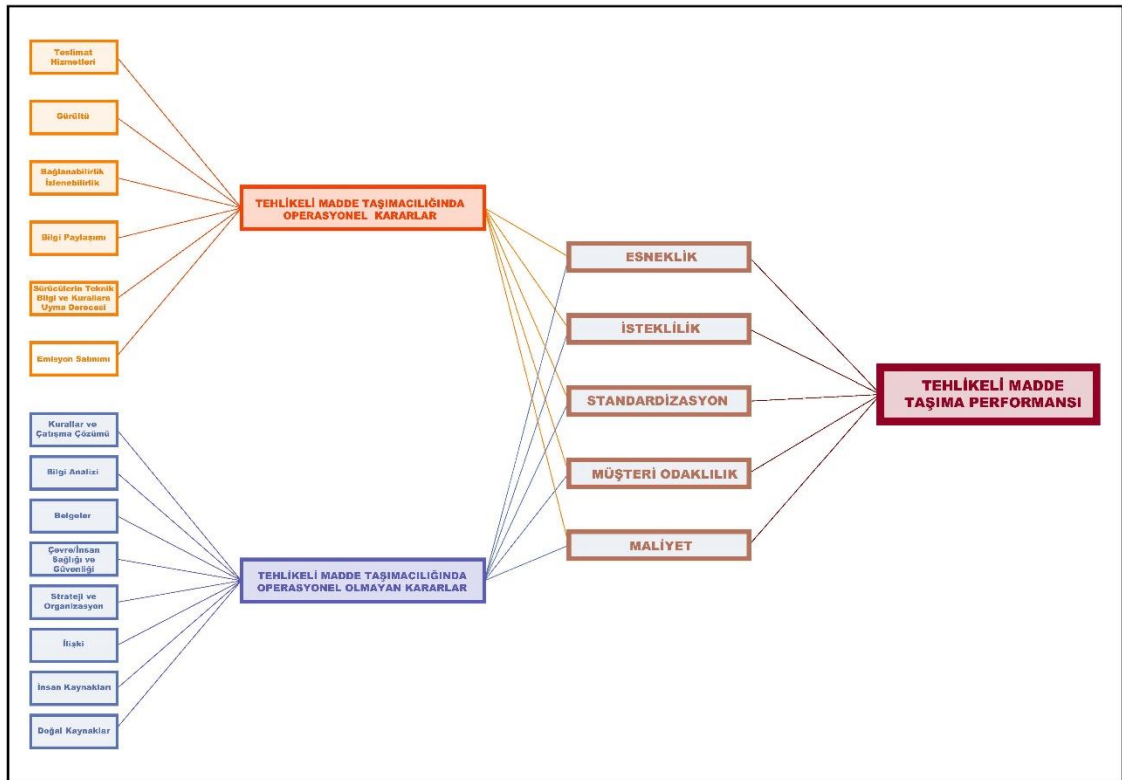
Bu araştırma keşifsel ve tanımlayıcı olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın keşifsel bölümünde öncelikle ikincil kaynaklardan yararlanılarak yazın çalışması yapılmıştır. Yazın taraması sonucunda geçmiş yıllarda yapılan çalışmalardan yararlanılarak tehlikeli madde taşıma performansı, tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ve tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçekleri diğer araştırmalardan uyarlanıp çalışmanın modeli oluşturulmuştur. Çalışmanın modelinin ölçekleri aşağıdaki tablodaki gibidir;

Tablo 12
Araştırmada Kullanılan Ölçekler

Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar	Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar	Tehlikeli Madde Taşıma Performansı
Teslimat Hizmetleri Gürültü Bağlanabilirlik/İzlenebilirlik Bilgi Paylaşımı Sürücülerin T. B. K. U. D Emisyon Salınımı	Kurallar ve Çatışma Çözümü Bilgi Analizi Belgeler Çevre/İnsan Sağlığı ve Güvenliği Strateji ve Organizasyon İlişki İnsan Kaynakları Doğal Kaynaklar	Esneklik Maliyet Müşteri Odaklılık Standardizasyon İsteklilik

Kaynak: Derleme: Theodora P. Stank, Scott B. Keller and David J. Closs, “Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration”, *Transportation Journals*, 2001-2002, P. 33-46., Assadej Vanichchinchai and Barbara Igel, “The impact of total quality management on supply chain management and firm’s supply performance”, *International Journal of Production Research*, Vol.49, No.11, 1 June 2011, P. 3405-3425., Michael Tracey, “The Importance of Logistics Efficiency to Customer Service and Firm Performance”, *The International Journal of Logistics Management*, Vol.9, No.2, 1998, P. 65-81., Wojciech Piotrowicz and Richard Cuthbertson, “Performance Measurement and metrics in supply chains: an exploratory study”, *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol.64, No.8, 2015, P. 1068-1091., Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik.

Tanımlayıcı araştırmanın amacı bir organizasyon, birey, grup, durum veya olgunun düzgün bir biçimde açıklanmasını sağlamaktır¹⁶⁹. Tanımlayıcı araştırmada amaç incelenen konuyu ve bu konunun değişkenlerini ve bu değişkenler arasındaki ilişkileri tanımlamak ve bu tanımlamalardan yararlanarak ileriye dönük tahminler yapmaktır. Bu araştırmaya konu olan değişkenler ve bu değişkenler arasındaki ilişkileri tanımlamak için oluşturulan model ve araştırmanın hipotezleri aşağıdaki gibidir;



Şekil 9: Araştırma Modeli

Araştırmanın modeli çerçevesinde geliştirilen araştırma hipotezleri aşağıda yer almaktadır;

H1: Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ile tehlikeli madde taşıma performansı arasında ilişki vardır.

H2: Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ile tehlikeli madde taşıma performansı arasında ilişki vardır.

¹⁶⁹ Remzi Altunışık, Recai Çoşkun, Engin Yıldırım ve Serkan Bayraktaroğlu, **Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı**, Ekim 2001, Birinci Baskı, Sakarya Yayınevi, s.62.

4.6. Araştırmanın Yöntemi

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeği, Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeği ve Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeklerinin Türkçe 'ye uyarlanması sürecinde ilk olarak dil geçerliliğinin sağlanıp sağlanmadığı incelenmiştir. Bu amaçla ölçekler Uygulamalı İngilizce ve Çevirmenlik Programında görev yapan 3 öğretim görevlisi tarafından Türkçeye çevrilmiş ve daha sonra bu Türkçe formlar tekrar İngilizceye çevrilerek iki form arasındaki tutarlılık incelenmiştir. Üç öğretim görevlisiyle araştırmacı bir araya gelerek yapılan çevirileri değerlendirip, anlam ve gramer açısından gerekli düzeltmeleri yapmış, orijinal formda yer alan ifadeleri en iyi şekilde açıklayan çevirileri belirleyerek ölçeğin Türkçe ifadelerden yer alan ilk şekli oluşturulmuştur. İlk şekli oluşturulan ölçek, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümünde görevli üç akademisyene çevrilen maddelerin orijinal maddelere içerik ve anlam yönünden uygun olup olmadığını değerlendirmeleri amacıyla gönderilmiş ve yapılan değerlendirmeler neticesinde bazı kelimelerin yerine eş anlamları kullanılmıştır.

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeği, Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeği ve Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeklerinin Türkçe ve İngilizce ifadelerinden oluşan anketlerinin tutarlılığı incelemek amacıyla dilsel eşdeğerlik yöntemine başvurulmuştur. Bu araştırmada her iki anket ifadeleri İngilizce bölümünde okuyan 15 öğrenciye ikişer hafta arayla yapılmış ve Türkçe ve İngilizce ifadelerin birbirine eşit olduğu belirlenmiştir.

Söz konusu ölçeklerin geçerlik ve güvenirlik analizlerine başlamadan önce 52 kişiye pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulamada madde-toplam korelasyonlarına ve Cronbach Alfa değeri kontrol edilmiştir. Analizler sonucunda tüm maddelerin madde-toplam korelasyon değerinin 0.30 ve üstünde ve Cronbach Alfa değerinin 0.70'in üstünde olduğu belirlenmiştir.

Pilot uygulamanın ardından ölçeklerin geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılmıştır. Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeği, Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeği ve Tehlikeli madde taşıma

performansı ölçeklerinin yapı geçerliğini ortaya koymak adına açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yöntemine başvurulmuştur. AFA çok sayıda ifadeden (maddeden) bu ifadelerin birlikte açıklayabildikleri az sayıda açıklanabilen anlamlı bir yapıya ulaşmayı amaçlar¹⁷⁰. DFA ise teorik bir temele dayanarak farklı ifadelerden oluşturulan faktörlerin gerçek değerlerle ne kadar uyum gösterdiğini ortaya koymak için yapılmaktadır. Yani DFA'da önceden ortaya koyulmuş veya tasarlanmış bir yapının elde edilen değerlerle ne derece ispatlanabildiği ortaya konulmaktadır. Bu araştırmada AFA yapılmasının nedeni Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeği, Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeği ve Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeklerinin orijinal formunun Türkiye’de faaliyette bulunan tehlikeli madde taşımacılığı yapan işletmeler üzerindeki durumunu ortaya çıkarmak, DFA yapılmasının sebebi orijinal anket formunun faktör yapısının Türkiye’de faaliyette bulunan tehlikeli madde taşımacılığı yapan işletmeler üzerinde doğrulanıp doğrulanmadığını tespit etmektir¹⁷¹. DFA’da test edilen modelin yeterliğinin ortaya çıkarılması için bazı uyum indeksleri kullanılmaktadır¹⁷². DFA için birçok uyum indeks değeri kullanılmış ve Ki-kare uyum testi (Chi-Square Goodness), Uyum İyiliği İndeksi (Goodness of Fit Index, GFI), Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI), Normlaştırılmış Uyum İndeksi (Normed Fit Index, NFI), Göreli Uyum İndeksi (Relative Fit Index, RFI), Fazlalık Uyum İndeksi (Incremental Fit Index, IFI), Ortalama Hataların Karekökü (Root Mean Square Residuals, RMR) ve Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA) uyum indeksleri incelenmiştir. Uyum iyiliği kriterlerinde GFI, CFI, NFI, RFI ve IFI için $> .90$, RMSEA ve RMR için $< .05$ ölçüt olarak alınmıştır¹⁷³.

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeği, Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeği ve Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeklerinin güvenilirliği iç tutarlık analizi, iki yarı güvenilirlik analizi ve test-

¹⁷⁰ Şener Büyüköztürk, **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı**, 2012, 16. Baskı, Ankara, Pagem A Yayıncılık, s.123.

¹⁷¹ Şener Büyüköztürk, Özcan Erkan Akgün, Özden Özkahveci ve Funda Demirel, “Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeğinin Türkçe Formunun Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması”, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2004, s.216.

¹⁷² Büyüköztürk, Akgün, Özkahveci ve Demirel, s.217.

¹⁷³ Ömer Faruk Şimşek, **Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş Temel İlkeler ve Lisrel Uygulamaları**, Ankara, Ocak 2007, Ekinoks Yayınları, s.14.

tekrar test analizi yöntemleriyle, madde analizi ise düzeltilmiş madde-toplam korelasyonu ile incelenmiştir.

Ölçek geliştirme aşamasından sonra değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir. Değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermedikleri Kolmogorov-Smirnov Testi ile test edilmiş ve test sonuçlarına göre değişkenlerin ($p < 0.05$) normal dağılım göstermedikleri görülmüştür. Dağılımın “normallik” varsayımını karşılamaması durumunda istatistiksel analizlerde non-parametrik tekniklerin kullanımı uygundur¹⁷⁴. Bu nedenle Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır. İlgili ölçeklerin geçerlik ve güvenirlik analizleri için SPSS 22.0 ve AMOS 22.0 programları kullanılmıştır. Veri toplama araçlarından elde edilen veriler için ise SPSS 22.00 for Windows paket programı kullanılmıştır.

4.7. Araştırmanın Bulguları

4.7.1. Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeğine İlişkin Bulgular

4.7.1.1. Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Dilsel Eşdeğerlik Analizi

Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeğinin dilsel eşdeğerlik bulgularının, Türkçe ve orijinal anket puanları arasındaki korelasyonların esneklik alt ölçeği için 0.92, isteklilik/duyarlılık alt ölçeği için 0.90, standardizasyon alt ölçeği için 0.89 olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bulgular Tablo 13’te görülmektedir.

¹⁷⁴ Büyüköztürk, s.145.

Tablo 13
Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Dilsel Eşdeğerlik Bulguları

Faktör	Uygulama	<i>X</i>	Ss	<i>r</i>
Esneklik	İngilizce Form	20.93	3.69	.92
	Türkçe Form	21.60	3.48	
İsteklilik/duyarlılık	İngilizce Form	15.00	2.42	.90
	Türkçe Form	14.53	2.69	
Standardizasyon	İngilizce Form	11.00	1.77	.89
	Türkçe Form	10.60	1.88	

4.7.1.2. Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Yapı Geçerliği

4.7.1.2.1. Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Açımlayıcı Faktör Analizi

Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeğinin alt boyutlarının faktör yapısını ortaya çıkarmak için öncelikle Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. AFA’da ölçekte yer alacak maddelerin belirlenmesinde maddelerin öz değerlerinin en az 1.00, madde faktör yük değerlerinin en az 0.30, maddelerin tek bir faktörde yer alması ve iki farklı faktör arasında yeterli faktör yük değerine sahip olan maddelerde ise en az 0.10 fark olmasına dikkat edilmiştir¹⁷⁵.

Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeğinin yapı geçerliğini ortaya çıkarmak için yapılan AFA’da ilk önce tüm ifadeler arasındaki korelasyon matrisinde, anlamlı korelasyonların olup olmadığına bakılmış ve faktör analizinin yapılabilmesi için gerekli olan anlamlı ilişkilerin olduğu bulunmuştur. Daha sonra KMO (örneklem uygunluğu) ve Barlett testleri yapılmıştır. Verilerin faktör analizine uygunluğu için KMO 0.60’dan yüksek ve Barlett testinin anlamlı çıkması gerekmektedir¹⁷⁶. Bu çalışmada KMO örneklem uygunluk katsayısı 0.88, Barlett testi χ^2 değeri ise 917,653 ($p < .001$) bulunmuştur.

¹⁷⁵ İsmail Seçer, **SPSS ve LISREL ile Pratik Veri Analizi: Analiz ve Raporlaştırma**, Ankara, 2013, Anı Yayıncılık.

¹⁷⁶ Büyüköztürk, s.123.

Tablo 14
Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeğinin Madde Faktör Yükleri,
Alt Ölçeklerin Açıkladığı Varyanslar ve Madde Analizleri

Madde	Esneklik	İsteklilik/Duyarlılık	Standardizasyon	Madde Toplam Korelasyonu
E1	.779			.660
E2	.686			.621
E3	.772			.622
E4	.726			.665
E5	.606			.587
E6	.679			.615
İD1		.626		.533
İD2		.746		.673
İD3		.769		.631
İD4		.715		.536
S1			.782	.641
S2			.846	.652
S3			.744	.608
	% 41.38	% 12.66	% 8.43	
Toplam varyans: % 62.48				

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda toplam varyansın % 62.48'ini açıklayan üç faktörlü bir yapı elde edilmiştir. Bu faktörlerin birincisi olan esneklik altı maddeden oluşmakta ve toplam varyansın %41.38'ini açıklamakta ve faktör yükleri 0.60 ile 0.77 arasında değişmektedir.

İkinci alt ölçek olan isteklilik/duyarlılık dört maddeden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0.62 ile 0.76 arasında sıralanan bu alt ölçek toplam varyansın %12.66'sını açıklamaktadır.

Üçüncü alt ölçek olan standardizasyon'un faktör yükleri 0.74 ile 0.84 arasında sıralanmakta ve toplam varyansın %8.43'ünü açıklayan üç maddeden oluşmaktadır.

Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeğinin madde toplam korelasyon değerlerinin 0.53 ile 0.67 arasında sıralandığı bulunmuştur. Madde toplam korelasyonu 0.30 ve üzerinde olan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiği ve teste alınması

gerektiğinden¹⁷⁷, ölçekteki tüm maddelerin ölçek toplam puanıyla orta ya da yüksek düzeyde ilişkili olduğu ve madde geçerliliğinin sağlandığı söylenebilir.

4.7.1.2.2. Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Faktörler Arası Korelasyon

Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeği alt boyutlarının ilişkisini ortaya çıkarmak için faktörler arası korelasyona bakılmıştır. Çoklu bağıntı problemi bakımından, alt boyutlar arasındaki korelasyon katsayısının 0.90 ve üstünde olmaması gerektiği önerilmektedir¹⁷⁸. Alt ölçekler arasındaki korelasyona ilişkin bulgular Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15
Tehlikeli Madde Lojistiği Taşımacılığında Taşıma Performansı Ölçeğinin Alt Boyutları Arasındaki Korelasyonlar

	Esneklik	İsteklilik/Duyarlılık	Standardizasyon
Esneklik	1		
İsteklilik/Duyarlılık	.569**	1	
Standardizasyon	.402**	.507**	1

**₂. P < 0.01 (2-tailed).

Tablo 15 incelendiğinde, tehlikeli madde taşıma performansı ölçeğinin üç alt boyutu arasında anlamlı düzeyde ilişki olduğu ve çoklu bağıntı probleminin bulunmadığı görülmektedir.

4.7.1.2.3. Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi

Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeği alt boyutlarının yapı geçerliliğine ilişkin doğruluğunu ve belirlenen örneklemden alınan değerlerle ne derece uyum gösterip göstermediğini tespit etmek için doğrulayıcı faktör analizi yöntemine

¹⁷⁷ Büyüköztürk, s.183.

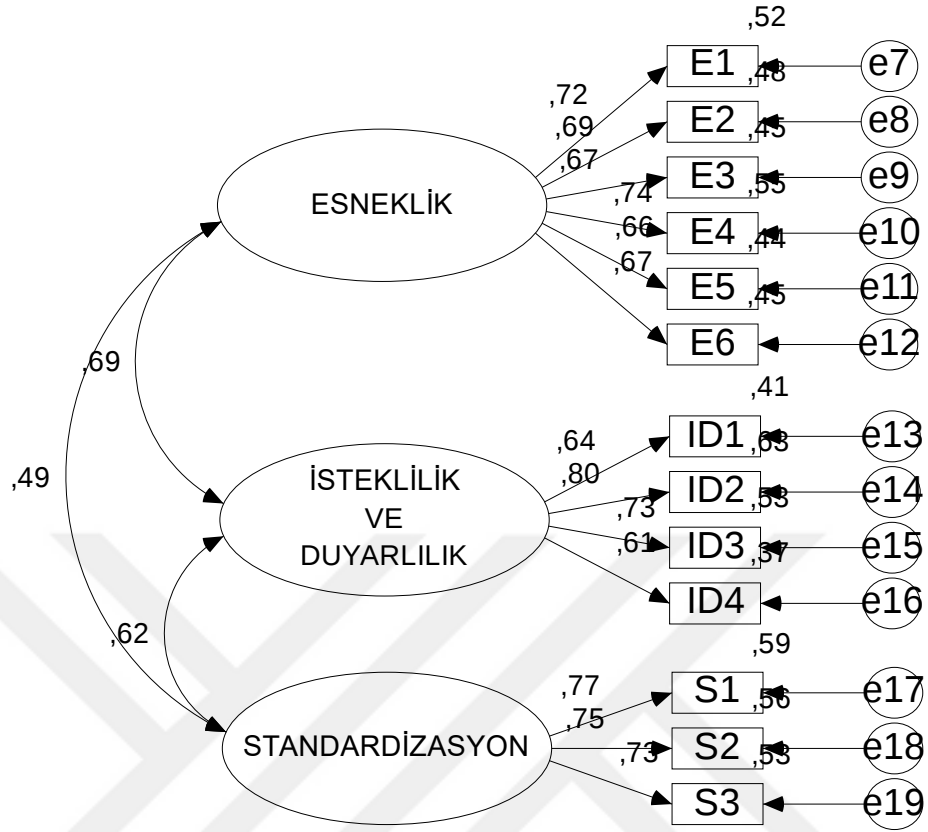
¹⁷⁸ **Derleme:** Yavuz Akbulut, **Sosyal Bilimlerde SPSS Uygulamaları**, İstanbul, 2013, İdeal Kültür Yayıncılık, J. Pallant, **SPSS Survival Manual: Maidenhead**, 2001, PA: Open University Press, A. Field, **Discovering Statistic Using SPSS for Windows**, 2009, London: SAGE Publications.

başvurulmuştur. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda oluşan uyum iyiliği kriterleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 16
Tehlikeli Madde Lojistiği Taşımacılığında Taşıma Performansı Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi İndeks Değerleri

İndeks	Normal Değer	Kabul Edilebilir Değer	Taşıma Performansı Ölçeği
χ^2/sd	<2	<5	1,356
GFI	>0.95	>0.90	,933
AGFI	>0.95	>0.90	,902
CFI	>0.95	>0.90	,975
RMSEA	<0.05	<0.08	,044
RMR	<0.05	<0.08	,027

Analiz yapıldıktan sonra, doğrulayıcı faktör analiziyle yapılan uyum istatistiklerinin modelin, örneklemden toplanan gerçek değerlerle kabul edilebilir düzeyde uyumlu olduğunu göstermektedir. Bu durum ölçeğin önceden belirlenen faktör yapısına iyi uyum gösterdiğini ortaya koymaktadır. Doğrulayıcı faktör analizine ilişkin diyagrama Şekil 10'da yer verilmiştir.



Şekil 10: Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Diyagram

Faktörler arasındaki korelasyon katsayılarının 0,85'den küçük olması belirlenen faktörlerin birbirinden ayrı olduğunu göstermektedir. Ayırım geçerliliği sağlanmaktadır. Standardize edilmiş faktör yükleri, t değerleri ve maddelerin oluşturduğu açıklayıcılık (R^2) değerleri Tablo 17'de görülmektedir.

Tablo 17
Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Faktör Yükleri ve Maddelere İlişkin Regresyon Katsayıları

Maddeler		Faktörler	β	Std. β	S.Hata	t	p	R ²
E1	<---	E	1,000	,720				,529
E2	<---	E	,916	,692	,108	8,517	p<0,001	,563
E3	<---	E	,846	,668	,103	8,242	p<0,001	,588
E4	<---	E	1,021	,742	,112	9,091	p<0,001	,369
E5	<---	E	,938	,662	,115	8,169	p<0,001	,535
E6	<---	E	,796	,674	,096	8,313	p<0,001	,634
ID1	<---	ID	1,000	,644				,414
ID2	<---	ID	1,241	,796	,151	8,223	p<0,001	,455
ID3	<---	ID	1,098	,731	,141	7,807	p<0,001	,439
ID4	<---	ID	,886	,608	,131	6,779	p<0,001	,550
S1	<---	S	1,000	,767				,447
S2	<---	S	1,085	,750	,125	8,688	p<0,001	,479
S3	<---	S	,982	,727	,115	8,526	p<0,001	,519

Standardize edilmiş katsayılar incelendiğinde faktör yüklerinin yüksek, standart hata değerlerinin düşük, t değerlerinin anlamlı ($p<0,001$), R² değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar önceden belirlenen faktör yapısına ilişkin yapı geçerliliğini doğrulamaktadır.

4.7.1.2.4. Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeği Güvenirlik Analizi

Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeğinin güvenilirliğini ortaya çıkarmak için iç tutarlılık analizi, iki yarı güvenilirlik analizi ve test tekrar test güvenilirlik analizleri yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 18’de görülmektedir.

Tablo 18
Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeğinin Güvenirliğine İlişkin Bulgular

Faktör	İç Tutarlılık	İki yarı Güvenirlik	Test Tekrar Test
Esneklik	.84	.84	.85
İsteklilik/duyarlılık	.78	.75	.81
Standardizasyon	.79	.75	.80

4.7.2. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeğine İlişkin Bulgular

4.7.2.1. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Dilsel Eşdeğerlik Analizi

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeğinin dilsel eşdeğerlik bulgularının, Türkçe ve orijinal anket puanları arasındaki korelasyonların Teslimatta Bilgi Paylaşımı alt ölçeği için 0.92, Emisyon Salınımı için 0.93, Teslimat Hizmetleri için 0.90 olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bulgular Tablo 19’da görülmektedir.

Tablo 19
Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Dilsel Eşdeğerlik Bulguları

Faktör	Uygulama	X	Ss	r
Teslimatta Bilgi Paylaşımı	İngilizce Form	17.60	3.31	.92
	Türkçe Form	17.13	3.44	
Emisyon Salınımı	İngilizce Form	16.00	2.47	.93
	Türkçe Form	15.46	3.02	
Teslimat Hizmetleri	İngilizce Form	14.73	2.52	.90
	Türkçe Form	15.66	3.01	

4.7.2.2. Tehlikeli Madde Taşımacılığı Operasyonel Kararlar Ölçeği Yapı Geçerliliği

4.7.2.2.1. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Açımlayıcı Faktör Analizi

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeğinin alt boyutlarının faktör yapısını ortaya çıkarmak için öncelikle Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. AFA’da ölçekte yer alacak maddelerin belirlenmesinde maddelerin öz değerlerinin en az 1.00, madde faktör yük değerlerinin en az 0.30, maddelerin tek bir

faktörde yer alması ve iki farklı faktör arasında yeterli faktör yük değerine sahip olan maddelerde ise en az 0.10 fark olmasına dikkat edilmiştir.¹⁷⁹

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeğinin yapı geçerliğini ortaya çıkarmak için yapılan AFA'da ilk önce tüm maddeler arasındaki korelasyon matrisinde, anlamlı korelasyonların olup olmadığına bakılmış ve faktör analizinin yapılabilmesi için gerekli olan anlamlı ilişkilerin olduğu bulunmuştur. Daha sonra KMO (örneklem uygunluğu) ve Barlett testleri yapılmıştır. Verilerin faktör analizine uygunluğu için KMO 0.60'dan yüksek ve Barlett testinin anlamlı çıkması gerekmektedir.¹⁸⁰ Bu çalışmada KMO örneklem uygunluk katsayısı 0.90, Barlett testi χ^2 değeri ise 1778,607 ($p < .001$) bulunmuştur.

¹⁷⁹ Seçer

¹⁸⁰ Büyüköztürk, s.123.

Tablo 20
Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeğinin Madde Faktör
Yükleri, Alt Ölçeklerin Açıkladığı Varyanslar ve Madde Analizleri

Madde	Sürücülerin Teknik Bilgi ve Kurallara Uyma Derecesi	Teslimatta Bilgi Paylaşımı	Emisyon Salınımı	Teslimat Hizmetleri	Madde Toplam Korelasyonu
STBK1	.634				.698
STBK2	.572				.648
STBK3	.538				.580
STBK4	.673				.563
STBK5	.659				.610
STBK6	.725				.687
STBK7	.699				.708
STBK8	.705				.654
STBK9	.689				.687
TBP1		.624			.632
TBP2		.606			.451
TBP3		.699			.619
TBP4		.682			.590
TBP5		.642			.503
ES1			.688		.525
ES2			.768		.615
ES3			.650		.633
ES4			.670		.510
TH1				.732	.563
TH2				.698	.614
TH3				.659	.619
TH4				.651	.575
	%37.13	%10.31	%5.62	%5.53	
Toplam Varyans: %58.60					

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda toplam varyansın % 58.60'ını açıklayan dört faktörlü bir yapı elde edilmiştir. Bu faktörlerin birincisi Sürücülerin Teknik Bilgi ve Kurallara Uyma Derecesi dokuz maddeden oluşan bu alt ölçek toplam varyansın %37.13'ünü açıklamakta ve faktör yükleri 0.53 ile 0.72 arasında değişmektedir.

İkinci alt ölçek olan Teslimatta Bilgi Paylaşımı beş maddeden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0.60 ile 0.69 arasında sıralanan bu alt ölçek toplam varyansın %10.31'ini açıklamaktadır.

Üçüncü alt ölçek Emisyon Salınımı'nın faktör yükleri 0.65 ile 0.76 arasında sıralanmakta ve toplam varyansın %5.62'sini açıklayan dört maddeden oluşmaktadır.

Dördüncü alt ölçek olan Teslimat Hizmetleri dört maddeden oluşmaktadır. Bu alt ölçeğe ilişkin maddelerin faktör yükleri 0.65 ile 0.73 arasında değişmekte ve bu alt ölçek toplam varyansın %5.53'ünü açıklamaktadır.

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeğinin madde geçerliliğini incelemek amacıyla düzeltilmiş madde-toplam korelasyonları incelenmiştir. Madde toplam korelasyon değerlerinin 0.45 ile 0.70 arasında sıralandığı bulunmuştur. Madde toplam korelasyonu 0.30 ve üzerinde olan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiği ve teste alınması gerektiğinden¹⁸¹, ölçekteki tüm maddelerin ölçek toplam puanı ile orta ya da yüksek düzeyde ilişkili olduğu ve madde geçerliliğinin sağlandığı söylenebilir.

4.7.2.2.2. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Faktörler Arası Korelasyon

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeği alt boyutlarının ilişkisini ortaya çıkarmak için faktörler arası korelasyona bakılmıştır. Çoklu bağıntı problemi bakımından, alt boyutlar arasındaki korelasyon katsayısının 0.90 ve üstünde olmaması gerektiği önerilmektedir.¹⁸² Alt ölçekler arasındaki korelasyona ilişkin bulgular Tablo 21'de verilmiştir.

¹⁸¹ Büyüköztürk, s.183.

¹⁸² **Derleme:** Pallant, Field, Akbulut

Tablo 21
Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeğinin Alt
Boyutları Arasındaki Korelasyonlar

	Sürücülerin Teknik Bilgi ve Kurallara Uyma Derecesi	Teslimatta Bilgi Paylaşımı	Emisyon Salınımı	Teslimat Hizmetleri
Sürücülerin Teknik Bilgi ve Kurallara Uyma Derecesi	1			
Teslimatta Bilgi Paylaşımı	,448**	1		
Emisyon Salınımı	,634**	,414**	1	
Teslimat Hizmetleri	,498**	,619**	,419**	1

****.** P< 0.01 (2-tailed).

Tablo 21 incelendiğinde, tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeğinin dört alt boyutu arasında anlamlı düzeyde ilişki olduğu ve çoklu bağıntı probleminin bulunmadığı görülmektedir.

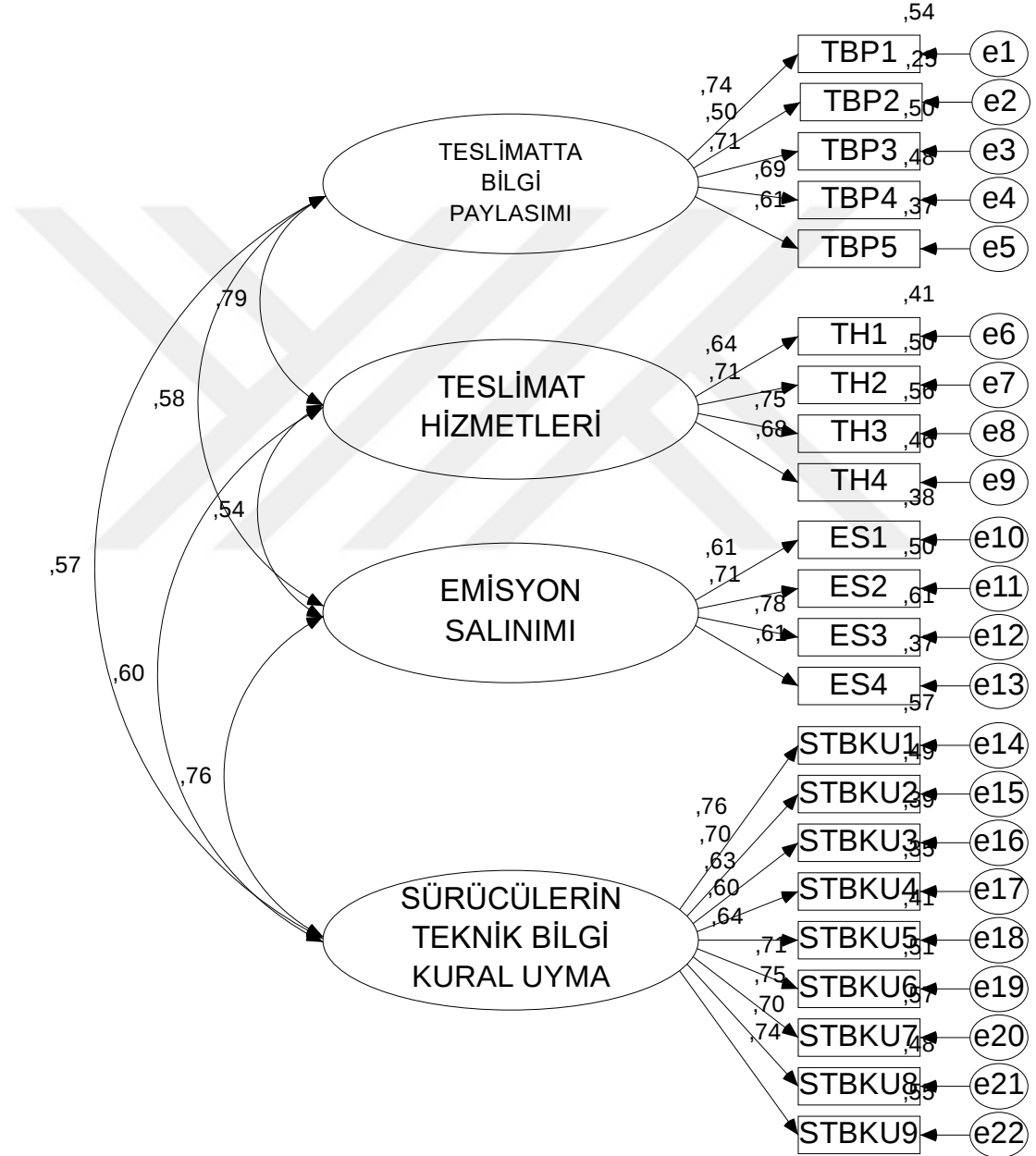
4.7.2.2.3. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeği faktörlerinin yapı geçerliliğine ilişkin doğruluğunu ve belirlenen örneklemden alınan değerlerle ne derece uyum gösterip göstermediğini tespit etmek için doğrulayıcı faktör analizi yöntemine başvurulmuştur. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda oluşan uyum iyiliği kriterleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 22
Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Doğrulayıcı
Faktör Analizi İndeks Değerleri

İndeks	Normal Değer	Kabul Edilebilir Değer	Operasyonel Kararlar Ölçeği
χ^2/sd	<2	<5	1,627
GFI	>0.95	>0.90	,827
AGFI	>0.95	>0.90	,861
CFI	>0.95	>0.90	,922
RMSEA	<0.05	<0.08	,059
RMR	<0.05	<0.08	,031

Analiz yapıldıktan sonra, doğrulayıcı faktör analiziyle yapılan uyum istatistiklerinin modelin, örneklemden toplanan gerçek değerlerle kabul edilebilir düzeyde uyumlu olduğunu göstermektedir. Bu durum ölçeğin önceden belirlenen faktör yapısına iyi uyum gösterdiğini ortaya koymaktadır. Doğrulayıcı faktör analizine ilişkin diyagrama Şekil 11’de yer verilmektedir.



Şekil 11: Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Diyagram

Faktörler arasındaki korelasyon katsayılarının 0,85’den küçük olması belirlenen faktörlerin birbirinden ayrı olduğunu göstermektedir. Ayırım geçerliliği sağlanmaktadır. Standardize edilmiş faktör yükleri, t değerleri ve maddelerin oluşturduğu açıklayıcılık (R^2) değerleri Tablo 23’de görülmektedir.

Tablo 23
Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği
Faktör Yükleri ve Maddelere İlişkin Regresyon Katsayıları

Maddeler		Faktörler	β	Std. β	S.Hata	t	p	R^2
TBP1	<---	TBP	1,000	,736				,356
TBP2	<---	TBP	,811	,501	,132	6,159	p<0,001	,541
TBP3	<---	TBP	1,020	,709	,118	8,619	p<0,001	,547
TBP4	<---	TBP	,873	,694	,103	8,452	p<0,001	,485
TBP5	<---	TBP	,867	,609	,116	7,462	p<0,001	,567
TH1	<---	TH	1,000	,638				,509
TH2	<---	TH	1,049	,706	,139	7,531	p<0,001	,415
TH3	<---	TH	1,202	,746	,154	7,818	p<0,001	,354
TH4	<---	TH	1,036	,676	,142	7,295	p<0,001	,392
ES1	<---	ES	1,000	,615				,486
ES2	<---	ES	1,033	,706	,142	7,256	p<0,001	,570
ES3	<---	ES	1,136	,780	,148	7,695	p<0,001	,372
ES4	<---	ES	,987	,610	,151	6,539	p<0,001	,608
STBKU1	<---	STBKU	1,000	,755				,498
STBKU2	<---	STBKU	,932	,697	,099	9,372	p<0,001	,378
STBKU3	<---	STBKU	,806	,626	,097	8,333	p<0,001	,457
STBKU4	<---	STBKU	,822	,595	,104	7,891	p<0,001	,557
STBKU5	<---	STBKU	,733	,644	,085	8,592	p<0,001	,499
STBKU6	<---	STBKU	,904	,713	,094	9,612	p<0,001	,407
STBKU7	<---	STBKU	,948	,753	,093	10,206	p<0,001	,371
STBKU8	<---	STBKU	,864	,696	,092	9,359	p<0,001	,482
STBKU9	<---	STBKU	,891	,739	,089	10,000	p<0,001	,503

Standardize edilmiş katsayılar incelendiğinde faktör yüklerinin yüksek, standart hata değerlerinin düşük, t değerlerinin anlamlı (p<0,001), R^2 değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar önceden belirlenen faktör yapısına ilişkin yapı geçerliliğini doğrulamaktadır.

4.7.2.2.4. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeği Güvenirlik Analizi

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeğinin güvenilirliğini ortaya çıkarmak için İç tutarlılık analizi, iki yarı güvenirlik analizi ve test tekrar test güvenirlik analizleri yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 24’te görülmektedir.

Tablo 24
Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeğinin
Güvenirliğine İlişkin Bulgular

Faktör	İç Tutarlılık	İki yarı Güvenirlik	Test Tekrar Test
Sürücülerin Teknik Bilgi ve Kurallara Uyuma Derecesi	.89	.89	.88
Teslimatta Bilgi Paylaşımı	.77	.70	.81
Emisyon Salınımı	.76	.73	.80
Teslimat Hizmetleri	.78	.80	.82

4.7.3. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeğine İlişkin Bulgular

4.7.3.1. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Dilsel Eşdeğerlik Analizi

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin dilsel eşdeğerlik bulgularının, Türkçe ve orijinal anket puanları arasındaki korelasyonların Belgeler ve Doğal Kaynaklar alt ölçeği için 0.89, İnsan Kaynakları alt ölçeği için 0.94, Strateji ve Organizasyon alt ölçeği için 0.91, Kurallar ve Çatışma Çözümü alt ölçeği için 0.94 olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bulgular Tablo 25’te görülmektedir.

Tablo 25
Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği
Dilsel Eşdeğerlik Bulguları

Faktör	Uygulama	$\bar{X}$	Ss	r
Belgeler ve Doğal Kaynaklar	İngilizce Form	33.66	4.73	.89
	Türkçe Form	32.06	5.41	
İnsan Kaynakları	İngilizce Form	22.60	4.01	.94
	Türkçe Form	24.13	4.95	
Strateji ve Organizasyon	İngilizce Form	15.40	4.42	.91
	Türkçe Form	16.26	3.59	
Kurallar ve Çatışma Çözümü	İngilizce Form	14.86	2.61	.94
	Türkçe Form	14.40	2.61	

4.7.3.2. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Yapı Geçerliği

4.7.3.2.1. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Açımlayıcı Faktör Analizi

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin alt boyutlarının faktör yapısını ortaya çıkarmak için öncelikle Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. AFA’da ölçekte yer alacak maddelerin belirlenmesinde maddelerin öz değerlerinin en az 1.00, madde faktör yük değerlerinin en az 0.30, maddelerin tek bir faktörde yer alması ve iki farklı faktör arasında yeterli faktör yük değerine sahip olan maddelerde ise en az 0.10 fark olmasına dikkat edilmiştir.¹⁸³

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin yapı geçerliğini ortaya çıkarmak için yapılan AFA’da ilk önce tüm maddeler arasındaki korelasyon matrisinde, anlamlı korelasyonların olup olmadığına bakılmış ve faktör analizinin yapılabilmesi için gerekli olan anlamlı ilişkilerin olduğu bulunmuştur. Daha sonra KMO (örneklem uygunluğu) ve Barlett testleri yapılmıştır. Verilerin faktör analizine uygunluğu için KMO 0.60’dan yüksek ve Barlett testinin anlamlı çıkması

¹⁸³ Seçer

gerekmektedir.¹⁸⁴ Bu çalışmada KMO örneklem uygunluk katsayısı 0.90, Barlett testi χ^2 değeri ise 2143,322 ($p < .001$) bulunmuştur.

Tablo 26
Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeğinin
Madde Faktör Yükleri, Alt Ölçeklerin Açıkladığı Varyanslar ve
Madde Analizleri

Madde	Belgeler ve Doğal Kaynaklar	İnsan Kaynakları	Strateji ve Organizasyon	Kurallar ve Çatışma Çözümü	Madde Toplam Korelasyonu
BDK1	.666				.636
BDK2	.593				.542
BDK3	.618				.613
BDK4	.745				.657
BDK5	.709				.599
BDK6	.681				.648
BDK7	.742				.710
BDK8	.711				.720
İK1		.625			.561
İK2		.728			.675
İK3		.714			.683
İK4		.660			.633
İK5		.759			.714
İK6		.766			.686
İK7		.599			.619
SO1			.690		.446
SO2			.770		.712
SO3			.693		.658
SO4			.641		.627
SO5			.712		.704
KÇÇ1				.673	.634
KÇÇ2				.728	.650
KÇÇ3				.590	.619
KÇÇ4				.564	.441
	%37.44	%9.30	%7.81	%4.80	
Toplam varyans: % 59.37					

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda toplam varyansın % 59.37'sini açıklayan dört faktörlü bir yapı elde edilmiştir. Bu faktörlerin birincisi olan Belgeler ve Doğal

¹⁸⁴ Büyüköztürk, s.123.

Kaynaklar sekiz maddeden oluşmakta ve toplam varyansın %37.44'ünü açıklamakta ve faktör yükleri 0.59 ile 0.74 arasında değişmektedir.

İkinci alt ölçek olan İnsan Kaynakları yedi maddeden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0.59 ile 0.76 arasında sıralanan bu alt ölçek toplam varyansın %9.30'unu açıklamaktadır.

Üçüncü alt ölçek olan Strateji ve Organizasyon'un faktör yükleri 0.64 ile 0.77 arasında sıralanmakta ve toplam varyansın %7.81'ini açıklayan beş maddeden oluşmaktadır.

Dördüncü alt ölçek olan Kurallar ve Çatışma Çözümü dört maddeden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0.56 ile 0.72 arasında sıralanan bu alt ölçek toplam varyansın %4.80'ini açıklamaktadır.

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin madde toplam korelasyon değerlerinin 0.44 ile 0.72 arasında sıralandığı bulunmuştur. Madde toplam korelasyonu 0.30 ve üzerinde olan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiği ve teste alınması gerektiğinden¹⁸⁵, ölçekteki tüm maddelerin ölçek toplam puanı ile orta ya da yüksek düzeyde ilişkili olduğu ve madde geçerliliğinin sağlandığı söylenebilir.

4.7.3.2.2. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Faktörler Arası Korelasyon

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeği alt boyutlarının ilişkisini ortaya çıkarmak için faktörler arası korelasyona bakılmıştır. Çoklu bağıntı problemi bakımından, alt boyutlar arasındaki korelasyon katsayısının 0.90 ve üstünde olmaması gerektiği önerilmektedir.¹⁸⁶ Alt ölçekler arasındaki korelasyona ilişkin bulgular Tablo 27'de verilmiştir.

¹⁸⁵ Büyüköztürk, s.183.

¹⁸⁶ **Derleme:** Pallant, Field, Akbulut

Tablo 27
Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeğinin
Alt Boyutları Arasındaki Korelasyonlar

	İnsan Kaynakları	Belgeler ve Doğal Kaynaklar	Strateji ve Organizasyon	Kurallar ve Çatışma Çözümü
İnsan Kaynakları	1			
Belgeler ve Doğal Kaynaklar	.505**	1		
Strateji ve Organizasyon	.483**	.437**	1	
Kurallar ve Çatışma Çözümü	.544**	.574**	.569**	1

**, P < 0.01 (2-tailed).

Tablo 27 incelendiğinde, tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin dört alt boyutu arasında anlamlı düzeyde ilişki olduğu ve çoklu bağıntı probleminin bulunmadığı görülmektedir.

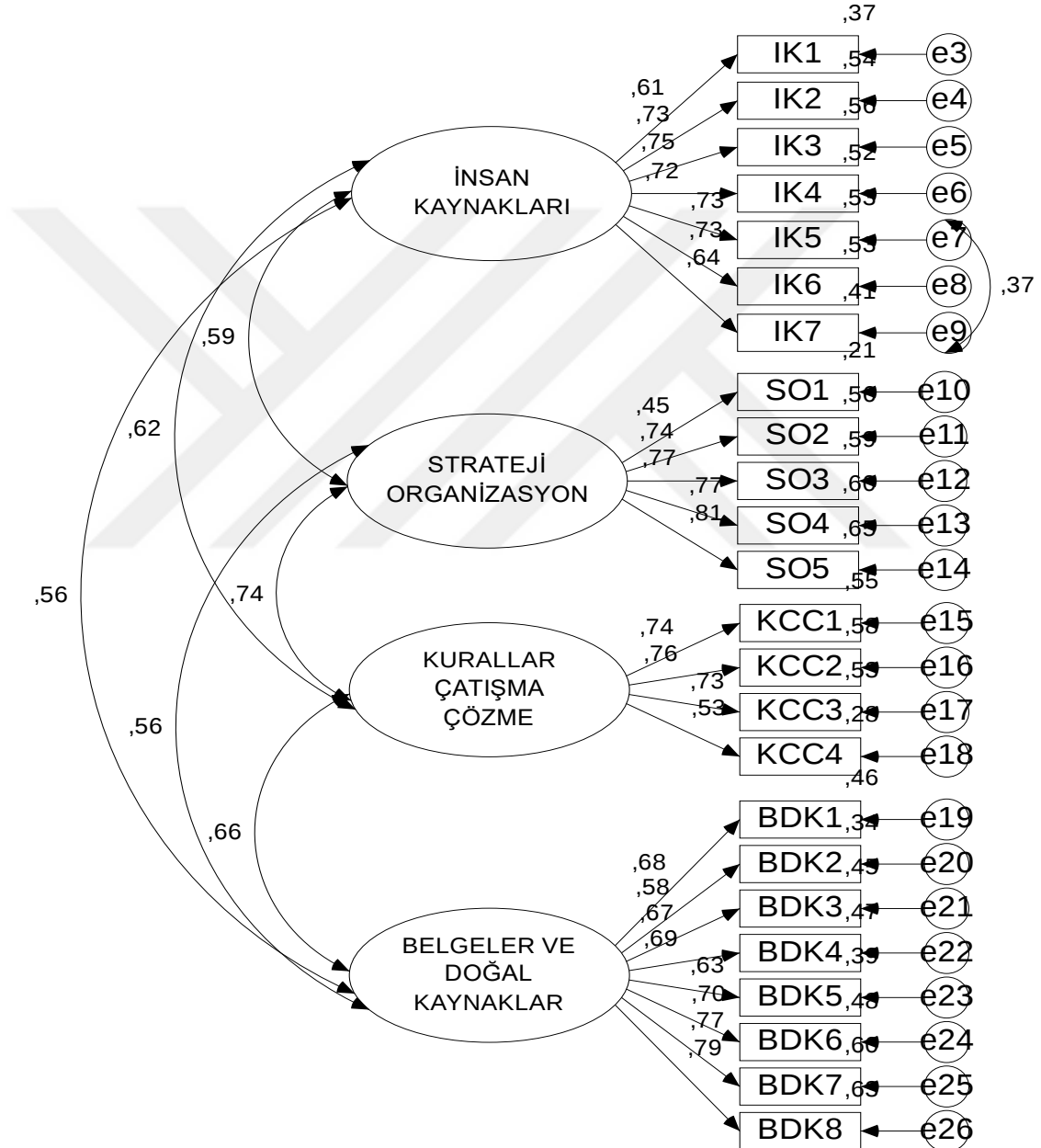
4.7.3.2.3. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeği alt boyutlarının yapı geçerliliğine ilişkin doğruluğunu ve belirlenen örneklemden alınan değerlerle ne derece uyum gösterip göstermediğini tespit etmek için doğrulayıcı faktör analizi yöntemine başvurulmuştur. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda oluşan uyum iyiliği kriterleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 28
Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği
Doğrulayıcı Faktör Analizi İndeks Değerleri

İndeks	Normal Değer	Kabul Edilebilir Değer	Operasyonel olmayan kararlar ölçeği
χ^2/sd	<2	<5	1,490
GFI	>0.95	>0.90	,861
AGFI	>0.95	>0.90	,830
CFI	>0.95	>0.90	,939
RMSEA	<0.05	<0.08	,052
RMR	<0.05	<0.08	,033

Analiz yapıldıktan sonra, doğrulayıcı faktör analiziyle yapılan uyum istatistiklerinin modelin, örneklemden toplanan gerçek değerlerle kabul edilebilir düzeyde uyumlu olduğunu göstermektedir. Bu durum ölçeğin önceden belirlenen faktör yapısına iyi uyum gösterdiğini ortaya koymaktadır. Doğrulayıcı faktör analizine ilişkin diyagrama Şekil 12’de yer verilmiştir.



Şekil 12: Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Diyagram

Alt boyutlar arasındaki korelasyon katsayılarının 0,85’den küçük olması belirlenen faktörlerin birbirinden ayrı olduğunu göstermektedir. Ayırım geçerliliği sağlanmaktadır. Standardize edilmiş faktör yükleri, t değerleri ve maddelerin oluşturduğu açıklayıcılık (R^2) değerleri Tablo 29’de görülmektedir.

Tablo 29
Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği
Faktör Yükleri ve Maddelere İlişkin Regresyon Katsayıları

Maddele r		Faktörler	β	Std. β	S.Hata	t	p	R^2
IK1	<---	IK	1,000	,611				,632
IK2	<---	IK	1,085	,735	,140	7,774	p<0,001	,599
IK3	<---	IK	1,078	,746	,137	7,859	p<0,001	,484
IK4	<---	IK	1,068	,721	,139	7,672	p<0,001	,391
IK5	<---	IK	1,174	,726	,152	7,703	p<0,001	,472
IK6	<---	IK	1,215	,730	,157	7,739	p<0,001	,445
IK7	<---	IK	,968	,639	,138	6,991	p<0,001	,340
SO1	<---	SO	1,000	,454				,464
SO2	<---	SO	1,275	,745	,220	5,788	p<0,001	,278
SO3	<---	SO	1,171	,769	,200	5,856	p<0,001	,534
SO4	<---	SO	1,138	,773	,194	5,867	p<0,001	,583
SO5	<---	SO	1,278	,808	,215	5,951	p<0,001	,549
KCC1	<---	KCC	1,000	,741				,652
KCC2	<---	KCC	1,017	,763	,108	9,406	p<0,001	,598
KCC3	<---	KCC	,903	,731	,100	9,042	p<0,001	,592
KCC4	<---	KCC	,658	,528	,100	6,557	p<0,001	,555
BDK1	<---	BDK	1,000	,681				,206
BDK2	<---	BDK	,756	,583	,106	7,148	p<0,001	,408
BDK3	<---	BDK	,974	,667	,120	8,096	p<0,001	,532
BDK4	<---	BDK	1,002	,687	,121	8,312	p<0,001	,528
BDK5	<---	BDK	,979	,626	,128	7,633	p<0,001	,519
BDK6	<---	BDK	1,115	,696	,133	8,408	p<0,001	,557
BDK7	<---	BDK	1,118	,774	,121	9,235	p<0,001	,539
BDK8	<---	BDK	1,160	,795	,123	9,450	p<0,001	,373

IK: İnsan Kaynakları; SO: Strateji Organizasyon;
KCC: Kurallar Çatışma Çözme; BDK: Belgeler Ve Doğal Kaynaklar

Standardize edilmiş katsayılar incelendiğinde faktör yüklerinin yüksek, standart hata değerlerinin düşük, t değerlerinin anlamlı (p<0,001), R^2 değerlerinin

yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar önceden belirlenen faktör yapısına ilişkin yapı geçerliliğini doğrulamaktadır.

4.7.3.2.4. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeği Güvenirlik Analizi

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin güvenilirliğini ortaya çıkarmak için İç tutarlılık analizi, iki yarı güvenirlik analizi ve test tekrar test güvenirlik analizleri yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 30’da görülmektedir.

Tablo 30
Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar Ölçeğinin Güvenirliğine İlişkin Bulgular

Faktör	İç Tutarlılık	İki yarı Güvenirlik	Test Tekrar Test
Belgeler ve Doğal Kaynaklar	.87	.86	.86
İnsan Kaynakları	.87	.83	.85
Strateji ve Organizasyon	.81	.78	.82
Kurallar ve Çatışma Çözümü	.78	.72	.81

4.7.4. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar ile Tehlikeli Madde Taşıma Performansı İlişkisi

Tablo 31
Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar ile Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Arasındaki İlişki

		Esneklik	İsteklilik/Duyarlılık	Standardizasyon	Sürücülerin Teknik Bilgi ve Kurallara Uyma Derecesi	Teslimat Hizmetleri	Emisyon Salınımı	Teslimatta Bilgi Paylaşımı
Esneklik	Korelasyon(r)	1.000						
	Anlamlılık(p)	.						
	N	181						
İsteklilik/Duyarlılık	Korelasyon(r)	.606**	1.000					
	Anlamlılık(p)	.000	.					
	N	181	181					
Standardizasyon	Korelasyon(r)	.392**	.543**	1.000				
	Anlamlılık(p)	.000	.000	.				
	N	181	181	181				
Sürücülerin Teknik Bilgi ve Kurallara Uyma Derecesi	Korelasyon(r)	.514**	.588**	.535**	1.000			
	Anlamlılık(p)	.000	.000	.000	.			
	N	181	181	181	181			
Teslimat Hizmetleri	Korelasyon(r)	.698**	.564**	.367**	.469**	1.000		
	Anlamlılık(p)	.000	.000	.000	.000	.		
	N	181	181	181	181	181		
Emisyon Salınımı	Korelasyon(r)	.453**	.535**	.505**	.644**	.415**	1.000	
	Anlamlılık(p)	.000	.000	.000	.000	.000	.	
	N	181	181	181	181	181	181	
Teslimatta Bilgi Paylaşımı	Korelasyon(r)	.669**	.551**	.538**	.452**	.578**	.441**	1.000
	Anlamlılık(p)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.
	N	181	181	181	181	181	181	181

*Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı

**p<0.01

Tablo 31 incelendiğinde, Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Ölçeğinin bütün alt boyutları ile Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Kararlar Ölçeğinin tüm alt boyutları arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmektedir.

4.7.5. Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar ile Tehlikeli Madde Taşıma Performansı İlişkisi

Tablo 32
Tehlikeli Madde Taşımacılığında Operasyonel Olmayan Kararlar ile Tehlikeli Madde Taşıma Performansı Arasındaki İlişki

		Esneklik	İsteklilik/Duyarlılık	Standardizasyon	Belgeler ve Doğal Kaynaklar	İnsan Kaynakları	Strateji ve Organizasyon	Kurallar ve Çatışma Çözümü
Esneklik	Korelasyon(r)	1.000						
	Anlamlılık(p)	.						
	N	181						
İsteklilik/Duyarlılık	Korelasyon(r)	.606**	1.000					
	Anlamlılık(p)	.000	.					
	N	181	181					
Standardizasyon	Korelasyon(r)	.392**	.543**	1.000				
	Anlamlılık(p)	.000	.000	.				
	N	181	181	181				
B Belgeler ve Doğal Kaynaklar	Korelasyon(r)	.540**	.621**	.554**	1.000			
	Anlamlılık(p)	.000	.000	.000	.			
	N	181	181	181	181			
İnsan Kaynakları	Korelasyon(r)	.556**	.749**	.552**	.510**	1.000		
	Anlamlılık(p)	.000	.000	.000	.000	.		
	N	181	181	181	181	181		
Strateji ve Organizasyon	Korelasyon(r)	.356**	.506**	.722**	.484**	.520**	1.000	
	Anlamlılık(p)	.000	.000	.000	.000	.000	.	
	N	181	181	181	181	181	181	
Kurallar ve Çatışma Çözümü	Korelasyon(r)	.537**	.561**	.683**	.596**	.576**	.654**	1.000
	Anlamlılık(p)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.
	N	181	181	181	181	181	181	181

*Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı

**p<0.01

Tablo 32 incelendiğinde, Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeğinin bütün alt boyutları ile Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin tüm alt boyutları arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmektedir.

4.8. Araştırmanın Sonucu

İstanbul'da tehlikeli madde taşımacılığı faaliyetinde bulunan lojistik işletmelerin Tehlikeli Madde Taşımacılığında Performans Ölçümü incelenen çalışmada Şekil 8'de yer alan tehlikeli madde taşıma performansı, tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ve tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar

ölçekleri tedarik zinciri ve lojistik araştırmalarından uyarlanıp bu çalışmada ölçek olarak kullanılmıştır. Veri toplama yöntemi olarak anket metodu kullanılmış olup, üç ana boyut altında yer alan on dokuz alt boyuttan oluşan 99 ifadenin yer aldığı anket çalışması toplam 181 katılımcıdan toplanmıştır.

Çalışmaya katılan kişilerin çalıştıkları firmaların; %56'sı yerli, %30'u yabancı, %14'ü hem yerli hem yabancı sermayeden oluşmaktadır. Çalışmaya katılan kişilerin çalıştıkları firmaların; %69'u hem yurtiçi hem yurtdışı, %27'si sadece yurtiçi, %4'ü ise sadece yurtdışı pazarlarda tehlikeli madde taşımacılığı faaliyetlerinde bulunmaktadır. Çalışmaya katılan kişilerin çalıştıkları firmaların sahip oldukları karayolu filo sayıları; %12'si 1-25 araçtan, %15'i 26-50 araçtan, %15'i 51-75 araçtan, %17'si 76-100 araçtan, %41'i 100+ araçtan oluşmaktadır. Çalışma kapsamında yer alan lojistik firmalarının taşıdıkları tehlikeli madde sınıflarını; %14 patlayıcılar, %17 gazlar, %41 alevlenir sıvılar, %4 alevlenir katılar, %3 kendiliğinden alevlenir katılar, %1 su ile temas ettiğinde alevlenir maddeler, %2 oksitleyici maddeler, %2 organik peroksitler, %3 zehirli maddeler, %1 bulaşıcı maddeler, %2 radyoaktif maddeler, %4 aşındırıcı maddeler ve %6 muhtelif tehlikeli maddeler oluşturmaktadır.

Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeğinin dilsel eşdeğerliklerini test etmek için Türkçe ve İngilizce ifadeler arasında ilişki olup olmadığı incelenmiş ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda tehlikeli madde taşıma performansı ölçeğinin alt boyutları arasında yüksek düzeyde ilişki olduğu ortaya çıkarılmıştır (Tablo 13).

Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeğinin alt boyutları arasında açıklayıcı faktör analizi yapabilmek için KMO uygunluğu ve Barlett testi yapılmıştır. Açıklayıcı faktör analizi öncesinde yapılan bu ön testler sonucunda açıklayıcı faktör analizi yapılabileceği sonucu elde edilmiştir. Açıklayıcı faktör analizi yapıldığında bazı alt boyutların faktör yükleri istenen değerde olmaması sebebiyle çalışmadan çıkartılarak faktörlerin ölçekleri açıklama düzeyleri arttırılmıştır. Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeği için daha önce belirlenen 5 alt boyuttan (esneklik, isteklilik, standardizasyon, maliyet, müşteri odaklılık) 2 alt boyut (müşteri odaklılık, maliyet) çıkartılmıştır. Bu işlem sonucunda tehlikeli madde taşıma performansı ölçeği için 3 alt boyutlu bir yapı elde edilmiştir (Tablo14).

Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeği alt boyutları arasında anlamlı düzeyde ilişki olduğu ve bu alt boyutlar arasında çoklu bağıntı probleminin olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 15).

Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeği alt boyutların doğruluğunu belirlemek, ilgili örneklemde alınan değerlerle ne derece uyum gösterip göstermediğini tespit etmek için doğrulayıcı faktör analizi yöntemine başvurulmuştur. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen uyum iyiliği kriterleri kabul gören değerler arasında elde edilmiştir (Tablo 16). Uyum iyiliği sonuçlarının kabul gören değerler arasında olması modelin, katılımcılardan elde edilen verilerle kabul edilebilir düzeyde uyumlu olduğu anlamına gelmektedir. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda tehlikeli madde taşıma performansı ölçeğinin alt boyutları arasında ayırım geçerlilikleri sağlanmıştır (Şekil 10).

Tehlikeli madde taşıma performans ölçeğinin standardize edilmiş katsayıları incelendiğinde alt boyutların istenen değerleri sağladığı görülmektedir (Tablo 17). Bu sonuçlar doğrultusunda belirlenen alt boyutlar çalışmanın yapı geçerliliğini doğrulamaktadır.

Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeğinin güvenilirliğini ortaya çıkarmak için iç tutarlılık analizi, iki yarı güvenilirlik analizi ve test tekrar test güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeği için yapılan güvenilirlik analizleri sonucunda her bir alt boyut için elde edilen değerlerin 0.70'in üstünde olması (Tablo 18) ölçeğin kabul edilebilir güvenilirlik düzeyinde olduğunu göstermektedir.

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeğinin dilsel eşdeğerliklerini test etmek için Türkçe ve İngilizce ifadeler arasında ilişki olup olmadığı incelenmiş ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeğinin alt boyutları arasında yüksek düzeyde ilişki olduğu ortaya çıkarılmıştır (Tablo 19).

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeğinin alt boyutları arasında açımlayıcı faktör analizi yapabilmek için KMO uygunluğu ve Barlett testi yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi öncesinde yapılan bu ön testler sonucunda

açımlayıcı faktör analizi yapılabileceği sonucu elde edilmiştir. Açımlayıcı faktör analizi yapıldığında bazı alt boyutların faktör yükleri istenen değerde olmaması sebebiyle çalışmadan çıkartılarak faktörlerin ölçekleri açıklama düzeyleri arttırılmıştır. Ayrıca açımlayıcı faktör analizi yapıldıktan sonra teslimat hizmetleri alt boyutu altında yer alması gereken bazı ifadeler bilgi paylaşımı alt boyutu altında yer almıştır. Bunun sonucunda bilgi paylaşımı alt boyutunun ismi teslimatta bilgi paylaşımı olarak değiştirilmiştir. Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeği için daha önce belirlenen 6 alt boyuttan (teslimat hizmetleri, gürültü, bağlanabilirlik/izlenebilirlik, bilgi paylaşımı, sürücülerin teknik bilgi ve kurallara uyma derecesi, emisyon salını) 2 alt boyut (gürültü, bağlanabilirlik/izlenebilirlik) çıkarılmıştır. Bu işlem sonucunda tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeği için 4 alt boyutlu bir yapı elde edilmiştir. 4 alt boyut altında toplanan bu ölçeğin alt boyutlarının faktör yükleri oldukça iyi çıkmıştır (Tablo 20).

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeğinin alt boyutları arasında anlamlı düzeyde ilişki olduğu ve bu alt boyutlar arasında çoklu bağıntı problemi olmadığı ortaya çıkmıştır (Tablo 21).

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeği alt boyutların doğruluğunu belirlemek, ilgili örneklemden alınan değerlerle ne derece uyum gösterip göstermediğini tespit etmek için doğrulayıcı faktör analizi yöntemine başvurulmuştur. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen uyum iyiliği kriterleri kabul gören değerler arasında elde edilmiştir (Tablo 22). Uyum iyiliği sonuçlarının kabul gören değerler arasında olması modelin, katılımcılardan elde edilen verilerle kabul edilebilir düzeyde uyumlu olduğu anlamına gelmektedir. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeğinin alt boyutları arasında ayırım geçerlilikleri sağlanmıştır (Şekil 11).

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeğinin standardize edilmiş katsayıları incelendiğinde alt boyutların istenen değerleri sağladığı görülmektedir (Tablo 23). Bu sonuçlar doğrultusunda belirlenen alt boyutlar çalışmanın yapı geçerliliğini doğrulamaktadır.

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeğinin güvenilirliğini ortaya çıkarmak için iç tutarlılık analizi, iki yarı güvenilirlik analizi ve test tekrar test güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeği için yapılan güvenilirlik analizleri sonucunda her bir alt boyut için elde edilen değerlerin 0.70'in üstünde olması (Tablo 24) ölçeğin kabul edilebilir güvenilirlik düzeyinde olduğunu göstermektedir.

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin dilsel eşdeğerliklerini test etmek için Türkçe ve İngilizce ifadeler arasında ilişki olup olmadığı incelenmiş ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin alt boyutları arasında yüksek düzeyde ilişki olduğu ortaya çıkarılmıştır (Tablo 25).

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin alt boyutları arasında açıklayıcı faktör analizi yapabilmek için KMO uygunluğu ve Barlett testi yapılmıştır. Açıklayıcı faktör analizi öncesinde yapılan bu ön testler sonucunda açıklayıcı faktör analizi yapılabileceği sonucu elde edilmiştir. Açıklayıcı faktör analizi yapıldığında bazı alt boyutların faktör yükleri istenen değerde olmaması sebebiyle çalışmadan çıkartılarak faktörlerin ölçekleri açıklama düzeyleri artırılmıştır. Ayrıca açıklayıcı faktör analizi yapıldıktan sonra belgeler alt boyutu ile doğal kaynaklar alt boyutunun ifadeleri tek bir alt boyut altında birleşmiştir. Tek bir alt boyut altında bir araya gelen bu ifadeler belgeler ve doğal kaynaklar alt boyutu ismi verilmiştir. Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeği için daha önce belirlenen 8 alt boyuttan (belgeler, doğal kaynaklar, insan kaynakları, strateji ve organizasyon, kurallar ve çatışma çözümü, ilişki, çevre/insan sağlığı ve güvenliği, bilgi analizi) 3 alt boyut (ilişki, çevre/insan sağlığı ve güvenliği, bilgi analizi) çıkarılmıştır. Bu işlem sonucunda tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeği için 4 alt boyutlu bir yapı elde edilmiştir. 4 alt boyut altında toplanan bu ölçeğin alt boyutlarının faktör yükleri oldukça iyi çıkmıştır (Tablo 26).

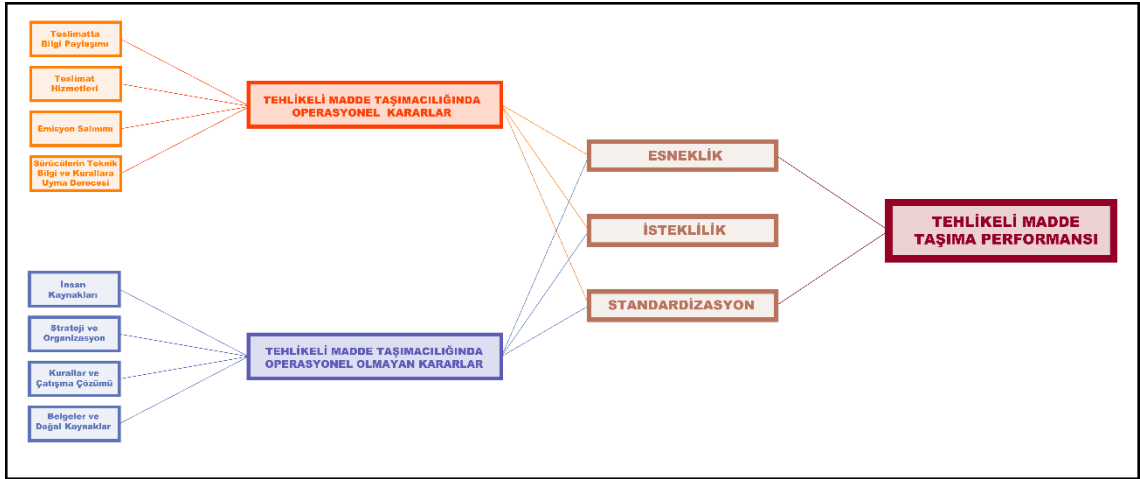
Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin alt boyutları arasında anlamlı düzeyde ilişki olduğu ve bu alt boyutlar arasında çoklu bağıntı problemi olmadığı ortaya çıkmıştır (Tablo 27).

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeği alt boyutların doğruluğunu belirlemek, ilgili örneklemden alınan değerlerle ne derece uyum gösterip göstermediğini tespit etmek için doğrulayıcı faktör analizi yöntemine başvurulmuştur. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen uyum iyiliği kriterleri kabul gören değerler arasında elde edilmiştir (Tablo 28). Uyum iyiliği sonuçlarının kabul gören değerler arasında olması modelin, katılımcılardan elde edilen verilerle kabul edilebilir düzeyde uyumlu olduğu anlamına gelmektedir. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin alt boyutları arasında ayırım geçerlilikleri sağlanmıştır (Şekil 12).

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin standardize edilmiş katsayıları incelendiğinde alt boyutların istenen değerleri sağladığı görülmektedir (Tablo 29). Bu sonuçlar doğrultusunda belirlenen alt boyutlar çalışmanın yapı geçerliliğini doğrulamaktadır.

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin güvenilirliğini ortaya çıkarmak için iç tutarlılık, iki yarı güvenilirlik analizi ve test tekrar test güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeği için yapılan güvenilirlik analizleri sonucunda her bir alt boyut için elde edilen değerlerin 0.70'in üstünde olması (Tablo 30) ölçeğin kabul edilebilir güvenilirlik düzeyinde olduğunu göstermektedir.

Yapılan tüm bu analizler sonucunda tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ile tehlikeli madde taşıma performansı arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Tablo 31). Dolayısıyla **H1** hipotezi kabul edilmektedir. Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ile tehlikeli madde taşıma performansı arasında da anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir (Tablo 32). Dolayısıyla **H2** hipotezi de kabul edilmektedir. Ayrıca çalışmanın yazın taraması sonucunda teorik kısmında elde edilen araştırma modeli yapılan analizler sonucunda Şekil 13'teki halini almıştır.



Şekil 13: Analizler Sonucunda Elde Edilen Nihai Araştırma Modeli

SONUÇ ve ÖNERİLER

Performans işletme hedefleri, amaçları ve vizyonu doğrultusunda oluşturulan planları, işletme birimleri ve çalışanlarının etkin ve verimli bir şekilde uygulamasıyla, ulaşmak istenen amaç ve hedeflere ne derece ulaşıp ulaşılmadığının nitel ve nicel bir kavram olarak ifade edilmesidir. Son yıllarda işletmelerde rekabet ortamı işçilik giderleri, talepteki değişkenlikler, bilgi teknolojilerinin gelişmesi, ulusal ve uluslararası kalite ödülleri performans ölçümünün öneminin artmasına neden olmuştur. Ayrıca zamanın önem kazanması, pazara hızlı erişim ve bu arada artan maliyetlerin vb. dengelenmesi için performans ölçümünün önemi daha da artmaktadır. Aslında performans verimlilik, etkinlik, etkililik, işin kalitesi, yenilikçilik ve karlılıktır. Özellikle konu tehlikeli madde olunca işin önemi daha farklı boyutlarda artmakta ve konunun çok ciddi bir biçimde ele alınmasını zorunlu kılmaktadır. Tedarik zincirinin bir parçası olarak performansın optimize edilmesi ancak yapılacak iyi bir ölçümlemeyle sağlanabilir. Bunun için finansal, operasyonel, niceliksel metrik sistemin varlığı öngörülebilir/öngörülemez tüm olayların değerlendirilmesine olanak sağlayabilir. Sürekli değişen çevresel etmenler lojistik performansını büyük oranda etkilemektedir.

Tehlikeli maddeler, yapılarından dolayı taşıma işlemleriyle bağlantılı olarak, çevre güvenliği ve düzenini, sosyal yaşam alanları, yaşam kaynakları, hayvanları ve bitkileri tehlikeye atma potansiyeli olan ürünlerdir. Doğal ve beşerî hayatı tehdit eden bu ürünlere yönelik yapılan lojistik işlemler ya da faaliyetler tehlikeli madde lojistiği olarak tanımlanmaktadır. Tehlikeli maddelerin çevreye zarar verebilme olasılığının yüksek oluşu tehlikeli madde taşıma sürecinde yer alan tüm tarafların gerekli önlemleri almasını ve kurallara uymasını gerektirmektedir. Her bir tehlikeli madde sınıfı için farklı kurallar ve prosedürler uygulanmaktadır. Tehlikeli madde taşıma sürecinde taşıma gereklilikleri tehlikeli maddelerin sınıflarına göre bu taşıma işini yapan işletmeler tarafından yerine getirilmek durumundadır.

İşletmelerde başarılı bir performans ölçüm sistemi;

- İşletmenin amaçları ve hedefleri kritik performans göstergeleriyle uyumlu olmalı,
- Kritik performans göstergeleri basit ve farklı yollardan bilgi akışı sağlamalı,
- Performans ölçüm sistemi sürekli öğrenme ve gelişmeye yardımcı olmalı,
- İşletmede yer alan herkesin anlayabileceği basitlikte ve işletmeyle ilgili karar süreçlerinin belirtildiği ve işletmenin tamamını kapsayıcı nitelikte olmalıdır.

Günümüz işletmelerinin başarılı bir performans ölçümü yapabilmesi için tüm faktörleri dikkate alacak çok boyutlu bir performans ölçüm sistemi oluşturması zorunludur.

Tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performansı ölçme kriterleri oluşturulurken ölçülebilir farklı kriterler ve amaçlar göz önünde bulundurulmalıdır. Sıradan bir lojistik operasyonda amaç hızlı, eksiksiz ve zamanında teslimat yapmak iken tehlikeli madde taşımalarındaki en temel amaç çevreye zarar verilmeden tehlike madde taşıma işleminin tamamlanmasıdır. Tehlikeli madde taşımacılığı faaliyetinde bulunan firmaların taşıma performansı ölçmesi için kritik performans göstergeleri(KPI's) oluşturması gerekmektedir. Tehlikeli madde taşımacılığında performans ölçümü yapılarak işletmeye fayda sağlanmaya çalışılmaktadır. İşletmeye fayda sağlanabilmesi için tehlikeli madde taşıma performansı ölçme sürecinin; tekrarlanabilen, sınırları belli olan, sorumlusu olan, departmanlar arası gerçekleşmesi, her bir aşamada değer yaratabilen ve ölçülebilen bir yapıda olması gerekmektedir.

Tehlikeli madde taşımacılığında performans ölçüm sistemi için üç aşamalı bir yapı oluşturulmuştur. Bunlardan birincisi, tehlikeli madde taşımacılığı sürecinde ölçülecek faaliyetlerin tanımlanması yani tasarım aşamasıdır. İkincisi, tehlikeli madde taşımacılığında performans göstergelerinin gerçekleşmesi yani uygulama aşamasıdır. Üçüncüsü ise, tehlikeli madde taşımacılığı sürecinde gerçekleşen faaliyetlerin belirlenen hedef ve amaçlara uyup uymadığının saptanma süreci olan kontrol aşamasıdır.

Bu çalışmada tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararların ve tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararların tehlikeli madde taşıma performansı ile olan ilişkileri incelenmiştir.

Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeğinin alt boyutlarından; isteklilik/duyarlılık ile esneklik arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, standardizasyon ile esneklik arasında zayıf düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, standardizasyon ile isteklilik/duyarlılık arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeğinin alt boyutları dikkate alındığında esneklik, isteklilik/duyarlılık ve standardizasyon arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda tehlikeli madde taşıma performansını arttırmak isteyen işletmelerin esnek bir hizmet yapısının olması, sunduğu hizmetleri belli bir isteklilik düzeyinde ve belirli bir standart yakalayarak gerçekleştirmesi gerekmektedir. Tehlikeli madde taşıma performansının artırılması için ölçeğin alt boyutları arasındaki ilişki düzeyinin artması işletmenin tehlikeli madde taşıma performansına olumlu yönde katkı sağlayacağı açıktır.

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeğinin alt boyutlarından; teslimat hizmetleri ile sürücülerin teknik bilgi ve kurallara uyma derecesi arasında zayıf düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, emisyon salınımı ile sürücülerin teknik bilgi ve kurallara uyma derecesi arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, emisyon salınımı ile teslimat hizmetleri arasında zayıf düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, teslimatta bilgi paylaşımı ile sürücülerin teknik bilgi ve kurallara uyma derecesi arasında zayıf düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, teslimatta bilgi paylaşımı ile teslimat hizmetleri arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, teslimatta bilgi paylaşımı ile emisyon salınımı arasında zayıf düzeyde pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeğinin alt boyutları dikkate alındığında sürücülerin teknik bilgi ve kurallara uyma derecesi, teslimat hizmetleri, emisyon salınımı ve teslimatta bilgi paylaşımı alt boyutları arasında zayıf ama pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda tehlikeli madde taşıma operasyonlarında işletmelerin, teslimat hizmetleri, sürücülerin teknik bilgi ve kurallara uyma derecesi, emisyon salınımı ve teslimatta bilgi paylaşımı alt boyutlarına gereken önemi vermesi ve

bu alt boyutlarda iyileştirmeler yapması tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararların ilişki derecesini arttırmasına neden olacaktır.

Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeği ile tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeklerinin ilişkileri incelendiğinde; sürücülerin teknik bilgi ve kurallara uyma derecesi ile esneklik arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, sürücülerin teknik bilgi ve kurallara uyma derecesi ile isteklilik/duyarlılık arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, sürücülerin teknik bilgi ve kurallara uyma derecesi ile standardizasyon arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, teslimat hizmetleri ve esneklik arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, teslimat hizmetleri ve isteklilik/duyarlılık arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, teslimat hizmetleri ve standardizasyon arasında zayıf düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, emisyon salınımı ve esneklik arasında zayıf düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, emisyon salınımı ve isteklilik/duyarlılık arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, emisyon salınımı ve standardizasyon arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, teslimatta bilgi paylaşımı ve esneklik arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, teslimatta bilgi paylaşımı ve isteklilik/duyarlılık arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, teslimatta bilgi paylaşımı ve standardizasyon arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda tehlikeli madde taşıma performansı ölçeği ve tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeği arasında ilişki olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu iki ölçeğin alt boyutlarının ilişki derecesinin arttırılması tehlikeli madde taşıma performansı ile tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararların birbirleriyle olan ilişki düzeylerinin artmasına sebep olacaktır. Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ölçeği ve tehlikeli madde taşıma performansı ölçeklerinin alt boyutlarının ilişki derecesinin artması durumunda tehlikeli madde taşıma performansında da pozitif yönde bir gelişme olacaktır.

Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin alt boyutlarından; insan kaynakları ile belgeler ve doğal kaynaklar arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, strateji ve organizasyon ile belgeler ve doğal kaynaklar arasında zayıf düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, strateji ve organizasyon ile insan kaynakları arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, kurallar ve çatışma çözümü ile belgeler ve

doğal kaynaklar arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, kurallar ve çatışma çözümü ile insan kaynakları arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, kurallar ve çatışma çözümü ile strateji ve organizasyon arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeğinin alt boyutları dikkate alındığında belgeler ve doğal kaynaklar, insan kaynakları, strateji ve organizasyon, kurallar ve çatışma çözümü alt boyutları arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda tehlikeli madde taşıma operasyonlarında işletmelerin strateji ve organizasyon, belgeler ve doğal kaynaklar, insan kaynakları, kurallar ve çatışma çözümü alt boyutlarına gereken önemi vermesi ve bu alt boyutlarda iyileştirmeler yapması tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararların ilişki derecesini arttırmasına neden olacaktır.

Tehlikeli madde taşıma performansı ölçeği ile tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeklerinin ilişkileri incelendiğinde; belgeler ve doğal kaynaklar ile esneklik arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, belgeler ve doğal kaynaklar ile isteklilik/duyarlılık arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, belgeler ve doğal kaynaklar ile standardizasyon arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, insan kaynakları ile esneklik arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, insan kaynakları ile isteklilik/duyarlılık arasında yüksek düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, insan kaynakları ile standardizasyon arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, strateji ve organizasyon ile esneklik arasında zayıf düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, strateji ve organizasyon ile isteklilik/duyarlılık arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, strateji ve organizasyon ile standardizasyon arasında yüksek düzeyde pozitif yönlü bir ilişki, kurallar ve çatışma çözümü ile esneklik alt faktörlerinin ilişki düzeyi orta seviyede pozitif, kurallar ve çatışma çözümü ile isteklilik/duyarlılık alt faktörlerinin ilişki düzeyi orta seviyede pozitif, kurallar ve çatışma çözümü ile standardizasyon alt faktörlerinin ilişki düzeyi orta seviyede pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda tehlikeli madde taşıma performansı ölçeği ve tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeği arasında ilişki olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu iki ölçeğin alt boyutlarının ilişki derecesinin arttırılması tehlikeli madde taşıma performansı ile tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararların birbirleriyle olan ilişki düzeylerinin artmasına neden olacaktır.

Tehlikeli madde taşıma performansı, tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ve tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçeklerinin alt boyutlarının çoğunda orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişkinin varlığı, tehlikeli madde taşıma performansının ölçümlemesine yönelik çalışmalarda bu üç ölçeğin alt faktörlerinin ilişki düzeylerinin artırılmasının bu performansa pozitif yönde katkı sağlayacağını tanımlamaktadır. Bu durumda da işletmeler bu üç ölçek altında yer alan boyutlarla ilgili faaliyetlerde gerekli düzenlemeleri yapmalıdır. Ölçeklerin alt boyutlarında gösterilen faktörler vasıtasıyla istenilen sonuçların elde edilememesi durumunda gerçekleşen faaliyetlerin niçin istenilen hedeflere ulaşamadığının nedenleri ortaya çıkarılmalıdır.

Tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performansı ölçümlemek adına karayolu taşıma modunu kullanan işletmelerin planlanan amaçlara ya da hedeflere ulaşmak için ölçüm aracı olarak kullanabileceği tehlikeli madde taşıma performansı, tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ve tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararlar ölçekleriyle her işletme kendine özgü performans ölçüm süreci geliştirebilir ve performans ölçümü yapabilir. Tehlikeli madde taşıma performansı sürecinde planlanan sonuçlara ulaşamaması durumunda bu ölçeklerle ve tehlikeli madde taşıma performansı ölçüm süreciyle ilgili gerekli iyileştirmeler ve geliştirmeler yapılmalıdır.

Havayolu, demiryolu, denizyolu ve iç su yolu taşıma modunu kullanarak tehlikeli madde taşımacılığı yapan işletmelere yönelik bir tehlikeli madde taşıma performansı geliştirilmesi durumunda her bir taşıma modunun farklı yapılarının olmasından dolayı araştırma modellerinde farklılıklar olabilir. Ayrıca bu çalışmada tehlikeli madde lojistiğinde taşıma performansı ölçümlemek için oluşturulan modelin diğer araştırmacılar tarafından farklı lojistik alanlarda (proje lojistiği, gıda lojistiği, fuar lojistiği vb.) uygulanması ilgili modelde yeni alt boyutların çıkmasına ya da mevcut alt boyutların ortadan kalkmasına neden olabilir.

Boru hattı taşıma moduna yönelik bir performans ölçüm süreci geliştirmek isteyen araştırmacılar için bu çalışmada kullanılan kritik performans göstergeleri ya da ölçeklerde yer alan alt boyutlar yeterli olamayabilir. Boru hattı taşıma moduyla ilgili

performans ölçüm süreci geliştirmek ve performans ölçümü yapabilmek için uzman görüşlerinden yararlanılması araştırmacılar için daha iyi sonuçların alınmasını sağlayabilir.

Tehlikeli madde taşımacılığı yapan işletmelerde karar vericiler tarafından performans ölçüm süreci geliştirilirken tehlikeli madde taşıma performansının, tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararların ve tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararların önemli bir etken olduğunun farkında olmalıdırlar. Tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel kararlar ile tehlikeli madde taşımacılığında operasyonel olmayan kararların tehlikeli madde taşıma performansı ile ilişkili olduğu tespit edildiğinden, işletmelerin bu üç değişken arasındaki ilişki düzeylerini artırmaya odaklanması taşıma performansının ilişki düzeyine olumlu katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak rekabetçi bir pazar yapısında ürün/hizmet farklılığı yaratan tehlikeli madde taşıma sürecini etkin ve verimli yönetebilen işletmeler istenen performans düzeyini yakalayabilir. İş süreçleri birbiriyle uyumlu olacak şekilde tedarik zincirinin bir parçası olarak ele alınarak ölçümlenmeye çalışılmalıdır. Böylelikle müşterinin istediğı değer yaratılarak rekabette başarı şansı artırılabilir.

EKLER

EK 1

TEHLİKELİ MADDE TAŞIMACILIĞINDA OPERASYONEL KARARLAR ÖLÇEĞİ

Sürücülerin Teknik Bilgi ve Kurallara Uyma Derecesi

STBK01 Tehlikeli madde taşıma esnasında sürücülerimiz, taşınabilir yanıcı aydınlatma aletleriyle ve yüzeyi metal alaşımlı olan aletlerle taşıta binmemektedir.

STBK02 Tehlikeli madde taşıma esnasında sürücülerimiz yükleme, doldurma ve boşaltma sırasında zorunlu hallerin dışında taşıtın motorunu kapalı tutmaktadır.

STBK03 Tehlikeli madde taşıma esnasında sürücülerimiz tehlikeli madde yüklü taşıtı park halinde iken el frenini çekili vaziyette bulundurmaktadır.

STBK04 Tehlikeli madde taşıma esnasında sürücülerimiz ambalajı hasar gören tehlikeli madde paketlerini taşımamaktadır.

STBK05 Tehlikeli madde taşıma esnasında sürücülerimiz tehlikeli madde sızıntısı olması veya böyle bir ihtimalin bulunması durumunda, taşıma yapmamaktadır.

STBK06 Tehlikeli madde taşıma esnasında sürücülerimiz tehlikeli madde yüklü veya tehlikeli maddeyi boşalttığı halde temizlenmemiş taşıtları, doldurma ve boşaltma süresi dışında, yerleşim merkezlerinde park etmemektedir.

STBK07 Tehlikeli madde taşıma esnasında sürücülerimiz taşıtın istiap haddine uygun yüklendiğini kontrol eder taşıt istiap haddinin üstünde yüklenmiş ise sürücü taşıtı kullanmaz.

STBK08 Taşınmakta olan tehlikeli maddeler, özellikle herhangi bir kaza veya uygunsuzluk durumunda, üçüncü kişiler için risk teşkil ediyorsa ve söz konusu risk hemen ortadan kaldırılamıyor ise sürücülerimiz bu tehlikeli durumun gerçekleştiği bölgeye en yakın yetkili makamlara ulaşarak gerekli olan tüm bilgileri iletmekte veya iletilmesini sağlamaktadır.

STBK09 Tehlikeli madde taşıma esnasında sürücülerimiz tünel, tüp geçit ve köprü geçişlerinde trafiğin durması halinde, ikaz ışıklarını yakmakta, taşıtın ön ve arkasındaki taşıtlarla olan güvenlik mesafesine dikkat etmekte ve motoru kapatmaktadır.

Teslimatta Bilgi Paylaşımı

TBP01 Her müşterimizle birlikte çalışarak kabul edilebilir bir tehlikeli madde teslimat programı hazırlıyoruz.

TBP02 Müşterilerden geri dönen tehlikeli madde sipariş sıklığı düşüktür.

TBP03 Müşterilerimiz, rutin gönderiler için eksiksizlik seviyemizden memnundurlar.

TBP04 Firmamız, bilgi paylaşımını kolaylaştırmak için entegre bir veritabanı ve erişim yöntemi sürdürüyor.

TBP05 Firmamız stratejik bilgileri seçilen tedarikçi ve / veya müşterilerle paylaşmaya isteklidir.

Emisyon Salınımı

ES01 Firmamızın çevreye saldıgı karbondioksit salınımı yasal değerler içerisindedir.

ES02 Tehlikeli madde taşıma işlemleri esnasında karbondioksit emisyonu seviyesi yasal değerlerdedir.

ES03 Tehlikeli madde taşıma işlemleri süresince diğer gazların emisyon seviyesi yasal değerler içerisindedir.

ES04 Tehlikeli madde taşımaları esnasında araçlardan dökülen/sızan ve çevreye zarar verebilecek zararlı maddelerin dökülme/sızma düzeyi kabul edilebilir düzeydedir.

Teslimat Hizmetleri

TH01 Doğru olarak planlanmış teslimat tarihleri sunuyoruz.

TH02 Tehlikeli madde siparişle ilgili müşteri sorusuna doğru bilgi ile yanıt veriyoruz.

TH03 Müşterilerimize güvenilir bir sipariş hazırlama süresi sunuyoruz.

TH04 Bize verilen tehlikeli madde siparişleri, müşteriler tarafından belirtildiği gibi, zamanında teslim edilmektedir.

EK 2

TEHLİKELİ MADDE TAŞIMACILIĞINDA OPERASYONEL OLMAYAN KARARLAR ÖLÇEĞİ

İnsan Kaynakları

İK01 Çalışanlara (işçiler) eğitim ve eğitim kaynakları sağlıyoruz ve bu eğitim programlarına katılmaları için onları teşvik ediyoruz.

İK02 Birçok etkin geliştirme takımlarımız mevcuttur.

İK03 Etkin olarak çalışanların kalite ve tehlikeli madde taşımacılığı yönetimi ile ilgili önerilerini, eğer uygunsa, değerlendirip uyguluyoruz.

İK04 Çalışanlarımız (işçiler) kendi işlerinin kalitesinden sorumludur ve kendi işlerinin kalitesini denetler (öz denetleme)

İK05 Kalite sorunlarını çözmek amacıyla tehlikeli madde süreçlerinde çalışanlara yardım etmek için bir yardım mekanizmamız (sorun çözme ağı) bulunmaktadır.

İK06 Çalışanlarımız (işçiler) kalite yönetimi ile ilgili faaliyetlerde aktif olarak rol oynamaktadır.

İK07 Mükemmel öneriler için bireylere ve gruplara ödüller veriyoruz.

Strateji ve Organizasyon

SO01 Bir tehlikeli madde taşıma performansı ölçme sistemimiz bulunmaktadır.

SO02 Tehlikeli madde taşımacılığı performansı kriterleri kullanarak tedarikçilerimizi belgelendiriyoruz. (örneğin; kalite, maliyet, teslimat)

SO03 Ticaret ortaklarımızla tehlikeli madde iş süreçlerinin bütünleşmesini kolaylaştıran bir organizasyon yapımız var.

SO04 Üst düzey yöneticilerimiz, çalışanların (işçilerin) tehlikeli madde taşımacılığı yönetimine katılımlarını şiddetle önerirler.

SO05 Çalışanlarımız (işçilerimiz) tehlikeli madde taşımacılığı yönetimiyle ilgili faaliyetlerde aktif olarak yer almaktadırlar.

Kurallar ve Çatışma Çözümü

KÇÇ01 Firmamızın tehlikeli madde ilişkilerini geliştirmesi, sürdürmesi ve izlemesi için kuralları vardır.

KÇÇ02 Firmamızın ortaklıkları / ittifakları feshetme yönergeleri vardır.

KÇÇ03 Firmamız tehlikeli madde taşımacılığında iş birliğine dahil olma konusunda rehberlik etmek için açıkça yasal bir çerçeve belirlemiştir.

KÇÇ04 Tehlikeli madde taşımacılığı esnasında gerçekleşen kazalar büyük oranda firmamıza ait sürücülerden ya da araçlardan kaynaklanmamaktadır.

Belgeler ve Doğal kaynaklar

BDK01 Firmamız tehlikeli madde taşımalarında en uygun miktarda enerji kullanır.

BDK02 Firmamızın tehlikeli madde taşımaları esnasında enerji tüketimi optimum seviyededir.

BDK03 Firmamız tehlikeli madde taşımalarında ulusal ve uluslararası sözleşmelerle düzenlenen taşıma evrakını düzenler.

BDK04 Firmamızın sürücüleri Tehlikeli Madde Taşımacılığı Sertifikasına (SRC5) sahiptir.

BDK05 Tehlikeli madde taşımaları esnasında sürücülerimiz resimli kimlik belgelerini (nüfus cüzdanı, sürücü belgesi, pasaport) yanlarında bulundururlar.

BDK06 Firmamız tehlikeli madde taşımalarında ulusal ve uluslararası sözleşmelerle sürücülere verilmek üzere düzenlenen yazılı talimatları hazırlamakta ve sürücülere teslim etmektedir.

BDK07 Firmamız tehlikeli madde taşımalarında birden fazla modla taşınan tehlikeli yükler için Çok Modlu Tehlikeli Madde Taşıma Formu düzenlemektedir.

BDK08 Firmamız tehlikeli madde taşımalarını yapan taşıtlara ait Tehlikeli Maddeler ve Tehlikeli Atık Zorunlu Mali Sorumluluk Sigortası poliçesi düzenlemektedir.

EK 3

TEHLİKELİ MADDE TAŞIMA PERFORMANSI

ÖLÇEĞİ

Esneklik

E01 Firmamız tehlikeli madde taşımacılığı paydaşlarıyla işbirliği sayesinde operasyonel esnekliğini artırdı.

E02 Üç yıl öncesine kıyasla, firmamızın tehlikeli madde lojistik kapasitesi önceden belirlenmiş itme stratejisiyle karşılaştırıldığında çok daha esnek özelliktedir.

E03 Firmamız müşterileri ile planlı verimlilik kaybı olmadan önemli miktarda son dakika düzenlemelerine izin veren bilgi bağlantıları geliştirmiştir.

E04 Firmamız, tehlikeli madde müşteri tercihleri daha kesin olana kadar son ürünün imalat, paketlenme, etiketlenme veya toplanmasının gecikmemesi için programlar geliştirmiştir.

E05 Birçok teknik özellikte hizmet sunma yeteneğine sahibiz (örneğin özellikler, seçenekler, boyutlar, renkler, özel şartname)

E06 Müşteri talebine karşılık olarak hizmet kapasitesini hızlıca düzenleme kabiliyetine sahibiz.

İsteklilik/Duyarlılık

İD01 Tehlikeli madde taşımacılığı sürecinde iyi bir genel teslimat performansımız bulunmaktadır. (örneğin; zamanında, hızlı)

İD02 Tehlikeli madde taşımacılığı sürecinde hizmet ve servislerimizin iyi bir genel kalitesi bulunmaktadır.

İD03 Müşterilerimize tehlikeli madde siparişleri hakkında gerçek zamanlı bilgi sağlayabiliyoruz.

İD04 İyi bir genel tehlikeli madde envanter yönetimi performansımız bulunmaktadır. (örneğin; envanter dönüşümü, kullanılmayanlar, mevcutluk durumu)

Standardizasyon

S01 Firmamız, tehlikeli madde lojistik operasyonlarını standartlaştırmak için ortak ve kabul görmüş politikalara ve prosedürlere sahiptir.

S02 Firmamız, en iyi tehlikeli madde taşımacılığı uygulamalarını aktif bir şekilde teşvik ediyor.

S03 Firmamız tehlikeli madde taşımacılığı uygulamalarını ve operasyonlarını standartlaştırmaya yönelik girişimlerde aktif olarak yer almaktadır.

KAYNAKÇA

KİTAPLAR

Akal, Z. **İşletmelerde Performans Ölçümü ve Denetimi**, Ankara: Milli Prodüktivite Yayınları, 2005.

Akbulut, Yavuz. **Sosyal Bilimlerde SPSS Uygulamaları**, İstanbul: İdeal Kültür Yayıncılık, 2013.

Akçetin, Eyüp. **Tehlikeli Madde Lojistiğinde Risk Yönetimi**, 1. Basım: Nobel Yayıncılık, Mart 2013.

Altunışık, Remzi, Recai Çoşkun, Engin Yıldırım ve Serkan Bayraktaroğlu. **Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı**, Ekim 2001, Birinci Baskı, Sakarya Yayınevi.

Büyüköztürk, Şener. **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı**, 2012, 16. Baskı, Ankara: Pagem A Yayıncılık.

Çancı, Metin ve Murat Erdal. **Lojistik Yönetimi Freight Forwarder El Kitabı 1**, İstanbul: UTİKAD Yayıncılık, 2003.

Dixon, J. R., A.J Nanni ve T.E Vollmann, **The New Performance Challenge: Measuring Operations for World Class Competition**, Homewood, IL, Business One Irwin, 1990.

Dölek, Ali. **Lojistik ve Nakliye İşlemleri**, İstanbul: Umut Kitap, Ocak 2015.

Efil, İsmail. **İşletmelerde Yönetim ve Organizasyon**, 11. Baskı, Bursa: Dora Yayınları.

Field, A. **Discovering Statistic Using SPSS for Windows**, London: SAGE Publications, 2009.

- Görçün, Ömer Faruk ve Murat Erdal. **Tehlikeli Madde Lojistiği ve İş Güvenliği**, 1.Baskı, İstanbul: Beta Yayınevi, Ekim 2010.
- Harbour, L. Jerry. **The Basics Performance Measurement**, Portland Oregon: Productivity Pres, 1997.
- James, R. Stock ve M. Lambert Douglas. **Strategic Logistics Management**, Second Edition, Richard D. Irwing Inc, 1987.
- Kayabaşı, Aydın. **Rekabet Gücü Perspektifinde Lojistik Faaliyetlerde Performans Geliştirme**, İstanbul: İTO Yayınları, 2010.
- Long, Douglas. **Uluslararası Lojistik Küresel Tedarik Zinciri Yönetimi**, Çeviri: Mehmet Tanyaş ve Murat Düzgün, Nobel Yayınları, Mart 201.
- NATO Lojistik El Kitabı (NATO Logistics Handbook) **Aktaran:** M. Hakan Keskin, **Lojistik: Tedarik Zinciri Yönetimi**, 5. Basım, Ankara: Nobel Yayın, Eylül 2012.
- Pallant, J. **SPSS Survival Manual: Maidenhead**, PA: Open University Press, 2001.
- Ronald, H. Ballou. **Business Logistics Management**, Fourth Edition, Prentice-Hall International, 1999.
- Seçer, İsmail. **SPSS ve LISREL ile Pratik Veri Analizi: Analiz ve Raporlaştırma**, Ankara: Anı Yayıncılık, 2013.
- SOLE (Lojistik Mühendisleri Birliği), **Aktaran:** Osman. Z Orhan, **Dünya’da ve Türkiye’de Lojistik Sektörünün Gelişimi**, İstanbul, İTO Yayınları, 2003.
- Şengel, Salim. **Lojistik İşletmelerde Performans Değerlemede Lojistik Raşyonların Önemi ve Bir Araştırma**, Ankara: Detay Yayıncılık, 2012.
- Şimşek, Ömer Faruk, **Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş Temel İlkeler ve Lisrel Uygulamaları**, Ankara: Ekinoks Yayınları, Ocak 2007.

Tek, Baybars ve Ömer Aşıcı. **Fiziksel Dağıtım Yönetimi**, İzmir: Bilgehan Basım Evi, 1985.

Töre Başat, Hümeýra. **Performans Prizması**, 1. Basım, İstanbul: Sistem Yayıncılık, Mart 2010.

Zairi, Muhammed. **Measuring Performance for Business Result**, London: Chapman & Hall, 1994.

MAKALELER

Amaratunga, Dilanthi, David Baldry ve Marjan Sarshar. “Assesment of Facilities Management Performance What Next?”, *Facilities*, Vol. 18, Number ½, 2000, ss.66-75.

Amir, Amizawati, Ahmad Mohd, Nazli Nik, Mohamad Nik ve Har Sami Muslim. “An Investigation on PMS Attributes in Service Organisations in Malaysia”, *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol.59, No.8, 2010, pp.734-756.

Avcı, U. “Konaklama İşletmelerinde Finansal ve Finansal Olmayan Performans Ölçümüne İlişkin Bir Alan Araştırması”, *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 2005, Vol.2, No.1, ss.5-11.

Bartley, Bronwen, Seish Gamibuchi ve Rabin Mann. “Best practices in achieving a customer-focused culture”, *Benchmarking: An International Journal*, Vol.14, No.4, 2007, pp.482-496.

Baş, M. ve A. Artar. “İşletmelerde Verimlilik Denetimi ve Ölçme ve Değerlendirme Modelleri”, Ankara, 1991, No.435, ss.1.

Bayburt, Nizamettin. “İşletmelerde Performans Değerlendirmenin Önemi ve Performans Göstergeleri Arasındaki İlişkiler” *Sosyal Siyaset Konferansları*, 2007, ss.577-592.

- Bilginer, Nejat ve Aydın Kayabaşı. “Lojistik Faaliyetlerin Süreçsel Etkinliğine Etki Eden Faktörlerin Değerlendirilmesi Üzerine Ampirik Bir Çalışma”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Aralık 2008, Sayı:22.
- Bititci, U., S. Carrie ve L. McDevitt. “Integrated Performance Measurement Systems: A Development Guide”, *International Journal of Operations&Production Management*, 1997, Vol.17 No.5, pp.522-534.
- Blesa, A. and M. Ripolles. “The Influence of Marketing Capabilities on Economic International Performance”, *International Marketing Review*, 2007, Vol.25, No.6, pp.651-673.
- Bourne, M., J. Mills, A. Neely ve K. Platts. “Designing, Implementing and Updating Performance Measurement Systems”, *International Journal of Operations & Production Management*, 2000, Vol.20, No.7, pp.754-771.
- Brignall, Stan ve Joan Bollantine. “Performance Measurement in Service Businesses Revisited”, *International Journal of Service Industry Management*, 1997, Vol.7, No.1, pp.6-31.
- Büyüköztürk, Şener. Özcan Erkan Akgün, Özden Özkahveci ve Funda Demirel, “Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeğinin Türkçe Formunun Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması”, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2004.
- Carotenuto, Pasquale. Giordani Stefano and Ricciardelli Salvatore, “Finding Minimum and Equitable Risk Routes for HazMat Shipments”, *Computers and Operations Research*, Vol.34, 2007, pp.1304-1327.
- Chan, F.T.S. “Performance Measurement in a Supply Chain”, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol.21, 2003, pp.534-548.
- Choong, Kwee Keong. “Are PMS Meeting the Measurement Needs of BPM? A Literature Review”, *Business Process Management Journal*, Vol.19, No.3, 2013, pp.535-574.

- Demir, Alparslan S. ve Harun Taşkın. “İşletme Performansı Ölçme Modellerinin Karşılaştırılması: Kuantum Performansı, Maddi Olmayan Varlıkların İzlenmesi, Performans Prizması ve Skandia Kılavuzu Modelleri”, *Journal of Yasar University*, 2008, 3(11), ss.1695-1709.
- Elitaş, Cemal ve Veysel Ağca. “Firmalarda Çok Boyutlu Performans Değerleme Yaklaşımları: Kavramsal Bir Çerçeve”, *Sosyal Bilimler Dergisi*, ss.345-370
- Eren, V. ve U. Durna. “Kamu Sektöründe Performansın Anlaşılması ve Geliştirilmesi”, *Amme İdaresi Dergisi*, Ankara, 40, Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü, ss.55-75.
- Erkut, Erhan ve Verter Vedat. “Incorporating Insurance Costs in Hazardous Metarials Routing Models”, *Institute for Operations Research and The Management Sciences*, Vol.31, No.3, August 1997, pp.227-236.
- Ghalayini, Ala M. ve James Noble. “The Changing Basis of Performance Measurement”, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol.16, No.8, 1996, pp.63-80.
- Ghalayini, Ala M., James Noble ve Thomas J. Crowe. “An Integrated Dynamic Performance Measurement System for Improving Manufacturing Competitiveness”, *International Journal of Production Economics*, 1997, Volume:48, pp.207-225.
- Globerson, S. “Issues in developing a performance criteria system for an organisation”, *International Journal of Production Research*, 1985, Vol.23, No.4, pp.639-646.
- Gunasekaran, A., C. Patel ve E. Mc Gaughey Ronald. “A Framework for Supply Chain Performance Measurement”, *Internatioanal Journal Production Economics*, 2004, 87, pp.333-347.

- Gülcü, A. ve A. Çoşku. “Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinin Veri Zayıflama Analizi Yöntemiyle Göreceli Etkinlik Analizi”, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2004, Cilt 5, Sayı 2, ss.87-104.
- Kabadayı, Ebru Tümer. “İşletmelerdeki Üretim Performans Ölçütlerinin Gelişimi, Özellikleri ve Sürekli İyileştirme ile İlişkisi”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 2002, Cilt.6, ss.61-75.
- Kabuk, Mehmet ve Osman Ömer. “Lojistik Sektöründe Ağır Ticari Araç Seçimi Problemine Çok Ölçütlü Bir Yaklaşım”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 28, No:1, 2013.
- Kağnıcıoğlu, Hakan. “Günümüz İşletmelerinin Yaşam Anahtarı: Müşteri Odaklılık”, *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 2002, ss.78-90.
- Kaplan, R. S. ve D. P. Norton, “The Balanced Scorecard Measures That Drive Performance”, *Harvard Business Review*, 1992, Vol.70, No.1, pp.71-79.
- Kazantzi, Vasiliki, Nikolas Kazantsiz and Vassilis C. Gerogiannis. “Risk Informed Optimization of a Hazardous Material Multi-Periodic Transportation Model”, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Vol.24, 12 May 2011, pp.767-773.
- Kennerley, M. ve A. Neely. “A Framework of the Factors Affecting the Evolution of Performance Measurement Systems”, *International Journal of Operations and Production Management*, 2002, Vol.22, No.11, pp.1222-1245.
- Kennerley, Mike, Andy Neely ve Chris Adams. “Survival of the Fittest: Measuring Performance in a Changing Business Environment”, *Measuring Business Excellence*, Vol. 7, No. 4, pp.37-43.
- Kılıç, Tanıl ve Erdem Akkavuk. “Takım Performansının Ölçülmesine Metodolojik Bir Yaklaşım”, *Akdeniz İ.İ.B.F Dergisi 2*, Antalya, 2001, ss.106.

- Kübalı, Derya. “Performans Denetimi”, *Amme İdaresi Dergisi*, Sayı 1, Cilt 32, Mart 1999.
- Lebas, M. J. “Performance Measurement and Performance Management”, *International Journal of Production Economics*, 1995, Vol.41, pp.23-35.
- Mason, Robert and Rawindaron Nair. “Strategic flexibility capabilities in the container liner shipping sector”, *Production Planning&Control*, 2013, 24:7, pp.640-651.
- Nanni, Alfred J., J. Robb Dixon ve Thomas E. Vollmann. “Integrated Performance Measurement: Management Accounting to Support the New Manufacturing Realities”, *Journal of Management Accounting Research*, Fall 1992, Vol.4, pp.1-19.
- Nanni, Alfred J., J. Robb Dixon ve Thomas E. Vollmann. “Integrated Performance Measurement: Management Accounting to Support the New Manufacturing Realities”, *Journal of Management Accounting Research*, Fall 1992, Vol.4, pp.1-19.
- Neely, A., M. Gregory ve K. Platts. “Performance Measurement System Design: A Literature Review and Research Agenda”, *International Journal of Operations&Production Management*, 1995, Vol.15, No.4, pp.80-116.
- Neely, Andy, Mike Gregory ve Ken Platts. “Performance Measurement System Design”, *International Journal of Operations&Productions Management*, Vol.25, No.12, 2005, pp.1228-1263.
- Neely, Andy. “The Performance Measurement Revolution: Why Now and Next?”, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 19, No: 2, 1999, pp.205-228.
- Öncül, Özge ve Demet Yumuşak. “Tehlikeli Materyalin Güvenli Taşınması”, *Türk Hijyen ve Deneyisel Biyoloji Dergisi*, 2006, Sayı.63, ss.145-150.

- Özer, M. Akif. “Performans Yönetimi Uygulamalarında Performansın Ölçümü ve Değerlendirilmesi”, *Sayıştay Dergisi*, Sayı 73.
- Piotrowicz, Wojciech and Richard Cuthbertson. “Performance Measurement and metrics in supply chains: an exploratory study”, *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol.64, No.8, 2015, pp.1068-1091.
- Piotrowicz, Wojciech ve Richard Cuthbertson. “Performance Measurement and metrics in supply chains: an exploratory study”, *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol.64, No.8, 2015, pp.1068-1091.
- Polat, Tuncer. “Örgütlerde Performans Değerlendirme ve Motivasyon”, *Sayıştay Dergisi*, Sayı 88, Ocak-Mart 2013, ss.87-108.
- Shang, Chung Kuo ve Peter B. Marlow. “Logistics capability and performance in Taiwans’s majör manufacturing firms”, *Transportation Research Part E*, 2005, Volume: 41, pp.217-234.
- Songur, M. “Mahalli İdarelerde Performans Ölçümü”, *Ankara Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü Yayını*, Ankara, 1995, No:6, ss.13.
- Southern, G. “A System Approach to Performance Measurement in the Hospitality”, *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 1999, Vol.11, No.11, No: 7, pp.366-376.
- Stank, Theodora P., Scott B. Keller and David J. Closs. “Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration”, *Transportation Journals*, 2001-2002, pp.33-46.
- Timur, Necdet. “Sanayi İşletmelerinde Lojistik Faaliyetlerin Organizasyonu”, Eskişehir: *Anadolu Üniversitesi Yayınları*, No:266, 1988.

- Tracey, Michael. “The Importance of Logistics Efficiency to Customer Service and Firm Performance”, *The International Journal of Logistics Management*, Vol.9, No.2, 1998, pp.65-81.
- Upadhaya, Bedanand, Rahat Munir ve Yvette Blount. “Association Between Performance Measurement Systems and Organisational Effectiveness”, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol.34, No.7, 2014, pp.853-875.
- Uysal, Şener. “Performans Yönetimi Sisteminin Tanımı, Tarihçesi, Amaç ve Temel Unsurlarına Genel Bir Bakış”, *Electronic Journal of Vocational Colleges*, Ekim 2015, ss.32-39.
- Vanichchinchai, Assadej ve Barbara Igel. “The impact of total quality management on supply chain management and firms supply performance”, *International Journal of Production Research*, Vol.49, No.11, 1 June 2011, pp.3405-3424.
- Vanichchinchai, Assadej ve Barbara Igel. “The impact of total quality management on supply chain management and firm’s supply performance”, *International Journal of Production Research*, Vol.49, No.11, 1 June 2011, pp.3405-3425.
- Vanichchinchai, Assadej ve Barbara Igel. “Total Quality Management and Supply Chain Management: Similarities and Differences”, *The TQM Journal*, Vol.21, No.3, 2009, pp.249-260.
- Vayiokas, N. “Risk Assessment of Transportation of Dangerous Goods”, *Hellenic Institute for Occupational Health and Safety*, 26 October, p.1-13.
- Yasin, M. M. and C. F. Gomes. “Performance Management in Services Operational Settings: A Selective Literature Examination”, *Benchmarking: An International Journal*, 2010, Vol.17, No.2, pp.214-231.
- Yüksel, Hilmi. “Tedarik Zincirleri için Performans Ölçüm Sistemlerinin Tasarımı”, *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 2004, Cilt.11, Sayı.1, ss.143-154.

Zerenler, M. “Performans Ölçüm Sistemlerinin Tasarımı ve Üretim Sistemlerinin Performansının Ölçümüne Yönelik Bir Çalışma”, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2005 Bahar.

Zorba, Yusuf ve Hakkı Kişi. “Uluslararası Deniz Ticaretinde Tehlikeli Yüklere İlişkin Emniyet Yönetimi ve Türk Limanları Üzerine Uygulama”, *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Dergisi*, Cilt.1, Sayı.1, 2009, ss.27-45.

YÖNETMELİK VE EL KİTAPLARI

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, **İç Kontrol İçin Süreç Yönetimi El Kitabı**, Strateji Geliştirme Başkanlığı, 2010.

Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu(UNECE), **Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması(ADR)**, NewYork-Geneva, 2012.

Çevre ve Orman Bakanlığı, **2872 Sayılı Çevre Kanunu**, Ankara, 1983.

Çevre ve Orman Bakanlığı, **Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği**, Ankara, 2005.

Çevre ve Orman Bakanlığı, **Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik**, 26 Aralık 2008.

Merve Ercan Kalkan, **Karayolu ile Tehlikeli Madde Taşımacılığında Yerleşim Alanları Riskleri**, Yüksek lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi FBE, 2012.

Millî Eğitim Bakanlığı, **Dağıtım Maliyetleri ve Fiyatlandırma**, Ulaştırma, Ankara, 2011.

Milli Eğitim Bakanlığı, Ulaştırma Hizmetleri Alanı, **Tehlikeli Madde Taşımacılığı Modülü**, Ankara 2011.

Milli Eğitim Bakanlığı, **Ulaştırma Hizmetleri, Demiryolu Taşımacılığı**, Ankara, 2011.

Training Resource and Data Exchange (TRADE), **How to Measure Performance a Handbook of Techniques and Tools**, October 1995.

Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü, **Tehlikeli Maddelerin Demiryolu ile Taşınması, Yükletilmesi, Boşaltılması ve Depolanmasına Ait 505 Numaralı Genel Emir**.

Ulaştırma Bakanlığı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, **Tehlikeli Maddelerin Havayolu ile Emniyetli Taşınması**, Ocak 2008.

Ulaştırma Bakanlığı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, **Tehlikeli Maddelerin Havayolu ile Emniyetli Taşınması**, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Yayınları, Birinci Baskı, Ocak 2008.

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, **Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik**, 24 Ekim 2013, Bölüm.1, Madde.1.

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, **Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkındaki Yönetmenlik**, Resmî Gazete Tarihi, 24.10.2013.

Uluslararası Denizcilik Örgütü, **Deniz Emniyet Komitesi'nin Doksanıncı Oturumuna İlişkin Rapor**, 21 Haziran 2012.

United Nations Economic Commissions for Europe(UNECE), **The Contracting Parties; European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways (ADN)**, New York-Geneva, 2012.

DİĞER KAYNAKLAR

Ali Akça, “Tehlikeli Maddelerin Taşınması Depolanması ve Risk Analizleri”,
<http://aralca.com.tr/tehlikeli-maddelerin-tasinmasi-depolanmasi-ve-risk-analizi/>, Erişim Tarihi: 24.09.2014.

Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu, Aktaran: Wikipedia, Erişim Tarihi: 12.03.2017.

Dangerous Goods Regulations,

<https://www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/pages/index.aspx>, Erişim Tarihi: 15.12.2014.

<http://cevrekorumu.ibb.gov.tr/TehlikeliKimyasallar/Sayfalar/24/TehlikeliKimyasalMaddelerinSiniflari>, Erişim Tarihi: 22.12.2014.

<http://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-38387851>, Erişim Tarihi: 12.03.2017.

http://www.ekodialog.com/Konular/Verimlilik_nedir.html, Erişim Tarihi: 10.11.2015.

http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bilimsanat&arama=kelime&guid=TDK.GTS.5ac097b86eb916.18708912, Erişim Tarihi: 08.01.2015.

International Maritime Organization, International Maritime Dangerous Goods Code, Incorporating Amendment 36-12,

<http://www.tsoshop.co.uk/bookstore.asp?FO=1160003&DI=635227>, Erişim Tarihi: 26.09.2014.

International Organization for Standardization Aktaran: <http://www.dtajans.com/kobi-blog/standardizasyon-nedir-yonetim-sistemi-standartlari-nelerdir>, Erişim Tarihi: 17.03.2017.

Milli Prodüktivite Merkezi Terimler Sözlüğü, 2010, Erişim Tarihi: 22.12.2014.

Radyoaktif Madde Nedir? <http://nukleer.wordpress.com/2-radyoaktif-madde-nedir/>, Erişim Tarihi: 23.12.2014.

Savunma Sanayi Tic A.Ş, **IMDG Kod Açıklamaları**, http://www.idc-defence.com/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=56&lang=tr, Erişim Tarihi: 28.09.2014.

Selçuk Aytimur, Tehlike ve Riske Dair, 2011,

<http://selcukaytimur.wordpress.com/2011/01/04/tehlike-ve-riske-dair/>, Erişim Tarihi: 17.09.2014.

Tehlikeli Madde Kuralları,

https://tr.wikipedia.org/wiki/Tehlikeli_madde_kurallar%C4%B1, Erişim Tarihi: 15.12.2014.

Türk Dil Kurumu Bilim ve Sanat Terimleri Ana Sözlüğü

http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bilimsanat&arama=kelime&guid=TDK.GTS.55cc55822ac0a8.05385484, Erişim Tarihi: 05.01.2015.

Türk Dil Kurumu Büyük Türkçe Sözlük, 2016, Erişim Tarihi: 10.11.2015.

Türk Dil Kurumu, Güncel Türkçe Sözlük,

http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.54198491edf475.939668, Erişim, Tarihi: 17.09.2014.

United Nations Economic Commission for Europe(UNECE), About the ADR,

http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_e.html, Erişim Tarihi: 26.09.2014.

United Nations Economic Commissions for Europe(UNECE), About The ADN,

http://www.unece.org/trans/danger/publi/adn/adn_e.html, Erişim Tarihi: 15.12.2014.

Wikipedi, Gaz, <http://tr.wikipedia.org/wiki/Gaz>, Erişim Tarihi: 22.12.2014.

Wikipedi, Patlayıcı Madde,

http://tr.wikipedia.org/wiki/Patlay%C4%B1c%C4%B1_madde, Erişim Tarihi: 22.12.20.