

**T.C.**  
**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ**  
**DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ**

**TEHLİKELİ MADDE LOJİSTİĞİNDE KALİTE  
DENETLEME SİSTEMİ ve TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Eyüp AKÇETİN**

**Deniz İşletmeciliği Anabilim Dalı**

**Danışman**

**Doç. Dr. Cem SAATÇIOĞLU**

**MART, 2012**

T.C.

**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ**

**DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ**

EYÜP AKÇETİN tarafından hazırlanmış ve sunulmuş “TEHLİKELİ MADDE LOJİSTİĞİNDE KALİTE DENETLEME SİSTEMİ VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ” başlıklı tez DENİZ EKONOMİSİ Bilim Dalında DOKTORA Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Tez Danışmanı**

Doç. Dr. Cem SAATÇIOĞLU

**Jüri Üyesi**

Prof. Dr. Sezer İLGIN

**Jüri Üyesi**

Prof. Dr. Necmettin AKTEN

**Jüri Üyesi**

Prof. Dr. Ertuğrul TARCAN

**Jüri Üyesi**

Yrd. Doç. Dr. Birsen KOLDEMİR

**Tez Savunma Tarihi:** 27.03.2012

## ÖNSÖZ

Hayatımızın her alanını işgal eden tehlikeli maddelerin taşınması hem çok zor hem de çok risklidir. Cep telefonu ve taşınabilir bilgisayarların pillerinden tutunda evlerin ve otomobillerin içindeki hayatı kolaylaştıran birçok araç gerece kadar hayatımızı kuşatan tehlikeli maddelerden vazgeçmek günümüzde pek mümkün gözükmemektedir. Bu ürünlerin kullanımı ve lojistiği esnasında insan sağlığı ve çevre üzerinde oluşabilecek tehlikeleri önlemek veya ortadan kaldırmak önemli bir uzmanlık alanı gerektirmektedir. Bu nedenle bu ürünlerin lojistiği, risklerinden dolayı dünya genelinde standartlaşmış ve sistemleşmiş bir bütün içinde gerçekleştirilmelidir. Bu sistem küresel dünyada insan hayatı, kirlenen çevre ve diğer etmenler açısından son derece önemlidir.

Bu çalışmada dünya genelinde lojistiğe konu olan tehlikeli maddeler ve riskleri ele alınarak, bu risklere karşı ne tür önlemlerin nasıl ve ne şekilde oluşturulduğu incelenmiştir. Bu incelemeye dayanılarak, Türkiye’de mevcut durum gözden geçirilmiş, nelerin eksik olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Türkiye’de yapılan tehlikeli madde lojistiğinin yüksek standartlarda yapılabilmesi ve risklerin bertaraf edilerek güvenliğin artırılması için önerilerde bulunmuştur.

Tezimin hazırlanması sırasında her türlü yardımlarını gördüğüm Sayın Prof. Dr. Necmettin AKTEN ve Sayın Prof. Dr. Sezer ILGIN hocama teşekkür ederim. Özellikle tez çalışmasına başladığımdan beri yardımını ve desteğini esirgemeyen çok değerli hocam ve danışmanım Sayın Doç. Dr. Cem SAATÇİOĞLU’na teşekkürü bir borç bilirim. Son olarak tez yazım sürecinde göstermiş olduğu sabır ve vermiş olduğu destek için eşime de teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ .....	i
ÖZET .....	ii
ABSTRACT.....	iii
TABLO LİSTESİ.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
KISALTMALAR.....	ix
I. GİRİŞ .....	1
II. LOJİSTİK SEKTÖRÜNÜN GENEL ÇERÇEVESİ ve EKONOMİYE ETKİSİ .....	3
2.1. Lojistiğin Tanımı ve Tarihsel Gelişimi .....	3
2.1.1. Lojistiğin Tanımı .....	4
2.1.2. Lojistiğin Tarihsel Gelişimi .....	6
2.2. Lojistikle İlgili Genel Kavramlar .....	13
2.3. Lojistiğin Ekonomiye Etkisi .....	21
2.3.1. Trafiğe Etkisi.....	23
2.3.2. Üretime Etkisi .....	23
2.3.3. Pazarlamaya Etkisi .....	24
2.3.4. Lojistikteki Hızlı Gelişmelerin Nedenleri.....	25
2.4. Türkiye’de Lojistik Sektörünün Durumu .....	26
2.4.1. Küresel Lojistik ve Türkiye’nin Konumu .....	36
2.4.2. Trans - Avrupa Ulaştırma Ağları ve Türkiye.....	41
2.4.3. Lojistiğin Gelişmesinde Etkili Olan Unsurlar .....	45
2.4.4. Lojistiğin Önemi.....	46
III. TEHLİKELİ MADDELERİN LOJİSTİĞİ, TANIMLANMASI ve SINIFLANDIRILMASI .....	49
3.1. Tehlikeli Maddeler .....	49
3.1.1. Tehlikeli Maddeler ve Sebep Olabileceği Tehlikeler .....	52

3.1.2. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Taraflar ve Oluşturulan Kurallar .....	74
3.1.3. Tehlikeli Maddelerin Karayolunda Demiryolunda ve İç Suyolunda Lojistiği .....	78
3.1.4. Tehlikeli Maddelerin Denizde Lojistiği .....	90
3.1.5. Tehlikeli Maddelerin Paketlenmesi.....	110
3.2. Tehlikeli Maddelerin Tanımlaması ve Sınıflandırılması .....	121
3.2.1. Sınıf 1 - Patlayıcı Madde ve Nesnelər .....	124
3.2.2. Sınıf 2 - Gazlar.....	127
3.2.3. Sınıf 3 - Yanıcı Sıvılar .....	130
3.2.4. Sınıf 4 - Yanıcı Katı Maddeler .....	133
3.2.5. Sınıf 5 - Oksitleyiciler.....	137
3.2.6. Sınıf 6 - Zehirli ve Bulaşıcı Maddeler .....	139
3.2.7. Sınıf 7 - Radyoaktif Maddeler .....	142
3.2.8. Sınıf 8 - Aşındırıcı (Asidik) Maddeler.....	144
3.2.9. Sınıf 9 - Farklı Tehlikeleri Olan Madde ve Nesnelər .....	146
3.2.10. Diğer Tehlike Etiketleri .....	148
<b>IV. TÜRKİYE’DE TEHLİKELİ MADDE LOJİSTİĞİNDE GÜVENLİK ve KALİTE DEĞERLENDİRME SİSTEMİ.....</b>	<b>154</b>
4.1. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Risk Yönetimi .....	154
4.1.1. Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı.....	154
4.1.2. Tehlikeli Madde Güvenlik Bilgi Formu .....	156
4.1.3. NFPA Tehlike İşaretleme Sistemi.....	157
4.1.4. Tehlikeli Madde Tanımlama Sistemi.....	159
4.1.5. Tehlikeli Sembolleri ve Güvenlik Tavsiyeleri.....	161
4.2. Tehlikeli Maddeler İçin Acil Durum Planı ve Prosedürleri.....	163
4.2.1. IMDG Kodun Acil Durum Prosedürleri.....	164

4.2.2. Acil Durum Planı.....	168
4.2.3. CEFIC Acil Müdahale Kartları.....	172
4.3. Güvenlik ve Kalite Denetleme Sistemi .....	175
4.3.1. SQAS Değerlendirme Süreci .....	178
4.3.2. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Acil Durum Vaka İstatistikleri.....	190
V. SONUÇ .....	218
KAYNAKLAR .....	224
ÖZGEÇMİŞ .....	244

**ÖZET**  
**TEHLİKELİ MADDE LOJİSTİĞİNDE KALİTE DENETLEME SİSTEMİ ve**  
**TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

**Eyüp AKÇETİN**

Lojistik gibi bilgi ve hizmet yoğun sektörlerde çalışmakta olan personelin bilgi bakımından donanımlı olması gerekliliği ön plandadır. Lojistiğin pek çok sektörle olan bağlantısı, uluslararası alanlarda uzmanlaşma gerektirmektedir. Tehlikeli maddelerin ticareti esnasında insan ve çevre sağlığına yönelik oluşabilecek olumsuz etkiler sebebiyle, bu ürünlerin lojistiğinde güncel bilgilere ve uluslararası mevzuata hâkimiyet gereklidir.

Bu çalışmada tehlikeli maddelerin nasıl taşındığı, elleçlendiği, istiflendiği, paketlenildiği ve nasıl etiketlendiği incelenmiştir. Ayrıca tehlikeli maddelerin küresel boyutta nasıl güvenli bir şekilde lojistiğinin yapıldığı seçilen lojistik hizmet sağlayıcısının süreçleri göz önüne alınarak açıklanmıştır. Konuya ilişkin olarak Türkiye'deki uzmanlar ile görüşülerek görüşleri alınmıştır.

*Güvenlik ve Kalite Değerlendirme Sistemini* Türkiye'de uygulayan firmalar ile görüşülmüştür. Bu firmalar ile ortak bir çalışma yapılmış ve pratikteki uygulamalar birebir çalışmaya yansıtılmıştır. Ayrıca süreç içindeki zayıf noktalar tespit edilmeye çalışılarak bunların nasıl güçlendirileceği önerilmiştir.

Son olarak, Türkiye'de tehlikeli madde lojistik sürecinin mevcut durumu gözden geçirilmiş ve Türkiye'de *Güvenlik ve Kalite Değerlendirme Sistemi* ile ilgili yapılacak çalışmalar önerilmiştir.

**ABSTRACT**  
**QUALITY CONTROL SYSTEM IN DANGEROUS GOODS LOGISTICS AND**  
**THE TURKISH MODEL**

**Eyüp AKÇETİN**

In knowledge and service intensive sectors such as logistics; priority should be given to the qualifications of the personnel with regards to knowledge. As logistics is connected to several sectors, specification in international field is essential. During the trade of dangerous goods, in consequence of possible damaging effects on human health and environment, up-to-date information on the logistics of such goods, and mastery on international legislations is essential.

In this study; how dangerous goods are moved, handled, stacked, packaged, and how labelled have been investigated. In addition, it has been described how to make logistics of dangerous goods in a safe way in global scale by considering the phases of logistics service provider. Related to the subject, the opinions of the experts in Turkey have been taken by interviewing them.

The firms, which implement *Safety and Quality Assessment System* in Turkey, have been interviewed and a cooperative workshop has been executed with these firms and the applications in practice have been matched to the study. In addition, it has been suggested how to empower the weak chains in the process by trying to identify them.

Lastly, the current situation in dangerous goods logistics process in Turkey has been reviewed and suggestions have been made on the work to be done with regards to *Safety and Quality Assessment System* in Turkey.



**TABLO LİSTESİ****Sayfa**

Tablo 1.	Taşıma modlarına göre Türkiye'nin dış ticareti .....	29
Tablo 2.	2007-2010 Küresel Lojistik Performans Endeksi (İlk 40 Ülke).....	32
Tablo 3.	Tehlikeli madde sınıfları.....	51
Tablo 4.	Bazı yanıcı maddelerin yanma aralığı .....	65
Tablo 5.	ADR antlaşmasına taraf olan ülkeler.....	79
Tablo 6.	Paketleme grubu .....	82
Tablo 7.	Yanıcı sıvılar için kullanılan paketleme grubu belirleme kriterleri.....	84
Tablo 8.	Zehirlilik derecesi için öldürücü doz (LD <sub>50</sub> ) ve konsantrasyon oranları (LC <sub>50</sub> ) .....	85
Tablo 9.	Aşındırıcı maddelerin paketleme grubu kriterleri .....	85
Tablo 10.	Öncelikli riskler tablosu. ....	87
Tablo 11.	ADR 3 A tablosu (tehlikeli maddelerin listesi) .....	89
Tablo 12.	Tehlikeli madde indeksinden örnek.....	98
Tablo 13.	IMDG-Kod'a göre tehlikeli maddelerin listesi.....	103
Tablo 14.	Harici miktarları belirten alfa numerik kodlar ve açıklamaları .....	105
Tablo 15.	IMDG-Kod'a göre paketleme talimatları I.....	106
Tablo 16.	IMDG-Kod'a göre paketleme talimatları II .....	107
Tablo 17.	IMDG-Kod'a göre IBC08 paketleme talimatları .....	108
Tablo 18.	IMDG-Kod'a göre paketleme (tank) talimatları T1-T22 .....	109
Tablo 19.	Tehlikeli maddelerin tanımlanması .....	112
Tablo 20.	BM Tehlikeli madde paketleri sembol örnekleri ve açıklamaları .....	116
Tablo 21.	Tehlikeli madde paket çeşitleri.....	116
Tablo 22.	Tehlikeli madde paketlerinin yapımında kullanılan malzemeler .....	117
Tablo 23.	Tehlikeli madde paketlerinde paketleme grubu sembolleri.....	117
Tablo 24.	BM tehlikeli maddelerin sınıflandırılması.....	124
Tablo 25.	Patlayıcı maddelerin alt grupları .....	127
Tablo 26.	Bazı gazların kaynama noktaları .....	128
Tablo 27.	Gazların tehlike sınıflandırma kodları.....	129

Tablo 28.	ADR'ye göre yanıcı sıvılar paketleme grubu tablosu .....	131
Tablo 29.	Gemi ile UN NO 1203, petrol, 3, PG II maddesinin taşımada uygulanacak acil durum prosedürleri (EmS) örneği .....	165
Tablo 30.	EmS indeksine göre UN 1203, petrol, 3, PG II, yangın planı .....	165
Tablo 31.	Gemi ile UN 2304, naftalin, erimiş, 4.1, PG III maddesinin taşımada uygulanacak acil durum prosedürleri (EmS) örneği .....	166
Tablo 32.	EmS indeksine göre UN 2304, naftalin, erimiş, 4.1, PG III maddesinin sızıntı planı.....	166
Tablo 33.	2002-2010 yıllarında toksik kimyasal maddelerin AB 27 ülkelerinde üretim miktarı, (milyon ton).....	199
Tablo 34.	Avrupa'daki bazı ülkelerin kimya sanayisinin genel görünümü.....	200
Tablo 35.	1996-2010 yıllarında çevreye zararlı maddelerin AB 27 ülkelerinde üretim miktarı (milyon ton).....	200
Tablo 36.	AB ülkelerinde Karayolunda taşınan ve herhangi bir eylem sonucu zarar gören tehlikeli yüklerin miktarı (Milyon ton / kilometre) .....	201
Tablo 37.	AB ülkelerinde demiryolunda meydana gelen yıllık tehlikeli madde kazaları.....	202
Tablo 38.	1982 ile 1991 yılları arasında Amerika'da taşıma modlarına göre tehlikeli madde kazaları ve sonuçları.....	204
Tablo 39.	Avustralya' da tehlikeli maddelerin lojistik operasyonu sürecinde meydana gelen tehlikeli madde kazalarının sebep ve sonuçları.....	204
Tablo 40.	2006-2010 yılları arası ulaştırma türlerine göre kaza sayısı ve sonuçları .....	205
Tablo 41.	2009 yılında Kanada'da tehlikeli madde lojistiği ile ilgili yapılan çağrılar ....	205
Tablo 42.	2009 yılında Kanada'da tehlikeli madde lojistiği acil durum çağrı sayısı .....	206
Tablo 43.	ECTA 2010 yılı ana performans göstergeleri.....	210
Tablo 44.	Havayolunda tehlikeli maddelerin sebep olduğu kazalar .....	211
Tablo 45.	1993-1997 yılları arasında Amerika'da tehlikeli madde taşıyan karayolu tankerlerinin sebep olduğu kazalar ve sonuçları .....	211
Tablo 46.	Amerika'da meydana gelen tehlikeli madde kazaları .....	212
Tablo 47.	Tehlikeli madde kazalarına bazı örnekler.....	214

## ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.	Tersine lojistik ve yeşil lojistiğin karşılaştırılması.....	19
Şekil 2.	Entalpi sistemi .....	57
Şekil 3.	2002 yılında Almanya‘da tehlikeli madde lojistiğinin modlara göre dağılımı .....	75
Şekil 4.	AB 15 içinde tehlikeli madde taşımacılığının taşıma moduna göre gelişimi....	76
Şekil 5.	AB 15 içinde tehlikeli madde taşımacılığının taşımacılık modları içerisindeki diğer yüklere göre yüzdesel gelişimi.....	77
Şekil 6.	UN 1992, yanıcı sıvı, toksik, N.O.S., (aseton içerikli), 3 (6.1), PG III işaretlenmiş paket örneği .....	111
Şekil 7.	BM'nin onayladığı tehlikeli madde paketi örneği.....	113
Şekil 8.	Tehlikeli madde sınırlı miktar paket örneği .....	113
Şekil 9.	Tehlikeli madde sınırlı miktar etiket örnekleri.....	113
Şekil 10.	Harici miktarda tehlikeli madde etiketi .....	115
Şekil 11.	Tehlikeli madde paketlerinin üretim ayını gösterir mühür.....	118
Şekil 12.	Dezenfekte edilen kargo ünitesi uyarı işareti .....	121
Şekil 13.	UN 1295 trichlorsilan, sınıf 4.3 (3 ve 8) PG I maddesinin etiketleri .....	122
Şekil 14.	Sınıf 1- Patlayıcı madde ve nesnelerin tehlike etiketleri .....	126
Şekil 15.	Sınıf 2 gazların tehlike etiketleri .....	129
Şekil 16.	AB 27 ülkelerinde taşınan tehlikeli maddeler ve yanıcı sıvılar 2004–2009....	130
Şekil 17.	Sınıf 3 yanıcı sıvıların tehlike etiketleri .....	132
Şekil 18.	Sınıf 4.1 yanıcı katıların tehlike etiketleri .....	134
Şekil 19.	Sınıf 4.2 yanıcı kendi kendine yanan maddelerin tehlike etiketleri .....	135
Şekil 20.	Sınıf 4.3 su ile reaksiyona giren maddelerin tehlike etiketleri .....	136
Şekil 21.	Sınıf 5.1 oksitleyici maddelerin tehlike etiketleri.....	137
Şekil 22.	Sınıf 5.2 organik peroksitlerin tehlike etiketleri.....	139
Şekil 23.	Sınıf 6.1 zehirli maddelerin tehlike etiketleri .....	140
Şekil 24.	Bulaşıcı maddelerin tehlike etiketleri .....	141
Şekil 25.	Radyoaktif maddelerin tehlike etiketleri .....	143

Şekil 26.	Aşındırıcı maddelerin tehlike etiketleri .....	145
Şekil 27.	Sınıf 9 farklı tehlikeli olan maddelerin tehlike etiketleri.....	147
Şekil 28.	Isıtılmış tehlikeli maddeler için geçerli olan etiket .....	147
Şekil 29.	Çevre kirliliği oluşturan tehlikeli maddeler için özel etiket .....	148
Şekil 30.	Sadece kargo uçağı (cargo aircraft only - CAO) etiketi .....	149
Şekil 31.	Dondurucu sıvılar (cryogenic liquids) etiketi.....	149
Şekil 32.	Manyetize malzeme (magnetized material) etiketi.....	150
Şekil 33.	Isı kaynaklarından uzak tutun (keep away from heat) etiketi.....	150
Şekil 34.	Radyoaktif maddelerin harici paketlerine yönelik etiket.....	151
Şekil 35.	Paket yönlendirme (package orientation - this way up) etiketi. ....	151
Şekil 36.	Lityum pil etiket (lithium battery label) .....	151
Şekil 37.	Girmeden önce iyice havalandırın (ventilate thoroughly before entering).....	152
Şekil 38.	Petrol boru hatlarına yönelik yapılan işaretleme .....	153
Şekil 39.	Doğal gaz boru hatlarına yönelik yapılan işaretleme .....	153
Şekil 40.	NFPA 704 standardı .....	157
Şekil 41.	HMIS kişisel koruyucu ekipmanları.....	160
Şekil 42.	HMIS sisteminde tolüen maddesinin gösterilmesi .....	161
Şekil 43.	Tehlike sembolleri .....	162
Şekil 44.	Güvenlik ve kalite değerlendirme sistemi süreci.....	183
Şekil 45.	Taşımacılıkta risk yönetimi .....	184
Şekil 46.	Bölgelere göre Dünya’da kimyasal ürün satışlarının 1999 yılı ile 2009 yılı karşılaştırılması .....	198
Şekil 47.	Bölgelere göre Dünya’da kimyasal ürün satışlarının 2000 yılı ile 2010 yılı karşılaştırılması .....	198
Şekil 48.	Bölgelere göre Dünya’da kimyasal ürünlerin ihracatı ve ithalatı.....	199
Şekil 49.	2010 yılı AB 27 ülkelerinde tehlikeli madde taşımacılığının tehlikeli madde sınıflarına göre dağılımı .....	203
Şekil 50.	Üçlü Sorumluluk kapsamına dâhil olan 21 ülkede kaza ve iş kaybındaki düşüş .....	206
Şekil 51.	AB kimya endüstrisinde sera gazı salınımını 1999-2009 (milyon ton).....	207

Şekil 52. Üçlü Sorumluluk kapsamına dâhil olan ülkelerde havayı kirletici maddelerin emisyon düşüş oranları .....	208
Şekil 53. Üçlü Sorumluluk kapsamına dâhil olan ülkelerde su kirletici maddelerin emisyon düşüş oranları .....	209
Şekil 54. Üçlü Sorumluluk kapsamına dâhil olan ülkelerde tehlikeli ve tehlikesiz atıklarda düşüş oranları .....	209

## KISALTMALAR

3PL	:	Üçüncü Parti Lojistik
4PL	:	Dördüncü Parti Lojistik
AB	:	Avrupa Birliği
ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
Acid	:	Asit
ADN	:	Tehlikeli Maddelerin Deniz Harici Su Yolları ile Nakliyesi Konusunda Avrupa Sözleşmesi
ADNR	:	Tehlikeli Maddelerin Ren Yolu ile Nakliyesi Konusunda Avrupa S Sözleşmesi
ADR	:	Tehlikeli Maddelerin Karayolu ile Nakliyesi Konusunda Avrupa Sözleşmesi
Alk	:	Alkali
BCH Code	:	Tehlikeli Dökme Yük Taşıyan Gemiler İçin Yapı Ve Teçhizat Kodu
BIPM	:	Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Bürosu
BM	:	Birleşmiş Milletler
CEFIC	:	Avrupa Kimya Endüstrisi Konseyi
CGA	:	Sıkıştırılmış Gaz Derneği
CLM	:	Lojistik Yönetimi Konseyi
CSCMP	:	Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri Konseyi
DGR	:	Tehlikeli maddelerin Hava Yolu İle Nakline İlişkin Kurallar

DHL	:	Alman Posta Teşkilatı
DMP	:	Avustralya Maden ve Petrol Bakanlığı
DOT	:	Amerika Birleşik Devletleri Ulaştırma Bakanlığı
DTÖ	:	Dünya Ticaret Örgütü
ECTA	:	Avrupa Kimyasal Taşımacılığı Birliği
Ed.	:	Editör
Eds.	:	Editörler
EĞİTEK	:	Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü
EmS	:	Gemi İle Tehlikeli Madde Taşımada Uygulanacak Acil Durum Prosedürleri
EPCA	:	Avrupa Petrokimya Derneğı
ERICards	:	Acil Müdahale Kartları
GKDS	:	Güvenlik ve Kalite Değerlendirme Sistemi
HMIS	:	Tehlikeli Madde Tanımlama Sistemi
IAFC	:	Uluslararası Yangın Başkanları Birliğı
IATA	:	Uluslararası Havayolu Taşımacılığı Birliğı
IAEA	:	Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı
IBC	:	Orta Büyüklükte Dökme Yük Kabı
ICAO-TIs	:	Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonunun Tehlikeli Maddelerin Havayoluyla Güvenlik İçinde Taşınması için Teknik Talimatı
IMCO	:	Inter-Governmental Maritime Consultative Organization

IMDG-Kodu	:	Tehlikeli Maddelerin Denizde Nakline Yönelik Kod
IMO	:	Uluslararası Denizcilik Organizasyonu
INF Kodu	:	Gemilerde Paketlenmiş Radyasyonlu Nükleer Yakıt, Plütonyum ve Yüksek Seviyede Radyoaktif Atıkların Güvenli Şekilde Taşınması İçin Uluslararası Kod
IUPAC	:	Teorik ve Uygulamalı Kimya Birliği
İSTAÇ	:	İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret A.Ş
İDTO	:	İzmir Deniz Ticaret Odası
İTO	:	İzmir Ticaret Odası
İZAYDAŞ	:	İzmit Atık ve Artıkları Yakma Değerlendirme A.Ş.
LC50	:	Öldürücü Konsantrasyon
LD50	:	Öldürücü Doz
LP	:	Büyük Boy Paketler
LPE	:	Lojistik Performans Endeksi
LPL	:	Lead Parti Lojistik
LQ	:	Sınırlı Miktar
MARPOL 73/78	:	Gemilerden Kaynaklanan Deniz Kirliliğini Önleme Anlaşması
MEGEP	:	Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi
MERCOSUR	:	Güney Ortak Pazarı
MFAG	:	Tehlikeli Maddelerle İlgili Kazalar Durumunda Kullanılacak Olan Tıbbi İlk Yardım Rehberi
NFPA	:	Ulusal Yangından Koruma Birliği



NIOSH	:	İş Sağlığı ve Güvenliği Ulusal Enstitüsü (Amerikan)
N.O.S	:	Başka Türü Tanımlamadıkça
NTSB	:	Ulusal Ulaşım Güvenliği Kurulu
P	:	Deniz Kirleticisi
PG	:	Paketleme Grubu
PSC	:	Liman Devleti Kontrolü
RC	:	Üçlü Sorumluluk
RID	:	Tehlikeli Maddelerin Demiryolu İle Nakliyesi Konusunda Avrupa Sözleşmesi
s.	:	Sayfa
Seç-G	:	Sağlık, Emniyet, Çevre ve Güvenlik.
SOLAS	:	Denizde Can Güvenliği Uluslararası Konvansiyonu
SQAS	:	Güvenlik Kalite Değerlendirme Sistemi
TAEK	:	Türkiye Atom Enerjisi Kurumu
TCDD	:	Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demir Yolları
TDK	:	Türk Dil Kurumu
TEN	:	Trans-Avrupa Ağları
TEU	:	Yirmi Ayaklık Eşdeğer Birimi
TİSK	:	Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu
TİSVA	:	Türkiye İsrافی Önleme Vakfı
TKSD	:	Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği

TMGD	:	Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı
TRACECA	:	Avrupa-Kafkasya-Asya Ulaşım Koridoru
TÜRKLİM	:	Türkiye Liman İşletmeleri Derneği
TYDTA	:	T.C. Başbakanlık Yatırım Destek ve Tanıtım Ajansı
UNCITRAL	:	Birleşmiş Milletler Uluslararası Ticaret Hukuku Komisyonu
UND	:	Uluslararası Nakliyeciler Derneği
UNECE	:	Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu
WEPZA	:	Dünya Serbest Bölgeler Birliği
WHO	:	Dünya Sağlık Örgütü
WNTI	:	Dünya Nükleer Ulaştırma Enstitüsü

## I. GİRİŞ

Tehlikeli maddelerin güvenli biçimde istiflenmesinin, depolanmasının ve elleçlenmesinin, şartı; tehlikeli maddelerin neler olduğunun ve hangi tehlikeleri barındırdığının tehlikeli madde lojistik sürecine taraf olan kurum-kuruluşlarca bilinmesidir. Öte yandan lojistik süreçte acil bir durum vuku bulduğunda neler yapılacağını da bilinmesi hayati önem arz etmektedir. Dünya çapında binlerce değişik tehlikeli maddenin lojistiğinin yapıldığı düşünüldüğünde lojistik sürece dâhil olan tarafların her tehlikeli maddeyi ismiyle tanınması ve buna ilişkin tehlikeleri bilmesi acil durumda gereken önlemleri alması ciddi ve sürekli eğitimi zorunlu hale getirmiştir. Bu nedenle, BM'nin ve BM'ye bağlı kuruluşların amacı, tehlikeli madde lojistiğine taraf olan kurum-kuruluşları tehlikeli yüklere karşı bilinçlendirmek ve olası riskleri bertaraf etmektir. Bu amaç kapsamında BM'nin ve BM'ye bağlı alt kuruluşların; karayolu, havayolu, demiryolu, denizyolu, boru hattı ve iç suyolunda tehlikeli maddelerin lojistiğinin nasıl yapılacağı ve olası risklerin nasıl bertaraf edileceği konularını içeren düzenli aralıklarla yayımlanan ve güncellenen yayınları mevcuttur. Bu yayınlar, dünyada tehlikeli madde lojistiğini ve acil müdahale kurallarını standart hale getirmiştir.

Türkiye, tehlikeli madde lojistiği konusunda gerekli çalışmalara son yıllarda hız vermiştir. Fakat günümüzde tehlikeli madde lojistiği, hızlı çalışılarak bir dizi kuralların uygulamaya sokulması yerine dünya standartlarına uygun sistemin kurulmasını ve sistemin denetlenmesini zorunlu hale getirmiştir.

Bu çalışmada, dünyada tehlikeli madde lojistik sürecinin yönetimi, bu süreçteki olası risklere karşı nasıl önlem alındığı ve güvenlik kalite denetleme sisteminin nasıl işlediği incelenmiştir. Ayrıca kalite ve güvenlik değerlendirme sisteminin Türkiye'de nasıl yapıldığı ele alınmıştır. Bu kapsamda Güvenlik ve Kalite Değerlendirme Sistemini (SQAS) uygulayan Gökbil Lojistik firması üzerinde uzun süreli çeşitli araştırmalar yapılmış, konu ile ilgili sivil toplum örgütleri ile görüşülmüştür. Son olarak, Türkiye'de bu sistemin zayıf ve eksik yönleri tespit edilmiş ve bu alanda yapılacak çalışmalara değinilmiştir.

Çalışmamız beş bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde çalışmanın amaç ve kapsamı yer almaktadır.

İkinci bölümde; lojistik sektörünün genel çerçevesi ve ekonomiye etkisi ele alınmış ve lojistikle ilgili genel kavramlar incelenerek lojistiğin tanımı yapılmıştır. Ayrıca lojistiğin tarihsel gelişimine yer verilmiştir. Lojistiğin ekonomiye, trafiğe, üretime ve pazarlamaya etkisi tek tek ele alınmıştır. Yine bu bölümde lojistikteki hızlı gelişmelerin nedenleri, Türkiye’de lojistik sektörünün durumu, küresel lojistik ve Türkiye’nin konumu, Trans - Avrupa ulaştırma ağları ve Türkiye, son olarak lojistiğin gelişmesinde etkili olan unsurlara ve lojistiğin önemine değinilmiştir.

Üçüncü bölümde; tehlikeli maddelerin lojistiği, tanımlanması ve sınıflandırılması yapılmıştır. Tehlikeli maddeler ve sebep olabileceği tehlikelere yer verilmiştir. Tehlikeli madde lojistiğinde taraflar ve oluşturulan kurallara değinilmiş, tehlikeli maddelerin karayolunda, demiryolunda, denizde ve iç suyolunda lojistiği ele alınmıştır. Ayrıca tehlikeli maddelerin paketlenmesi ve sınıflandırılması yapılmıştır. Tehlikeli maddelerin tanımlanması ve sınıflandırılması kapsamında; tehlikeli madde örneklerine yer verilmiş ve tehlikeli maddelerin etiketleri açıklanmıştır. Ayrıca patlayıcı madde ve nesnelere, gazlar, yanıcı sıvılar, yanıcı katı maddeler, oksitleyiciler, zehirli ve bulaşıcı maddeler, radyoaktif maddeler, aşındırıcı (asidik) maddeler, farklı tehlikeleri olan madde ve nesnelere ile diğer tehlike etiketleri incelenmiştir.

Dördüncü bölümde; Türkiye’de tehlikeli madde lojistiğinde güvenlik ve kalite değerlendirme sistemi incelenmiştir. Bu kapsamda; tehlikeli madde lojistiğinde risk yönetimi, tehlikeli madde güvenlik danışmanı, tehlikeli madde güvenlik bilgi formu, NFPA tehlike işaretleme sistemi, tehlikeli madde tanımlama sistemi, tehlikeli sembolleri ve güvenlik tavsiyeleri, tehlikeli maddeler için acil durum planı ve prosedürleri, IMDG Kodun acil durum prosedürleri, acil durum planı, CEFIC acil müdahale kartları, güvenlik ve kalite denetleme sistemi, SQAS değerlendirme süreci incelenmiştir. Son olarak tehlikeli madde lojistiğinde acil durum vaka istatistiklerine yer verilmiştir.

Beşinci bölümde; sonuç kısmına yer verilmiştir. Yapılan çalışma kapsamında ulaşılan veriler değerlendirilerek çeşitli öneriler bu bölümde belirtilmiştir.

## **II. LOJİSTİK SEKTÖRÜNÜN GENEL ÇERÇEVESİ ve EKONOMİYE ETKİSİ**

### **2.1. Lojistiğin Tanımı ve Tarihsel Gelişimi**

Doğal kaynakların dünyaya eşit olarak dağılmamış olması, insanların başka ülkeleri görme arzusu ve en basit olarak günlük hayatımızda bir yerlere gitme çabası sonucu ulaştırma ortaya çıkmıştır. Ulaştırma hizmeti, artan tüketici taleplerini karşılamak isteyen işletmelerin rekabetlerinin yoğunlaşmasıyla zenginleşerek, lojistik hizmetler adı altında farklı bir boyut kazanmıştır.

1990'lı yıllarda küreselleşmenin hızlanması ile birlikte, işletmeler daha fazla ithalat ve ihracat yapmaya başlamışlardır. Böylelikle ulaştırma, işletmeler için hem maliyet avantajından hem de zamanında pazarda yer alma isteğinden dolayı önemli bir konu haline gelmiştir. Bu nedenle işletmeler rekabet ortamında varlıklarını sürdürebilmek için ulaştırmaya önem vermeye başlamışlardır. Mesafelerin uzunluğu ve zamanlamanın önemli bir rekabet unsuru olması, bu işletmeleri çeşitli ulaşım sistemlerini bütünleştirip kullanmaya yöneltmiştir. Yani 1960'a kadar kullanılan 'unimodal sistem'den (tek seçenekli taşıma sistemi), 'multimodal sistem'e (en az iki seçenekli taşıma sistemi) geçilmiştir. Bu durumda işletmelerin, ulaşım sistemlerini kontrol etmeleri giderek zorlaştırmıştır. Bununla birlikte ulaşım sistemlerinin birleştirilmesi işletmenin faaliyetlerine hız katmasına rağmen, maliyetlerinin artışına sebep olmuştur. İşletmeler hem faaliyetlerindeki hızlarını korumak hem de bunun sayesinde içinde buldukları pazarı kaybetmemek adına ulaştırma yönetimini stratejik olarak daha önemli görmüşlerdir. Böylece işletmeler; ulaştırmaya odaklanarak, maliyetlerini düşürmeyi hedeflemişlerdir. Bunun sonucunda ulaştırma operasyonlarının bütün kademeleri içinde barındıran 'lojistik yönetimi' kavramı ortaya çıkmıştır. Günümüzde ise lojistik sistemlerin bütünü kapsayan 'tedarik zinciri yönetimi' kavramı ortaya çıkmıştır.

Türkiye'de lojistik kavramı daha çok ulaştırma, gümrükleme ve depolama hizmetleri ile kullanılmaya başlanmış ve dünyadaki eğilimlere paralel olarak kısa süre içerisinde tedarik

zinciri yönetimine dönüşmeye başlamıştır. Özellikle 2000 yılından sonra bu sektörde faaliyet gösteren işletmeler lojistik adını yaygın biçimde kullanmaya başlamışlardır.

### 2.1.1. Lojistiğin Tanımı

Lojistiğin birçok kaynakta farklı farklı tanımları olmasına rağmen tanımlarda; ürün akışı ve planlama ön plana çıkmaktadır.

Lojistik Türk Dil Kurumunun Bilim ve Sanat Terimleri Ana Sözlüğüne göre; *“mal ve hizmetlerin sağlanmasına yönelik etkinliklerin yönetimi, örgütlenmesi ve planlaması bilimidir”* (TDK, 2010).

*“Lojistik, ürünlerin ve bu ürünlere bağlı olan bilgilerin akışının planlanması, kontrol edilmesi ve kamu ya da özel sektör kesimince yönetilmesidir”* (Ghiani v.d., 2004).

*“Lojistik = Tedarik + Materyal Yönetimi + Dağıtımdır”* (Rushton v.d., 2008). Buna göre lojistik fiziksel dağıtım ve bilginin ilgili taraflara akışı, ham maddenin ham halinden nihai ürün oluncaya kadar geçirdiği evrelerle ve bu evrelerdeki işlemlerin yönetimi ile ilgilidir. Bu işlemlerin başında ulaştırma, depolama, istifleme, paketleme, bar kotlama ve geri dönüştürme gelmektedir.

The Chartered Institute of Logistics and Transport’ un 2005 yılında yaptığı tanıma göre; *“lojistik, doğru ürünün, doğru yerde, doğru zamanda, doğru maliyetle, doğru kalitede ve doğru miktarda bulundurulmasıdır”* (CILT, 2010).

*“Lojistik yönetimi, müşteri memnuniyetini sağlamak ve müşteri ihtiyaçlarına cevap vermek için ürün ve hizmetlerin üretim süreci boyunca verimli fiziksel akışının sağlanması uygun depolama ve stoklama ihtiyaçlarının karşılanması, ayrıca tüm bu süreçlerin planlamasının yanında süreç içinde oluşturulan bilgilerin ilk kaynaktan en son alıcıya kontrollü ve planlı biçimde ulaştırılmasıdır”* (Lambert, 1998). O halde lojistik şemsiyesi altında toplayacağımız başlıca hizmetleri;

- *“Müşteri hizmetleri,*
- *Talep tahmin etme,*
- *Etkin süreç planlama ve yönetme,*
- *Üretim planlama,*

- Süreçlerin belgelenmesi,
- Geri dönüşüm,
- Tamir bakım,
- Kalibrasyon (ölçümleme),
- Envanter yönetimi,
- Stok kontrol,
- Servis desteği,
- Malzeme elleçleme,
- Etiketleme,
- Paketleme,
- Sipariş izleme,
- Depo ve işyerinde etkin alan kullanımı,
- Depo gibi alanlarda etkin ürün bölgelendirme,
- Verimli depo yönetimi,
- Trafik yönetimi,
- Filo yönetimi,
- Hammadde temini,
- Ürün dağıtımı,
- Dağıtım merkezi yönetimi vb.” (Wood v.d., 2002) diye sıralayabiliriz.

Lojistiğin günümüzde kabul gören en geçerli tanımı, The Council of Logistics Managment (CLM) kuruluşu tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre; *“lojistik müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürünün, servis hizmetinin ve bilgi akışının, başlangıç noktasından (kaynağından) tüketildiği son noktaya (nihai tüketiciye) kadar olan tedarik zinciri içindeki hareketinin etkili ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması, taşınması depolanması ve kontrol altında tutulmasıdır”* (CSCMP, 2010).

Lojistik kelime kökeni itibariyle Latince de lojik (mantık) ve static (istatistik) kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmiştir ki sözlük anlamı olarak mantıki istatistiktir. Lojistik esas olarak askerî bir terimdir, bundan dolayı ilk uygulamaları askerî alanlar ve savaş alanları olmuştur. Fakat esas önemi 2. Dünya Savaşı'nda anlaşılmış ve sonrasında lojistiğe bilimsel bir konu gözüyle bakılmaya başlanılmıştır. 2. Dünya Savaşı sonrası ABD'de birçok işletme lojistiğin önemini kavramış ve 1960'dan günümüze kadar süren gelişim süreci içerisinde lojistik hizmetlerinden faydalanmaya başlamıştır.

The Council of Logistics Management (CLM) kuruluşu tarafından yapılan tanımda açıklanması gereken 2 unsur vardır. Bunlar; müşteri ve tedarik zinciridir. Lojistik hizmet sağlayıcılar için müşteri her türlü teslim noktalarıdır. Tedarik zinciri; tedarikçilerden üreticilerden, dağıtıcılardan, toptancılardan ve perakendecilerden meydana gelir. Lojistik

hizmet sağlayıcılar, tedarik zinciri içerisinde malzeme ve bilgi akışını sağlayarak tedarikçi ve müşteri arasında köprü görevi üstlenirler.

*“Ülkemizde lojistik şirketlerinin geçmişte taşımacılık sektöründe faaliyet göstermeleri ve insanların yeterli derecede bilgilendirilmemesinden dolayı lojistik, taşımacılık olarak değerlendirilmektedir. Hâlbuki tanımdan da anlaşılacağı gibi lojistik, taşımacılığın yanında tanımda sözü edilen diğer faaliyetleri de içermektedir. Lojistiğin tanımı işletmeler tarafından iyi anlaşılmalıdır ki; planladıkları hedefleri mantıki hesaba dayalı malzeme, personel ve bilgi akışı ile destekleyerek gerçekleştirilebilsinler”* (Lojistik Kulübü). Aksi takdirde sadece ulaştırma faaliyeti gerçekleştirerek ve araç üzerine yazılan lojistik kelimesi ile lojistik hizmet sağlayıcı olunamaz.

### **2.1.2. Lojistiğin Tarihsel Gelişimi**

Lojistiğin tarihsel gelişimine baktığımızda, yaklaşık olarak 5000 yıldan beri küresel ekonomik kalkınmada önemli bir rol oynar. Antik Mısırda; Piramitlerin inşa edilmişinden bu yana, insanlık, lojistiğin gelişimi ile eş zamanlı olarak dikkate değer adımlar atmayı başarmıştır. (DHL) Tekerleğin icadından günümüze, insanlığın tarihte bulduğu etkin ve pratik lojistik çözümler, önce yeni pazarları ve bu pazarlara bağlanan yolları oluşturmuştur. Zaman içinde bu pazarlar birbirlerine eklenen birleşik ekonomilere dönüşerek daha büyük pazarların temelini atmış ve günümüzdeki küresel ekonomileri oluşturmuştur. Örneğin; Amerika'nın keşfi okyanus ötesi ticaretin ivmelenerek artmasını sağlamıştır. Okyanus ötesi ticaret ise konteyner sistemini doğurmuş bu durum da kendine has lojistik hizmetlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Milat'tan önce 2700 yıllarında inşa edilen Mısır Piramitleri, günümüze kadar ayakta kalmayı başarmış ve insanlığı kendine hayran bırakan müthiş eserlerden biri olmuştur. Lojistik açıdan asıl hayranlık uyandıran konu ise piramitlerin inşası esnasında kullanılan malzeme elleçleme teknolojisidir. Çünkü bu sistemler ile binlerce ton ağırlığındaki taş blokların birbirine monte edilmesi o dönemin zor şartlarına rağmen başarılmıştır. Belki de günümüzde kullanılan vinçlerin temeli burada atılmıştır. En büyük Piramit olan Giza Piramidinin 146 metre uzunluğunda ve 6 milyon ton ağırlığında olduğu düşünülünce kullanılan teknolojinin ne kadar mükemmel olduğu da ortaya çıkmaktadır. Bu büyük



piramitin yapımı esnasında; Mısırlılar, yere hareketli masifler koyarak taş blokları bu masiflerin üzerinde hareket ettirmişler ve vinçlerle bu taş blokları piramitte istenilen yere oturtturmuşlardır (DHL).

Milat'tan önce 3000 yıllarında ise Romalılar tarafından kullanılan kürekli gemilerin kıtalar arası ticareti başlattığı bilinmektedir. Bu gemilerin kullanımı, tarihte yeni bir devrim sayılmıştır. Bu gemiler, İskender döneminde kullanılan yüksek hız ve büyük denizlere açılma kapasitesine sahip olan ilk gemilerdendir. Yine bu gemilerle mobil ordulara lojistik destek sağlanmıştır. Bu gemilerden aldığı lojistik destekle İskender ve ordusu Hindistan'a ulaşabilmiştir. Hindistan'a ulaşan bu gemiler kıtalar arası ticareti de başlatmışlardır (DHL)

Milat'tan sonra İspanyayı fetheden Müslümanlar İspanyanın Kurtuba şehrinde, dönemin İslam devletinin çeşitli bölgelerinden çok modlu ulaştırma sistemlerini kullanarak getirdikleri sütunlarla, Avrupa'nın en büyük camisini inşa etmişlerdir.\* Cami içinde 1293 sütun vardır. 786'da I. Abdurrahman tarafından temelleri atılan cami, farklı dönemlerde eklemeler yapılarak 10. yüzyılda tam olarak tamamlanabilmiştir. Caminin kare minaresinin kenarları 8.48 m'dir. Uzunluğu 180, genişliği 135 m'dir. Alanı ise 24.300 m<sup>2</sup>'dir. Harika hesaplamalarla ve sadelikle sıralanan sütunlar 19 paralel yol, bu doğrultuya dik 36 adet yolu dik açıyla kesmektedir. O dönemde caminin 113 avizedeki binlerce kandille aydınlatıldığı, bu kandiller için her yıl takriben 20 ton zeytinyağı alındığı ve caminin kokulandırılması için öd ağacı ve amber kullanıldığı bilinmektedir (Wikipedia). Bunların her biri tarihte oluşturulan döneminin en parlak lojistik çözümleridir.

Milat'tan sonra 1188 yılında Almanya'nın Hamburg kentinde, kurulmuş olan Hansa Ticari Lojistik Birliğinin amacı; uluslararası denizcilik ulaşımını daha güvenli hale getirerek yurtdışında ticari temsilcilikler oluşturup uluslararası ticareti geliştirmektir. O yıllarda 200.000'den fazla deri ve postun, bu birliğin gemilerinin tek bir tanesi ile naklinin gerçekleştirildiği bilinmektedir. Yine bu birliğe ait gemilerin o tarihlerde Karadeniz'den

---

\* 1632 senesinde Mısır'da vefat eden Ünlü tarihçi Ahmed El-Makkari, Nehf-ut-Tib min-Gasni Endülüs-ir-Ratib adlı kitabında, camiden bahsederken, onu aydınlatan lamba ve kandillerin 7425 adet olduğunu, bunların senenin normal günlerinde yarısının geceleyin, Ramazan ve bayramlarda ise, hepsinin yandığını, lamba ve kandillerin yanması için, senede 24.000 okka (1 Okka = 1282 Gramdır.) zeytinyağı sarf edildiğini, ayrıca camiye güzel koku vermek için, her sene 120 okka amber ve ödağacı yakıldığını yazmaktadır.

Reval'e kadar uzanan ticari bir ağa sahip olduğu da bilinmektedir. O günkü Hansa Ticari Lojistik birliği yapı itibari ile günümüzde Avrupa Birliğine benzetilebilir (DHL).

1500'lü yıllara gelindiğinde Avrupa'da ilk modern posta servisinin oluşturulduğunu bilmekteyiz. 1497 yılında Franz von Taxis, Kutsal Roma İmparatoru I. Maximilian adına bir posta hizmeti servisi kurdu muştur. At değiştirilmesi yöntemiyle işleyen bir sistem oluşturulmuş böylece mektupların taşınma zamanını kısaltılmıştır. Öte yandan mektupların varış zamanı da tahmin edilebilmiştir (Wikipedia).

1800'lü yıllarda buharlı makinelerin devreye girmesi, demiryolunun ve buharlı gemilerin geliştirilmesini sağlamış böylece lojistik servisler büyüyerek çeşitlenmeye başlamıştır. Bu dönemde uluslararası ticaret ve lojistik tarihe damgasını vurmaya başlayacak ve denizciliği iyi bilen milletlerin ülkeleri güneş batmayan ülke olarak adlandırılacaktır.

1940'lı yıllarda İkinci Dünya Savaşı sırasında askeri lojistik ön plana çıkmıştır. Lojistik köken (Oda, 2008) olarak askeri bir terimdir, bundan dolayı da ilk uygulamalar askeri alanlar ve harp sahaları olmuştur. Fakat asıl önemi II. Dünya Savaşı sırasında anlaşılmiş ve sonrasında lojistiğe bilimsel bir konu gözüyle bakılmaya başlanmıştır. Bu nedenle yöneylem araştırmalarının\* bu dönemde doğması tesadüf değildir.

---

\* Günümüzde yöneylem araştırmasında kullanılan model ve tekniklerin bazıları çok eskiye dayansa da "yöneylem araştırması" adı verilen ilk faaliyetin II. Dünya Savaşı sırasında gerçekleştirildiği kabul edilmektedir. II. Dünya Savaşı sırasında İngiltere askeri yönetimi, düşmanlarının hava akınları karşısında en iyi savunma şeklini belirlemek amacıyla farklı disiplinlerden bilim adamlarıyla bir ekip çalışması başlatmış ve böylece en iyi savunma şeklini kurmak için faaliyetlerde bulunmuştur. Bu çalışma için bir araya gelen bilim adamlarından "yeni tip bombaların etkinliklerinin belirlenmesi ve radarların etkili biçimde kullanılmalarının sağlanması" gibi problemlerini çözmeleri istenmiştir. Çözüm sonuçlarının uygulamada çok başarılı olması, savunma sisteminin diğer kesimlerinde; "radar denetim politikaları", "uçaksavar yangın kontrolü", "konvoy büyüklüğü", "düşman denizaltılarının yerlerinin saptanması" gibi çeşitli askeri problemlerin çözümünde benzer ekiplerin oluşturulması sağlanmıştır. İngiltere'de alınan başarılı sonuçlar müttefiklerin de dikkatini çekmiş, bu ülkeler de askeri problemlerini farklı disiplinlerden bilim adamlarıyla oluşturdukları ekipleriyle çözmeye girişmişlerdir.

Yöneylem araştırmasıyla İngiltere'den çok sonra tanışmış olmakla beraber, ABD'nin bu konudaki yoğun çabaları yöneylem araştırmasında önemli ilerlemeler kaydedilmesini sağlamıştır. ABD hava kuvvetlerinin kurduğu ekibin üyelerinden birisi olan Dantzig, büyük organizasyonların gerçekleştirdikleri faaliyetlerin büyük bir bölümünün dağıtım problemi olarak ele alınabileceğini ve en iyi plan-programa bir amaç fonksiyonunun en küçüklenmesi (minimizasyonu) ile ulaşılabileceğini açıklamış, ayrıca doğrusal programlama problemlerinin klasik çözüm tekniği olan "simpleks yöntemini" önermiştir. Savaş sırasında, askeri problemlerin çözümü için oluşturulan ekiplerde aktif biçimde çalışan bilim adamları, savaş sonrasında dikkatlerini benzer yaklaşımın sivil yaşam problemlerine uygulanabilirliği üzerinde yoğunlaştırmışlardır: Üniversitelerine dönüp mevcut teknikler için sağlam temel oluşturma konusunda çalışanlar, yeni teknikler geliştirme çabasına girenler ve özel ekonominin değişik kesimlerdeki çalışmalarına dönerek buralarda

“II. Dünya Savaşı sırasında görülen gerçeklerden birisi de, kalabalık ordulara sahip olmanın zafer kazanmak için yeterli olmayacağıdır. Orduların gelişmiş silah, araç ve donanımla teçhiz edilmesi sayısal fazlalıktan daha önemlidir. Pek tabii ki; bu ürünlere sahip olmak da yeterli olmamakta, bunların uzman personel tarafından kullanılıp, sürekli faal tutulması da o derece önem arz etmektedir. İşte bütün bunlar lojistik desteğin hayati bir unsur olduğu gerçeğini ortaya çıkarmıştır. Yani kusursuz bir lojistik destek sağlamadan, yapılacak askeri bir harekâttan başarı elde etmek son derece zordur” (Oda, 2008).

O döneme ait yakın tarihimizden bir örnek verecek olursak; Birinci Dünya Savaşı’nda itilaf devletleri tarafında yer alan Rusya, Kafkaslar’da Osmanlı İmparatorluğu ile mücadele içerisindeydi. Osmanlı İmparatorluğu’nun en çok kayıp verdiği cephelerden bir tanesi olan Sarıkamış’a, dönemin Genel Kurmay Başkanı Enver Paşa, 90 bin asker göndererek Rus ordularının ilerleyişi durdurmak istemiştir. 90 bin askeri Sarıkamış’a gönderen Enver Paşa askerlere mühimmat, erzak ve kışlık üniforma göndermek amacıyla 3 yük gemisini Trabzon’a gönderme kararını vermiştir. Bu sayede kış koşullarına hazırlıksız olan birliklerin eksikleri giderilecektir. Bezm-i Âlem (4,580 ton), Bandırma’dan aldığı bakla, buğday ve İstanbul’dan ek olarak aldığı iki uçak dolusu, mühimmat, bir uçak bölüğü, Bahr-i Ahmer (3,603 ton) ve Mithad Paşa (4,445 ton) ise Sarıkamış’a götürmek üzere elbise, ayakkabı, askeri teçhizat, 3 bin civarında asker, bunun yanında yine bu gemilerde, Kafkaslardaki Türkleri, Ruslara karşı ayaklandıracak eğitilmiş ajanlar da bulunmaktadır. İstanbul’dan Trabzon’a yola çıkan bu 3 yük gemisi, gizlilik ve hızlılık kaygısından dolayı Osmanlı Donanma Komutanlığına haber verilmeden yola çıkarıldığı için, hiçbir askeri korumayı yanında götürememiştir. Birinci Dünya Savaşı başlamadan önce bazı bölgelerde kömür ocaklarının işletmesini Fransızlar ve İngilizler yönetirken, Birinci Dünya Savaşı ile 1910’lu yıllardan itibaren bölgedeki kömür ocaklarının işletmesini Osmanlı İmparatorluğunun

---

karşılaşılan problemleri benzer yaklaşımla çözmeye çalışanlar, bilimsel bir uğraşı alanının yani “Yöneylem Araştırması”nın doğmasına yol açmıştır.

Yöneylem araştırması, sistemlerin performansını optimize etmek için teknikler kullanan bir bilim dalıdır. Yöneylem araştırması, bir sistemde ortaya çıkan problemlere, sistemin denetlenebilir elemanları cinsinden bilimsel yöntem, teknik ve araçların uygulanmasıyla en iyi çözümün bulunmasını amaçlar. Yöneylem araştırması, insan, makina, para ve malzemeden oluşan endüstriyel, ticari, resmi ve askeri sistemlerde yönetimlerde karşılaşılan problemlere bilimsel yaklaşır. Yöneylem araştırmalarının bir başka amacı da yönetime politika ve faaliyetlerini bilimsel olarak belirlemede yardımcı olmaktır. Yöneylem araştırması, mevcut imkânlardan en büyük faydayı sağlamak için girişilen bilimsel yaklaşımlar ve teknikler bütünüdür. Yöneylem araştırmasının ana konusu ise herhangi bir sistemin karmaşık operasyonlarını anlamak ve performansını iyileştirmek için bilimsel karar vermektir.

müttefikî olan Almanlar devralmıştır. Kömürün, sanayi devrimi ile birlikte buharlı makinelerin çalışmasını sağlayacak önemli bir enerji kaynağı olmasından dolayı, bütün devletler önemli bir kömür havzası olan Zonguldak bölgesine yönelmişlerdir. Osmanlı'nın m ttefikî Almanya, kömür havzasının yönetimini “Harp Kömür Merkezi” adlı komisyona bıraktırılmasını sağlayarak bölgedeki kömür ocaklarının işletmesini ele geçirmiştir. Bu yüzden Sivastopol'dan Rus donanmasına ait Rostislav muhabere gemisi ve Kagul kruvazörü Zonguldak'ta yer alan kömür ocaklarını bombalamak amacıyla hareket etmişler ve Ereğli açıklarında, Trabzon istikametine giden 3 yük gemisi; Bezm-i Alem, Bahr-i Ahmer ve Mithad Paşa ile karşılaşmış ve bu gemileri bombalayarak 7 Kasım 1914'te batırmışlardır. Böylece Kafkas cephesine lojistik destek ulaştırılamamış, bu nedenle 90 bin askerimiz, kara kışın aniden bastırmasıyla beraber Allahuekber Dağları'nda donarak şehit olmuştur (Sönmez, 2009).

Dünya savaşlarından sonra askeri amaçla kurulan fabrikaların atıl kalmaması ve üretilen ürünlerin i pazarlardan dış pazarlara doğru yönelmesi; uluslararası ticaretin büyümesini sağlamıştır. Büyüyen ticaret yeni lojistik çözümleri beraberinde getirmiştir. Amerikalı Malcolm McLean 1930'lu yılların sonlarına doğru Hoboken limanında parça yüklerin elleçlenmesi ve bir yerden başka bir yere n kilin (birden çok parçanın) bir defada yapılabilmesi düşüncesinden yola çıkararak önce yükleri araçlara (treylar) doldurup bu araçların gemilere bindirilmesiyle (traktör ile) işe başlamıştır. Daha sonra taşıyıcı araçların gemi içinde çok yer kapladığını düşünmüş, bundan dolayı vasıtaları kısaltma çarelerini aramıştır. Örneğin ekicisi olmayan treylarların daha az yer tuttuğunu ve gemiye daha fazla treylar sığdığını fark ederek bundan sonra treylarları küçültmeyi düşünmüş ve konteyner fikrine ulaşmıştır. Konteyner şeklindeki kapların üst üste konabilmesi nedeniyle hem daha az yer kapladığını hem de yükleme-boşaltmasının daha kolay olduğunu tespit etmiştir. Tarihde bilinen ilk konteyner gemisi, 1956 yılında “Maxton” isimli tankerın 60 konteyner taşıyacak şekilde dizayn edilmiş hali olan “İdeal X” isimli şileptir. Bir limandan başka bir limana ilk konteyner nakli, bu gemi ile 20 Nisan 1956 tarihinde Houston limanına yapılmış ve 58 konteyner taşınmıştır. Avrupa'nın ilk konteyner gemisi ile tanışması ise bundan yaklaşık 10 yıl sonra 6 Mayıs 1966 tarihinde olmuştur. Aynı şekilde ilk düzenli hat yine Mc Lean'in kurucusu olduğu Sea Land'dır. Önceleri konteyner boyutları Amerika tarafından

belirlenmiş daha sonra ülkeler hatta kıtalar arası (özellikle Avrupa ve Japonya) konteyner taşımacılığının gelişmesi, yükleme boşaltmalarda kolaylık ve birlikteliğin sağlanması düşüncesi ile yeni standartların belirlenmesi gereği doğmuştur. Bu konuda gelişmiş olan ülkelerin girişimleri ile konteynerlerin aynı boyutlarda (10', 20', 30', 40' gibi) yapılması düşüncesinden yola çıkılarak da yeni standartlar yani bu günkü ISO standartları belirlenmiştir (Akten ve Albayrak, 1983). Konteyner kullanmanın sağladığı kolaylık ve faydalar nedeniyle konteyner taşımacılığı hızlı bir gelişme göstermiştir. Standardizasyonun yakalanması ve artan yük çeşitliliğine paralel olarak konteyner tiplerinde de gelişmeler yaşanmıştır. Her türlü yüke hitap edecek şekilde günümüzde birçok alanda yaygın olarak kullanılan konteyner çeşitleri (normal reefer, tank bulk vb.) üretilmiştir. Konteyner kullanımının tüm dünyada hızla yaygınlaşması doğal olarak konteyner gemilerinde de hızlı bir gelişmeyi beraberinde getirmiştir. Örneğin önceleri çeşitli yükler ile konteynerler (general kargo – konteyner, dökme yük – konteyner ) aynı gemilerde taşınırken günümüzde sadece konteyner taşımak için dizayn edilmiş gemilerin sayısı ve kapasiteleri de her geçen gün artmaktadır. Bu gün 12.000–14.000 TEU kapasiteli konteyner gemileri seferlere başlamıştır. Artan ticaret, konteyner üretimini ve konteyner gemisi üretimini doğrudan etkilemiştir (Özyılmaz, 2007).

1970 ve 1980 yılları arasında ise tedarik zinciri içerisinde “just in time” ve “kaban felsefesi” Toyota tarafından başarı ile uygulanmıştır. Tedarik zinciri etkin ve birbirine bağlı bir biçimde yönetilirken stoksuz üretime geçiş yine bu dönemde gerçekleştirilmiştir.

1990 yıllara gelindiğinde ise bilinçlenen müşteri, artan üretim miktarı ile lojistikte etkin ve hızlı yanıt sistemi döneme damgasını vurmaya başlamıştır. Artık ürünler, stoklanmak yerine müşteriye akmaya başlamış bu durumda dağıtım merkezlerinin çok verimli biçimde kullanımı gündeme gelmiştir. Dağıtım ya da lojistik merkezleri dünya ticaretine yön veren noktalar olmuşlardır.

Giderek küreselleşen dünyada ithalat ve ihracat sürekli artmaktadır. Dünyada toplam ithalat ve ihracat yaklaşık olarak 28 trilyon dolardır. Dünya genelinde ihracat 1948 yılından 2007 yılına kadar geçen süreçte tam 238 kat artmıştır. 1948 yılında dünyadaki toplam ihracat 58 milyar dolar iken 2007 yılında 13 trilyon 818 milyar dolara ulaşmıştır (Oktay, 2009).

İşletmeler için hem maliyetleri minimize etme açısından hem de zamanında pazara ürün arz etme açısından ulaştırma ve lojistik önemli bir fonksiyon görevi görmektedir. İşletmeler hem faaliyetlerindeki hızlarını korumak hem de bunun sayesinde içinde buldukları pazarı kaybetmemek adına ulaştırmayı stratejik olarak daha önemli görmeye başlamışlar ve böylece maliyetlerini bu alanda düşürmeyi hedeflemişlerdir. Bunun sonucunda ulaştırma operasyonlarının yerine getirilmesini sağlayacak bütün kademeleri içinde barındıran 'lojistik' ortaya çıkmıştır. Öte yandan dünyada mevcut bulunan doğal kaynaklar her yere eşit olarak dağılmadığından, hiç bir şehir ya da ülke, kendine bütün ekonomik kaynakları ile tam olarak yetemez. Bu nedenle lojistik her zaman işleyen ve hiç bitmeyen bir sektör konumundadır. Tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılamak isteyen işletmelerin alternatif yerler araması bu sektörün canlı kalmasının bir diğer sebebidir.

Günümüzde lojistik, evrim geçirerek tedarik zinciri yönetimine dönüşmüştür. Bu durum bir ürünün, daha hammadde aşamasında iken bulunduğu noktadan son tüketiciye ya da ulaşabildiği son noktaya kadar sürecin bir bütünü izlenmesini sağlamıştır. Yani keten bir pantolonu kimin aldığı ve kullandığı, bu keten pantolonun hammaddesinin kimler tarafından temin edildiği, nereden tedarik edildiği, hangi koşullarda depolandığı, hangi boya işlemine tabi tutulduğu ve hangi mağazada satışa sunulduğu gibi süreç içerisinde yer alan nihai ürün de dâhil her türlü bilgiye ulaşmak mümkün olmuştur. Bu durum küresel ticareti hızlandırarak lojistiği küresel dünyanın vazgeçilmezi haline getirmiş. Bilgiye dayalı ekonomi, bilgi transferi, paranın transferini kolaylaştırırken; lojistik sistemler, ürünün transferini gerçekleştirmiştir. Böylece uluslararası ticaret tarihin hiçbir döneminde olmayan bir hıza erişmiştir.

Bilgiye dayalı ekonomilerde, bilgiye hızlı ve kolay ulaşılması sonucu artık herkes her şeyi üretir hale gelmiştir. Rekabet üretim hattından dağıtım ve pazarlama hattına doğru kaymıştır. Günümüzde lojistik bütünsel bakış açısını karşılayamamaktadır. Bu nedenle tedarik zinciri yönetimi kavramı, müşteri tatmini, hızlı yanıt, etkin lojistik çözümler ve tedarik zincirinin toplam kalite felsefesi ile yönetilmesini sağlayabilmek için ortaya çıkmıştır. Çünkü küreselleşme ile birlikte hızlanan ticaret ve artan üretim rekabetin çok şiddetlenmesine sebep olmuştur. Bu durum uzmanlaşma ve dış kaynak kullanımını doğurmuş, rekabetin önce lojistiğe ardından tedarik zincirinin bütüne odaklanmasını

gerektirmiştir. Dün ülkelere savaşlar kazandıran veya kaybettiren lojistik destek sistemi ya da daha güncel bir ifade ile tedarik zinciri yönetimi sistemleri bugün küresel ekonomilere hayat veren birer can damarı olmuşlar, lojistik merkezler ise adeta bir kalp gibi can ve kan pompalayan organ vazifesi görmeye başlamışlardır.

## 2.2. Lojistikle İlgili Genel Kavramlar

Günümüzde lojistik ya da tedarik zinciri denince akla ilk gelen kavram dış kaynak kullanımudur. Bir işletme, talep edilen ürünü üretmek ve arz etmek amacıyla; işletmenin kendi bünyesinde olmayan, teknik uzmanlık gerektiren bazı ürün ve hizmetleri başka firmalardan temin etmesine dış kaynak kullanımı denir (Greaver, 1999). Dış kaynak kullanımının amacı rekabetin zorlu olduğu küresel ekonomilerde uzmanlaşmış kuruluşlardan yararlanıp ana işe odaklanarak kaliteli hizmet ve ürün arz ederek rekabetçi avantaj elde etmektir. Dış kaynak kullanımının sağladığı başlıca avantajları şu şekilde sıralayabiliriz:

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| a) “Ana işe odaklanmak,               | e) Müşteri memnuniyetinde artış,            |
| b) Maliyelerin azaltılması,           | f) Maliyetlerin önceden tahminle bilinmesi, |
| c) Sabit maliyetin, değişken maliyete | g) Belirlenmiş hizmet düzeyidir”            |
| dönüştürülmesi,                       | (Schniederjans v.d., 2005).                 |
| d) Rekabetçi üstünlüğün sağlanması,   |   |

Son yıllarda rekabetçi avantaj ile ön plana çıkan lojistik, hemen hemen her sektörü kapsamıştır. Lojistik denince akla ilk gelen temel kavramlar ise; 3. Parti lojistik, 4. Parti lojistik, lead parti lojistik, küresel lojistik, niş lojistik, tersine ve yeşil lojistikdir.

**a) III. Parti Lojistik (3PL):** Günümüz ekonomik koşullarında, şirketlerin üretim (asıl uzmanlık) alanlarının dışından çekilerek, maliyetlerini azaltmayı hedeflemeleri lojistik sektörünün gelişimini hızlandırmıştır.

1. “Parti; Üretici, imalatçı, gönderici, toptancı vs. malın ve/veya hizmetin üreticisidir” (Hill, 2011).

2. “Parti; Birinci partinin doğrudan müşterisi veya akışa göre tedarikçisi olan işletmedir” (Hill, 2011).

3. “Parti; 1. Parti ve 2. Parti arasındaki ürün ve hizmet akışını sağlayan şirkettir.” Yani ürünlerin veya hizmetlerin arz edildiği noktadan talep edildiği noktaya akışı için gerekli olan hizmetleri sunan işletmedir. Örneğin; Taşıma, depolama, envanter yönetimi, gümrükleme vb. (Hill, 2011).

Lojistik hizmetlerinde dış kaynak kullanımı veya 3. Parti Lojistik tanımı; geleneksel olarak şirket bünyesindeki lojistik aktivitelerinin gerçekleştirilmesi işinin 3. bir şirkete devredilmesidir (International Business Publications, (USA) 2008). Bu bağlamda şirketler uluslararası nakliye, depolama, stok kontrolü, paketleme, etiketleme sevkiyat, dağıtım vb. işlerini bu alanda uzmanlaşmış gerekli tesis, donanım ve insan kaynağına sahip şirketlere devretmektedirler (Wikipedia).

İlk bakışta firmaların neden 3. Parti ya da 4. Parti lojistik hizmet sağlayıcılara başvurduğu anlaşılabilir. Çünkü dış kaynak kullanmak isteyen bir firma 3. Parti ya da 4. Parti lojistik hizmet sağlayıcısına stratejik bilgilerini açmak zorunda kalmaktadır. Fakat bu bilgi paylaşımı tıpkı evlilik gibi birçok avantajı da beraberinde getirmektedir (Coyle v.d., 2009). Yeterki firmalar arasında yapılan antlaşma kazan – kazan anlayışına dayalı olsun. Firmaları dış kaynak kullanımına iten bir diğer etmen ise çeşitlenen müşteri beklentileridir. Örneğin sanat lojistiği yapan bir firmanın uzmanlık alanı müzedeki eserleri koruyucu ortamın lojistik süreç boyunca lojistiği yapılacak eserlere aktarılmasıyla bozulabilir ürün lojistiği yapan firmanın uzmanlaştığı alan ise iklimlendirme, etkin ve hızlı teslimattır. Tehlikeli madde lojistiğinde ise güvenlik ve çevreye duyarlılık öne çıkmaktadır. Tüm bu uğraş alanları çok fazla teknik detayı ve tecrübeyi gerektiren uzun soluklu işlemler bütünü oluşturmaktadır. Bu nedenle günümüzün karmaşık endüstri yapıları dış kaynak kullanımını küresel rekabet ortamında zorunlu hale getirmiştir (Coyle v.d., 2009).

Son yıllarda 3. Parti ve 4. Parti lojistik kavramları haricinde 5. Parti lojistik gibi yeni kavramlar kullanılmaya başlanmıştır. 5. Parti lojistik kavramları ile dış kaynak kullanan bir işletmenin baştan sona üretim öncesi ve üretim sonrası tedarik zinciri yönetimi kastedilmektedir (OECD, 2009). Örneğin bir süper marketin sattığı kazağın pamuğunun



hangi tarımsal alanda ve hangi üretici tarafından üretildiği bu sistem tarafından belgelenmekte öte yandan üretilen kazağın kimlere satıldığı nerede geri dönüştürüldüğü gibi son derece kritik bilgilere ulaşımı sağlanılmaktadır. Bu nedenle 5. Parti lojistik yönetim sürecinde bilgi teknolojilerinin etkin kullanımı gereklidir (OECD, 2009).

**b) IV. Parti Lojistik (4PL):** Tedarik Zinciri Yönetimi'nde dış kaynak kullanımında 4. Boyut; Tedarik Zinciri Yönetimi'nin içinde kalan ve zincirin halkalarını oluşturan tüm bileşenlerin bir arada veya parçalar halinde dış kaynak kullanımına açılmasıdır. Dış kaynak hizmeti sağlayıcısının riskleri belli oranlarda paylaşarak, lojistik hizmetlere yeni bir boyut kazandırma sürecidir. 4PL, (4<sup>th</sup> Party Logistics and 4PL kavramları Andersen Worldwide tarafından geliştirilmiştir) kapsamlı tedarik zinciri çözümleri sunmak için, kendi organizasyonunun kaynaklarını, yeteneklerini ve teknolojisini, tamamlayıcı lojistik hizmet sağlayıcılarla (3PL şirketleri ile) bir araya getiren ve yöneten tedarik zinciri bütünleştiricileridir. 4PL, kapsamlı tedarik zinciri çözümü sunar ve tüm tedarik zinciri boyunca katma değer katabilme yeteneğine sahiptir. Söz konusu çözümleri sunabilecek organizasyonların aşağıdaki niteliklere sahip olması gerekir: Tedarik zinciri stratejileri formülasyonu, tedarik zinciri analizi ve yeniden tasarımı, yüksek düzeyde bilgi teknolojileri ve entegrasyonu, lojistik optimizasyonlar gerçekleştirebilme, değer yaratabilme, yüksek kalifikasyona sahip insan kaynakları, iş süreçleri yönetimi ve dış kaynak kullanımında deneyim, çoklu 3PL yönetebilme yeteneği vb. dir (USA International Business Publications, 2008).

Günümüz rekabet ortamında müşterilerine en iyi hizmeti vermeye çalışan şirketlere hizmet kalitesi olarak 3PL şirketleri çözüm ortaklığı sunmaktadır. Bunun bir ileri aşaması olan 4PL şirketleri ise bir adım daha ileri gidip tedarik zincirindeki birden çok halkaya eş zamanlı olarak hizmet vererek tedarik zincirinin performansını arttırmayı hedeflemektedir. Yurt içinde ve yurt dışında bu konuya olan ilginin gittikçe artması 4PL'i gelecekte Tedarik Zincirinin Yönetiminin vazgeçilmez bir unsuru olacağını göstermektedir (Zagralli, 2009).

**c) Lead Parti Lojistik:** Lead parti lojistik hizmetini sağlayan firma, tıpkı bir senfoni orkestrasının şefi gibi lojistik hizmet sağladığı işletmenin bütün lojistik faaliyetlerini senkronize eder. Örneğin üretim öncesi hammaddenin temin edilmesi, ürünlerin

depolanması, üretim sonrası ürünlerin stoklanması, paketlenmesi, etiketlenmesi, dağıtımının yapılmasını tam bir bütünlük halinde koordinasyonunu sağlar. Yani bir işletmenin ihtiyaç duyacağı bütün lojistik hizmetlerin tek elden sağlanmasına lead parti lojistik denir. Bu hizmete 3PL hizmetini sağlayan firmaların yönetimi de dâhildir. Bu yüzden 4PL hizmet sağlayıcısına da benzer (Blanchard, 2010).

Lead parti lojistik (LPL) hizmet sağlayıcısını, bir bakıma lojistiğin süper marketine veya tek nokta alış veriş merkezine (One Stop Shopping Center) benzetebiliriz. Çünkü LPL hizmet sağlayıcısı müşterisine uzun süreli hizmet verirken birçok lojistik çözümü de müşterisinin ihtiyaçları doğrultusunda uygulamaya sokmaktadır. LPL'nin, 4PL hizmet sağlayıcısından farkı da bu nokta ortaya çıkmaktadır. LPL hizmet sağlayıcısı müşterisinin ihtiyaç duyduğu lojistik hizmetlerin bütününe tek noktadan çözümler sunar. Müşteri sadece üretim öncesi ve sonrası yapılması gerekeni belirtir, LPL hizmet sağlayıcısı da bütünlük sistemlerle çeşitli lojistik çözümleri uygulamaya başlar (Skjott-Larsen ve Schary, 2007).

**d) Niş Lojistik:** Niş lojistiği müşteri ve ürün odaklı lojistik çözümler bütünü diye tanımlayabiliriz (Skjott-Larsen v.d., 2007). Küresel ekonomi ile birlikte ürünler ve hizmetler çok fazla çeşitlenmiş ve dallanmıştır. Bu durum yeni lojistik çözümleri küresel işletmelerin gündemine taşımıştır. Örneğin; tehlikeli kimyasal üreten bir işletmenin lojistiği yapan işletme ile bilgisayar üreten firmanın lojistiğini yapan bir işletmenin sunduğu hizmetler, birbirinden çok farklıdır. Örneğin; tehlikeli madde lojistiği yapan iki farklı lojistik firmasını ele alacak olursak, çok farklı taşıma, depolama, paketlenme, elleçleme yöntemleri vardır. Petrol bazlı ürünler ile gaz içerikli ürünlerin dolumu, nakli, depolanması birbirinden farklı uzmanlıklar gerektirmektedir. Yine bir başka örnek de radyoaktif maddelerin lojistiğidir. Tehlikeli maddeler içerisinde yer alan radyoaktif maddelerin lojistiği diğer tehlikeli maddelerden çok daha farklı işlemler ve lojistik çözümler bütünü içerir. Tüm bu saydıklarımız artan müşteri beklentileri ve çeşitlenen ürünler ile birlikte ürüne odaklı ve müşteri tatminini amaç edinen çok özel uzmanlıklar gerektiren niş lojistik kavramını doğurmuştur.

**e) Global Lojistik:** Global lojistik denince akla ilk gelen uzun mesafenin ve değişen kültürlerle birlikte müşteri çeşitliliğinin artmasıdır. Müşteri çeşitliliği artınca müşteri

beklentileri de beraberinde değişmekte ve çeşitlenmektedir. Global lojistik bu yüzden tüm ulaştırma modlarını verimli kullanan ve bütünleştiren bir sistem diye tanımlanabilir.

Global lojistik kavramını ulaştırma modlarının ve diğer lojistik faaliyetlerin optimum düzeyde verimli kullanılmasını gündeme getirmiştir (Gourdin, 2002). Bu durum aşırı rekabet baskısı, küresel düşün yerel hareket et (think global act local) kavramını küresel lojistikte derinden hissettirmiştir.

Günümüzde çok uluslu şirketlerin küresel lojistik olmadan anlaşılması mümkün değildir. Büyük petrol şirketleri petrolü bir yerden çıkarırken, ulaştırırken, depolarken, rafine ederken hep farklı lojistik çözümler oluşturur ve kullanırlar. Tüm bu çözümler birbirine bütünleşiktir. Bu bütünleşme çok uluslu şirketlerin tüm dünyada yaygınlaşmasını ve kârlı hale gelmesine zemin hazırlamıştır.

**f) Tersine Lojistik:** *“Tersine lojistik; Müşteriye yapılan teslimat sonrası hasar, iad, ret ambalaj malzemelerinin geri kazanımı, kullanım süresi dolma, modası geçme, elden çıkarma onarım vb. malların müşterilerden orijin noktasına geri götürülmesidir ”* (Global Logistics Solution, 2010). Bir başka ifade ile tersine lojistik; ürünlerin nihai kullanıcıdan üreticiye geri dönüş aktiviteleridir. Geri dönüşün nedeni ürünün arızalanması zarar görmüş olması, ömrünün dolması, mevsimsel bir ürün olması nedeniyle artık kullanılamayacak/satılamayacak olması, üründe ciddi hatalar olması (örneğin patlayan bilgisayar şarjları), ürünün tehlikeli madde içermesi gibi şeyler olabilir. Önemli olan ürünün tüketici ya da satış kanallarından üreticiye, ya da gerekirse üreticilerin tedarikçilerine geri dönüşünün etkili bir şekilde yapılabilmesidir (De Brito ve Dekker, 2004).

Lojistik Yönetim Konseyi (The Council of Logistics Management), tersine lojistikle ilgili bilinen ilk tanımını 1990’lı yıllarda yapmıştır. Buna göre; tersine lojistik kavramı *“Hammaddelerin, halen süreçte bulunan envanterlerin, bitmiş malların ve bunlar hakkındaki bilginin tüketim noktasından üretim noktasına tekrar değer elde etme veya düzgün bir şekilde elden çıkarma amacıyla verimli ve maliyet avantajlı akışını planlama, yürütme ve kontrol etme sürecidir ”* (SCC, 2010).

*“Yeniden değer kazanmasını sağlamak veya uygun şekilde elden çıkarmak amacıyla hammaddelerin, üretimdeki malların, mamul malların ve ilgili bilgilerin tüketileceği*

*noktadan çıkış noktasına kadar verimli ve pahasına-değer akışını planlama, uygulama ve kontrol etme sürecidir ” (Yurtiçi Kargo, 2010).*

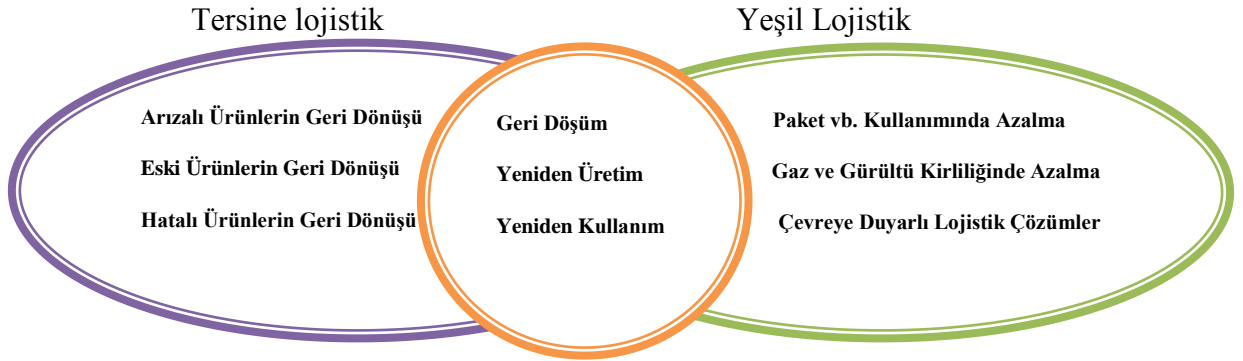
Sürdürülebilir ekonomi ile birlikte gündeme gelen tersine lojistik ömrünü tamamlamış ya da arızalı ürünlerin ekonomiye yeniden kazandırılması ve verimliliğin artırılması öte yandan israfın azaltılması açısından kritik bir öneme haizdir. Öte yandan bir ürünün geri dönmesi birçok sorunu içerisinde barındırmasına rağmen günümüzde birçok şirket bu sorunu katma değer yaratan lojistik operasyona dönüştürmeyi başarmıştır (Skjott-Larsen v.d., 2007).

Sürdürülebilirlik daimi olma yeteneği olarak adlandırılabilir. Ekoloji bilimindeki anlamı ise biyolojik sistemlerin çeşitliliğinin ve üretkenliğinin devamlılığının sağlanmasıdır. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun 1987 yılı tanımına göre: *"İnsanlığın gelecek kuşakların gereksinimlerine cevap verme yeteneğini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçlarını temin ederek, kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahip olmasıdır."* Sürdürülebilir kalkınma, ekonomik büyüme ve refah seviyesini yükseltme çabalarını, çevreyi ve yeryüzündeki tüm insanların yaşam kalitesini koruyarak gerçekleştirme yöntemidir.

*"Çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik sağlandığı takdirde sürdürülebilir gelişme gerçekleşebilmektedir. Yenilenemeyen enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının verimli kullanımı ve doğaya karşı sorumlu davranılması çevresel sürdürülebilirliğin gereksinimlerini oluşturmaktadır. Doğal enerjinin verimli kullanımı sonucu ülke ekonomisinde gelişmeler gözlemlenebilir. Ekonomideki kalkınma, sürdürülebilir ekonomi kavramını gerçekçi kılmaktadır. Çevreye duyarlı bir yaklaşımla yaşamın sonucunda sağlıklı toplumlar oluşur. Sağlıklı toplumların ekonomik refah içinde yaşantısı sosyal sürdürülebilirlik olarak adlandırılmaktadır ” (Doruk Gazetesi, 2009).*

Sürdürülebilir bir ekonomi içerisinde tersine lojistik ile toplanan ürünler parçalarına ayrılır, bazı parçalar yeni ürünlerde tekrar kullanılır, bazıları ezilir geri dönüştürülür ya da çevreye duyarlı bir şekilde yok edilir (Steven, 2004). AB ülkelerinde bulunan yasal düzenlemeler bazı sektörlerde parçaların belirli bir yüzdesinin geri dönüştürülmüş malzeme ya da parçalardan üretilmesini öngörüp tersine lojistik ağlarının kurulmasını zorunlu hale

getirirken, Asya pasifik ülkeleri üreticileri bu uygulamaları Avrupa ülkelerine üretim yapabilmek adına yasal düzenlemeler olmadan gerçekleştirmeye başlamışlardır. Yapılan bu çalışmalar kaynakların etkin kullanımı için önem arz ederken; ülkemizde yıllık israfın 214 Milyar TL olduğu düşünülünce tersine lojistiğin ülkemiz için ne kadar önemli olduğu açığa çıkmaktadır (TİSVA, 2010).



Şekil 1. Tersine lojistik ve yeşil lojistiğin karşılaştırılması (Skjott-Larsen v.d., 2007).

**g) Yeşil Lojistik:** Çevre dostu lojistik hizmetler bütününe sağlamak için, lojistik faaliyetlerin önceden listesinin yapılması, ürünlerin akış yönlerinin belirlenmesi, dağıtım yapılan yerlerin belirlenmesi, çalışanların eğitilerek yeşil lojistik hakkında bilinçlendirilmesi, belirli dönemlerde beyin fırtınaları yapılarak süreçlerde iyileştirmelerin yapılması ve çevre kirliliğini en aza indirecek çözümlerin lojistik sürecin en başından ortaya konması, en kısa güzergâhların belirlenmesi, yüklerin optimum miktarda birleştirilmesi, teslimat için en az sayıda araç kullanılması, depo gibi alanların maksimum seviyede kullanılması ve zamanın etkin kullanılarak çevre kirliliğine karşı her türlü önlemlerin alınmış olarak lojistik hizmetler bütününe gerçekleştirilmesi gereklidir (Carlson, 2009).

*“Çevreye en az zarar verecek şekilde lojistik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi amacıyla tüm lojistik faaliyetlerin çevre üzerindeki olumsuz etkisini ölçmek ve en aza indirmeye çalışmaktır”* (Global Logistics Solution, 2011).

Küresel ısınma ve artan çevre kirliliği toplumları daha bilinçli davranmaya itmiştir. Gelecek nesillere daha iyi bir dünyayı miras bırakmak isteyen insanoğlu, ürün ya da hizmet talep ederken ürün ya da hizmetin gerçekleştirilme süreçlerinin çevreye duyarlı biçimde

yapılıp yapılmadığını sorgulamaya başlamıştır. Bu durum firmaları müşteri beklentilerine karşılamaya iterek kalite yönetim sistemleri içersin çevreye duyarlık sistemini de dâhil ettirmiştir.

Yeşil lojistikte bu trend'den etkilenerek ortaya çıkmış ve emisyon hacmi başta olmak üzere diğer çevre kirliliği bileşenlerine karşı önlemler almaya başlamıştır. Bunu bir örneğini DHL Express'i yılın yeşil lojistikçisi olarak seçen Climate Counts yaptığı çalışmadır.

*“Küresel iklim değişikliğine karşı verilen mücadeleden tüketicileri ve şirketleri bir araya getirmeyi amaçlayan ve Clean Air – Cool Planet (Temiz Hava, Serin Gezegen) ile işbirliği bulunan Climate Counts tarafından küresel ısınmaya karşı çalışmaları değerlendirilen DHL Express, puan çizelgesinde bu yıl 100 üzerinden 67 puan alarak taşımacılık ve lojistik sektöründe liderliği üstlenmiştir. DHL express'in çevre ile ilgili çalışmalarından bazıları DHL, 5 Haziran Dünya Çevre Günü'nde 220 ülkedeki ofislerinde, 1 saat boyunca “Lights off” (Işıkları kapatılm) uygulaması ile ışıkları söndürerek, 5,2 metrik ton, yani dizel yakıt ile çalışan yaklaşık 250 adet kamyonun 1 saat içinde ürettiği karbon salınımı kadar bir miktar tasarruf edilmesine olanak sağlamıştır. Türkiye'de ise DHL Express, bazı dağıtım bölgelerinde normal bir araca göre karbon salınımını %90 oranında azaltan ve 11 kat daha fazla enerji tasarrufu sağlayan ve kamuoyunda Ginger olarak bilinen Segway PT ile gündeme gelmiştir” (Kurumsal Haberler; DHL).*

Müşterilerine tek noktadan yenilikçi ve müşteriye özel çözümler sunan, dünya genelinde yaygın hizmet veren lojistik şirketlerin, müşterilerinin çevreye duyarlık konusundaki beklentilerine kayıtsız kalmadıklarının ispatı olarak DHL firmasının yaptığı bu uygulamalar örnek gösterilebilir.

Global ölçekteki işletmelerin küresel ısınmayı önlemek ve emisyon hacimlerini azaltmak için yaptığı çalışmalar, Climate Counts tarafından puanlamaya tabi tutulmuştur. Bu puanlama dünya kamuoyunun bilgisine sunularak bu tür firmalara destekleyici bir e-posta gönderimi için firmaların listesi oluşturulmuştur (Climate Counts, 2010).

### 2.3. Lojistiğin Ekonomiye Etkisi

Lojistik, verimlilik, dağıtım etkinliği, faiz oranları, enerji maliyetlerini etkilediği için ülke ekonomisinde önemli bir bileşendir. Gelişmiş ülkelerin çoğu uzun süredir lojistiğin önemini anlamışlar ve gerekli bir yönetim fonksiyonu olarak algılamışlardır. Lojistik alt yapısının iyi olması, ülke içinde bölgesel kalkınmışlık seviyeleri arasında eşitliğinde sağlayacak etmenlerin başında gelmektedir. Ayrıca iyi bir lojistik sistemine sahip olmak, bir ülkenin rekabet gücü içinde son derece önemlidir. Lojistik, yeni pazarlara ulaşma, üretim verimliliğini artırma coğrafi olarak kendi ülkesi ve dışındaki firmalarla teknolojik olarak rekabet etmesi için küreselleşen şirketlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Atatürk'ün 1930 yılında ifade ettiği gibi; *“Ekonominin gelişmesinde başlıca lüzumlu olan; yollar, demiryolları, limanlar kara ve deniz ulaştırma vasıtaları, milli mevcudiyetin maddi ve siyasi kan damarlarıdır. Refah ve kuvvet vasıtasıdır. Ekonomik hayatın faaliyet ve canlılığı, ancak ulaştırma vasıtalarının yolların, trenlerin, limanların durumu ve derecesiyle orantılıdır.”*

Ulaştırma alt yapısı ve teknolojisinin gelişmesi, yaygınlaşması ve çeşitlenmesi, içinde bulunduğumuz yüzyılda dünya ekonomisine damgasını vuracaktır. Gelişen ticaret ve yatırım bağları, artan sermaye akımı ve büyüyen enerji talebi uluslararası ticaret, yatırım, finansman ve turizm için daha büyük fırsatlar yaratacaktır. Buna bağlı olarak, önümüzdeki yıllarda da ulaştırma sektörü, toplumun ve ülkelerin ekonomik, sosyal, kültürel ve politik yapılarında vazgeçilmez bir ana faktör olacak ve tüm alt sistemlerin birbirlerini tamamlayacak biçimde kullanıldığı kompakt bir sistem olarak kendisini gösterecektir.

Tüm Dünya ülkelerinin gerek artan nüfusu, gerek tüm olumsuz koşullara karşın gerçekleştirdiği büyüme hızı ve gerekse bulunduğu bölgede üstlenmesi gereken rolü gereği sürdürülebilir bir kalkınma stratejisi içinde doğru ulaştırma politika ve planlarını yaşama geçirme gayreti içinde olmaları kaçınılmazdır.

Tüm dünyada ulaştırma sistemlerinin koordineli ve kombine yapısı ekonomik gelişmenin en önemli unsurlarından birisi olarak kabul edilmektedir. Ulaştırma ve haberleşme sistemleri bütün dünya ülkelerinde iyiye, konfora, modernizasyona, sürate ve bilgi toplumuna erişmenin en etkili yollarından birisi olarak öne çıkmaktadır.

Teknolojinin hızla gelişmesi sonucu, ulaştırma sistemlerinin verimlerinin artması dünyayı daha da küçültmektedir. Buna bağlı olarak ulaştırma sistemlerinin daha dikkatli planlanması birbirine entegrasyonu ve ortak kullanımın gerekliliği ön plana çıkmıştır. Uluslararası personel ve bütünleme maddelerinin taşınması; hava meydanları ve limanlarının koordineli çalışması, irtibatların geliştirilmesi, kapasitelerinin artırılması gibi ek tedbirlere rağmen kısıtlı kaynakların kullanımında sıkıntılar doğmuştur. Ulaştırma yönetimi bu aşamada işlevsel olarak gittikçe önem ve değer kazanmaktadır.

*“Demiryolları ilk olarak 1830 yılında İngiltere’de inşa edilmiştir. İngilizlerin demiryolunu kullanmak istemelerinin nedeni ticareti geliştirmek, hammadde kaynaklarına ulaşmak, yeni pazarlara ulaşmak olarak özetlenebilir. Lojistik sektörü ile ticaret arasında aşağıdaki gibi bir döngü söz konusudur: Uluslararası ticaret artarsa, lojistik hizmet kullanımı artar, dolayısıyla lojistik sektöründe gelişmeler sağlanır. Lojistik sektöründeki gelişmeler uluslararası ticareti kolaylaştıracağından uluslararası ticareti de artırır. Denizyolu taşımacılığında konteynerlerin kullanılmasıyla, yer ve zaman faydası yaratılması, tek ünite ile farklı taşıma sistemleri arasında kolay transfer işlemlerinin gerçekleşmesi, ürünlerin defalarca değil yalnız bir kere paketlenip taşınması gibi birçok konuda kolaylık sağlanmıştır. Gemilerin büyüklükleri ve süratlerindeki artış taşıma sürelerinin kısılmasına ve tek seferde daha çok ürün taşınmasına olanak sağladığı için ölçek ekonomisine geçişte önemli bir unsur olmuştur. Günümüzde deniz yoluyla gönderilen yüklerin yaklaşık %90’ı konteynerler ile sevk edilmektedir. Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) verilerine göre; uluslararası ticaretin boyutu 18 trilyon dolar civarındadır. 2005 yılı itibariyle dünya üzerinde 18 milyon konteyner 200 milyondan fazla dönüşüm yapmıştır” (Ateş ve Işık, 2010).*

Lojistik hizmetlerdeki gelişmeler dış ticareti, ithalat ve ihracat olmak üzere iki farklı kanaldan etkilemektedir. Uluslararası ticaret ekonomileri birbirine bağladığından, uluslararası ticarete lojistik çok önemli yer tutmaktadır. Örneğin, küresel ekonomiyi bir vücuda benzetecek olursak; lojistik, bu vücudun kalp ve damarlarına benzetilebilir. Günümüzde lojistik küresel ekonomiye can veren sistemli çözümler bütünüdür. Bunun için lojistik olmadan küresel bir ekonomiyi düşünmek mümkün gözükmemektedir. Hem ihracatın hem de ithalatın sürdürülebilir olması kaliteli lojistik hizmetler bütününe bağlıdır.



Ayrıca lojistik sektörü yoğun emek gerektiren sektörlerin başında gelmektedir. Türkiye ve benzer ülkelerin genç nüfusu ve işsiz sayısı çok fazla olduğundan emek yoğun sektörlerin bu tip ülkelerin kalkınması açısından olumlu yönde kaldıraç etkisi yapması mümkün olabilir.

### **2.3.1. Trafığe Etkisi**

Ulaşımın üç temel prensibi vardır bunlar; hız, devamlılık ve kontroldür. Ulaşım hızlı olmalı, ürünlerin bozulmasının engellemeli ve acil ürünlerin ulaşımını sağlanması için devamlılık arz etmelidir. Aksi halde ekonomiye hayat verme işlevini yitirebilir. Ulaşım kontrollü olmalıdır, çünkü ulaşım sanayi politikası içerisinde etkin yönetilmesi gereken etmenlerin başında gelir. Ulaşımın en büyük problemlerinden birisi trafiktir. Ulaşımın vazgeçilemeyeceği için trafik sorunun çözümü günümüz ekonomilerinde bir zorunluluk haline gelmiştir (Long, 2004).

Lojistik planlama yapılırken göz önünde bulundurulması gereken husus; lojistik akışın trafik akışına bütünlük olmasıdır. Entegrasyondan kasıt, yoğun trafik modunun diğer lojistik modlarla desteklenerek yoğunluğunun azaltılmasıdır (Miandoabchi ve Asgari, 2009). Böylece şehir içi trafik yoğunluğu azalacak, bu azalma çevre kirliliğini ve trafik kazası sayısını asgariye çekilebilecektir. Bir diğer husus trafik sıkışırken kaybedilen zaman ve yakıtın önüne geçilebilecek olunmasıdır. Örneğin; yoğun kara yolu trafiğinin deniz otobanlarına kaydırılmasıyla bu işlemler gerçekleştirilebilir. Böylece pahalı kara yolu yatırımlarında da azalma sağlanabilir. Otoyol alternatifi çoğalarak canlı ve hareketli ekonomik bölgeler oluşturulabilir. Entegre ulaşım modları, turizm gibi sektörlerin gelişmesine olumlu katkılar sağlayabilir.

### **2.3.2. Üretime Etkisi**

Üretim için lojistik olmazsa olmazdır. İşletme lojistiğinde üretim için gerekli malzemelerin temini zamanında ulaştırılması yani inbound lojistiğinin yapılması kritik bir öneme sahiptir. Öte yandan üretim sonrası paketleme, bar kodlama, etiketleme, birleştirme ya da ayrıştırma gibi lojistik işlemlerin yapılmasını da lojistik hizmeti veren firmalar sağlar.

Rekabetin üretim bandından lojistiğe doğru kayması bir üründe lojistik faaliyetlerin payının % 40'lara dayanması maliyetlerin düşürülmesi açısından lojistik hizmetler kilit bir konum oluşturmaya başlamıştır. Kısaca ifade edecek olursak; firmalar lojistik ile rekabet etmekte böylece ürüne ve/veya ürünlere yönelik maliyet belirleme konusunu da lojistik faaliyetler doğrudan etkilemektedir. Her ürüne ve/veya ürünlere biçilen değer neredeyse yarısı o ürünün lojistik hizmetine biçilmektedir (Flibe ve Cordeiro, 2009). Ürünün kalitesini de yine satış sonrası verilen lojistik destek doğrudan etkilemektedir. Ürün hakkında müşterinin algısı satış sonrası verilen lojistik hizmetlerle yeniden olumlu ya da olumsuz yönde şekillenmektedir.

### **2.3.3. Pazarlamaya Etkisi**

Ulaşım coğrafik uzmanlaşmayı artırır yani bir bölgenin öne çıkan ekonomik gücünün etkin kullanılmasını sağlar. Böylece ulaşım bölgesel değer artmasını sağlar. Ayrıca ulaşım belli bölgeler arasında ki ürünlerin değişimini sağlayarak pazarda ürün çeşitliliğinin çoğaltır. Belli bölgeler arasında ki ürünlerin değişimini sağlayarak Pazar hacmini genişletir. Bölgesel ticaret ve ekonomi güçlenir. Ulaşım coğrafik uzmanlaşmayı ivmelendirir yani bir bölgenin öne çıkan ekonomik gücünün en verimli şekilde kullanılmasını sağlar (Long, 2004).

Özellikle mutfak gereçleri pazarlanırken kalitesine yönelik vurgulanan çalışmaların başında lojistik hizmetler gelmektedir. Örneğin: “*Arızalanan mutfak gereçlerinizi evinizden alıp evinize teslim ediyoruz!*” sloganı ile ürünler pazarlanmaktadır. Ya da bozulan elektronik eşyaların tamir ve bakım hizmetlerinin lojistik depolarda yapılması ve müşteriye teslim edilmesi sürecinin lojistik şirketler tarafından yönetilmesi pazarlama için son derece önemlidir. Çünkü müşteri memnuniyeti ürünün yeniden tüketilmesi için olmazsa olmazlardandır. Satış sonrası lojistiğin pazarlamaya verdiği desteklerle ürün yaşam eğrisi ve tüketim oranı arttırılmaktadır. Bir diğer önemli husus ise lojistik firmalarının, pazara sunulan ürünlerin müşteriye doğru ya da tersi akış sırasında sağlamış olduğu teknik destektir. Zamanında teslimat, ürünün hasarsız teslimatı, ürünün doğru montajı gibi hizmetler pazarlama faaliyetlerini güçlendiren etmenlerin başında gelmektedir. Çünkü olumlu ve güçlü marka imajının inşası verilen lojistik hizmetlerden direk etkilenmektedir.

Firmaların pazar yaratma çabaları, satışı arttırmaya yönelik stratejileri, rekabet politikaları içinde lojistik vazgeçilmez bir yer almaktadır. Tedarikçiden, lojistik operasyonlarını iyi modelleyen, lojistik ağ yapısını iyi kuran firmalar rekabetçi boyutta müşteriye hızlı, düşük maliyetle ulaşma, müşteriye algılama, tedarikçilerle güçlü ilişkiler kurma gibi avantajlar sağlamaktadırlar. Unutulmaması gereken şey, ürün maliyetleri içinde %10–14 arasında direkt maliyet payına sahip olan, bunun haricinde endirekt olarak etkilediği süreçler de düşünüldüğünde yüksek oranlara ulaşan lojistik süreç içinde yer alan maliyetler dikkate alındığında firmaların kazanımları yüksek olmaktadır. Öyle ki, bir birimlik lojistik maliyetlerdeki iyileştirme, satışlara da iki birim artış şeklinde yansımaktadır (Tanyaş, 2010). Bu nedenle lojistik ve tedarik zinciri yönetimi, işletmelerin rekabet üstünlüğü oluşturabilmek için ortaya koyduğu, özel stratejik yönetim olarak karşımıza çıkmaktadır (Watson v.d., 2007).

#### **2.3.4. Lojistikteki Hızlı Gelişmelerin Nedenleri**

Lojistik sektöründe tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de çok önemli değişim ve gelişmeler yaşanmaktadır. Mal hareketlerinin hacmi ve miktarının son yıllarda gittikçe artması, bu hareketleri yönetecek bilgi teknolojilerinin de benzer şekilde hızla gelişimine neden olmaktadır.

Günümüzdeki küreselleşen rekabet dünyasında başarılı firmalara baktığımızda, bu firmaların değişimi yöneten, müşteri ihtiyaçlarına uygun mamul üreten tasarlayan (hedef maliyeti- target costing), lojistik faaliyetlerini müşteri beklentilerine göre tasarlayan, (maliyet ve verimlilik odaklı) lojistik maliyetlerini en uygun seviyelere çekmiş olduğu görülmektedir (Rushton, v.d., 2008). Yani rekabet dünyasının yaratmış olduğu; ürünlerin piyasadaki yaşam süreçlerinin kısalması, AR-GE maliyetlerindeki artış pazarlama stratejilerindeki agresiflik ve maliyetlerdeki yükselme, kar marjı bantlarındaki daralmaların firmalar için oluşturduğu dezavantajları doğru modellemeler ve süreç yönetimleri ile kendileri için avantaja çevirmişlerdir. Lojistikte hızlı gelişmeleri etkileyen faktörleri: Üretimdeki çeşitlilik, artan taşıma giderleri, kanuni hükümler, üretim planlama yüksek değerli mamuller, kolaylaştırıcı gelişmeler, diye sıralayabiliriz.

## 2.4. Türkiye’de Lojistik Sektörünün Durumu

Ülkemiz, Doğu-Batı arasındaki 600 milyar dolarlık mal hareketinin geçiş noktasında yer alan; Avrupa, Balkanlar, Karadeniz, Kafkasya, Orta Asya, Kuzey Afrika ve Orta Doğu arasındaki mal ve hizmet akışlarının, bir başka deyişle “Yeniden Canlanan İpek Yolu’nun” önemli bağlantı merkezlerinden birisidir. İç pazarı ve ihracatının gelişme potansiyeli, gelişmiş altyapıları, dinamik işgücü ile beraber “bölgesel bir lojistik üs” olma potansiyelini de taşımaktadır. Bu yüzden ülkemizde lojistik merkezlerin yaygınlaştırılması gerekmektedir (Kurumsal Haberler, 2010).

*“Lojistik merkez, hem ulusal hem de uluslararası düzeydeki nakliye, lojistik ve eşya dağıtımı ile ilgili tüm faaliyetlerin muhtelif işleticiler tarafından yürütüldüğü belirli bir bölgeyi tanımlar. Lojistik merkezlerde taşımacılık, intermodal faaliyetler ve lojistik faaliyetlere odaklanır ve bu merkezler genellikle anakent bölgelerinin dışında kalan, farklı taşıma türleri bağlantılarına yakın olan bölgelerden seçilir. Bu merkezlerde nakliye ve lojistikle ilgili faaliyetleri gerçekleştiren işleticiler, inşa edilen binaların sahibi ya da kiracıları olabilmektedirler”* (İTO, 2011).

Avrupa’da yer alan lojistik merkezlere göz attığımızda; İtalya’da 25, İspanya’da 22 Danimarka’da 6, Fransa’da 2, Macaristan, Portekiz, Yunanistan, Ukrayna ve Lüksemburg’da 1 adet olmak üzere Avrupa’da 60’ın üzerinde lojistik merkez tanımına giren yapılanma mevcuttur. Yaklaşık 2 bin 400 adet taşıma işletmecisi bu merkezlerden yararlanmaktadır. Tüm ulaşım bağlantıları arasında ve farklı taşıma türleri arasında koordinasyonu sağlamak, bir lojistik merkezin en önemli görevidir. Bu yüzden Avrupa’daki lojistik merkezlerin çoğu nakliye ve dağıtım faaliyetleri için birer üs konumunda olan yerlerde; yani demiryolu, otoban ve deniz arterleri yakınında kurulmuştur ve hepsi buldukları büyük şehirlerin 40 mil yakınındadır. Yunanistan’da bir adedi planlanmış, bir adedi inşa halinde ve bir adedi de çalışan 3 adet lojistik merkez bulunmaktadır. Ayrıca

Avrupa Birliği, Europlatforms\* adı altında Avrupa Lojistik Merkezleri Birliğini de kurmuştur (İTO, 2011).

Küreselleşen dünya ticaretinde hem üretim fonksiyonunun asli bir parçası olarak hem de stratejik bir rekabet unsuru olarak; lojistik hizmetler, sınırlar arası kesintisiz mal akışının sağlanması ve üretimin dünyadaki çeşitli pazarlara, doğru zamanda, doğru maliyetle ve doğru şekilde ulaştırılması açısından son derece önemlidir. Ayrıca, bu sektör Türkiye'de iş alanı ve istihdam oluşturma ve ekonomik büyümedeki etkisi açısından en öne çıkan sektörler arasında yer almaktadır (UND, 2009).

Günümüzde Avrupa ile Uzak Doğu Asya arasındaki ticaret hacmi senelik; 300 milyar doları, taşınan mal miktarı ise 40 milyon tonu aşmaktadır. Öte yandan AB'nin ithal ettiği her on malın yedisi Çin menşelidir! Hâlihazırda Asya ile Avrupa arasındaki taşımalar, pahalı hizmet veren limanlar üzerinden denizyoluyla yapılmaktadır. Yeniden canlanan İpek Yolu Çin'i diğer büyük pazarlara bağlayan ana köprü vazifesi görecektir (Dinçşahin, 2009). Coğrafi konumu itibarıyla Türkiye'nin Batı ile Doğu arasında bir köprü niteliğinde olması, bölgenin ekonomik gelişimi açısından taşımacılık sektörünü son derece kritik bir sektör haline getirmektedir. 1996 yılında yürürlüğe giren Türkiye ile AB arasındaki Gümrük Birliği anlaşması ve Türkiye'nin olası AB üyeliği sektörde yeni yatırımları teşvik edecek önemli fırsatlardır. Taşımacılık hâlihazırda Türkiye'nin AB'ye uyum süreci gündeminde yer alan beş önemli başlık arasındadır. Bu beş madde, altyapıyı, araçların çevre standartları ile uyumunu, lojistik ağın geliştirilmesini ve dış ticaret politikalarının iyileştirilmesini kapsamaktadır. Türkiye'deki mevcut taşımacılık ağı; özellikle otoyollar, kara yolları ve demir yollarının yoğunluğu bakımından, AB-27 standartlarının gerisindedir (TYDTA, 2010).

---

\* Europlatforms temel amacı lojistik merkezlerinin ve intermodal terminallerin ulaşım ve lojistik faaliyetlerinin gelişimi bakımından stratejik önemini desteklemek olan ve Avrupa çapında 9 ülkeyi temsilen 55 üyesi (55 lojistik merkez) bulunan Avrupa Lojistik Merkezleri Birliği'dir. 1991 yılında kurulan birlik bünyesindeki lojistik merkezlerde toplam 2.400 şirket faaliyet göstermektedir. Europlatforms, üye olan lojistik merkezlerle ilgili yıllardır sayısız girişimlerde bulunmuş, değişik proje ve aktivitelere imza atmıştır. Lojistik merkez (merkez) tanımı 1992 yılında Europlatforms tarafından çıkarılmış, ulaşım ve iletişim şebekelerinde AB inisiyatifleri doğrultusunda bir Avrupa şebekesi yaratılmasına karar vermek ve iyileştirmek amacıyla ortak çatı altında hareket etmeyi sağlamıştır.

Lojistik sektörünün Türkiye'nin GSYH'si içindeki payının % 8 ila % 12 arasında olduğu tahmin edilmektedir. Günümüzde Türkiye'de yük ve yolcu taşımacılığında en çok tercih edilen yöntem kara yolu taşımacılığıdır. Yolcu taşımacılığının yaklaşık % 95'i, mal taşımacılığının da yaklaşık % 90'ı kara yolu üzerinden yapılmaktadır. Hükümet mevcut yolları yenilemeyi ve yeni yollar inşa etmeyi planlamaktadır. Bu yatırımın tahmini maliyeti yaklaşık 37 milyar TL'dir. Ayrıca, 2010 yılında İstanbul Boğazı üzerindeki iki köprünün ve çeşitli otoyolların özelleştirilmesi planlanmaktadır. Yeni köprü ve otoban bağlantıları planlanmakta ve bazıları uygulamaya sokulmaktadır. Bunlardan ikisi, Yalova köprü projesi ile İstanbul boğazını su altından birbirine bağlayacak olan üçüncü köprü projesidir (TYDTA, 2010).

“Türkiye, üç tarafı denizlerle çevrili olması sebebiyle, deniz taşımacılığında önemli bir rekabet avantajına sahiptir. Türkiye'nin gemi filosu Ağustos 2008 itibarıyla 1.631 gemiden oluşmaktadır ve dünyada 25. sırada yer almaktadır. Sırasıyla % 46,0 ve % 59,1'lik payıyla Türkiye'nin ihracatı ve ithalatında en yaygın kullanılan yöntem deniz taşımacılığıdır. İhracatta % 41,7 ve ithalatta % 23,6 payı bulunan kara yolu taşımacılığı dış ticarete deniz taşımacılığının ardından ikinci sırada yer almaktadır. Hava yolu taşımacılığı ise üçüncü sıradadır. Dış ticaret amaçlı taşımacılığa ek olarak, özellikle İstanbul ve çevresinde, İstanbul deniz otobüsleri tarafından önemli miktarda yolcu taşımacılığı gerçekleştirilmektedir. Günümüz itibarıyla ülkemizde uluslararası ticaret firmalarına lojistik hizmeti sunan 2.000 gümrük şirketi, 1.200 uluslararası kara yolu taşımacılığı şirketi, 1.000 uluslararası deniz yolu şirketi, 250 gümrük komisyoncusu ve 200 gümrük antreposu bulunmaktadır” (TYDTA, 2010).

Tablo 1. Taşıma modlarına göre Türkiye'nin dış ticareti (TÜİK, 2012).

2011 YILI	DENİZYOLU	DEMİRYOLU	KARAYOLU	HAVAYOLU	DİĞER	TOPLAM
İHRACAT	66 592 212	1 146 557	45 855 014	7 719 706	1 188 725	122 502 213
ORAN	% 54	% 1	% 38	% 6	% 1	% 100
İTHALAT	57 784 065	990 802	45 948 708	7 684 769	1 474 875	
ORAN	% 56	% 1	% 18	% 9	% 16	% 100
2010 YILI	DENİZYOLU	DEMİRYOLU	KARAYOLU	HAVAYOLU	DİĞER	
İHRACAT	57 784 065	990 802	45 948 708	7 684 769	1 474 875	113 883 219
ORAN	% 51	% 1	% 40	% 7	% 1	% 100
İTHALAT	98 629 933	2 454 604	42 442 194	15 131 613	26 885 987	185 544 332
ORAN	% 53	% 1	% 23	% 8	% 15	% 100
2009 YILI	DENİZYOLU	DEMİRYOLU	KARAYOLU	HAVAYOLU	DİĞER	
İHRACAT	47 145 609	906 923	42 392 616	9 764 289	1 933 175	102 142 613
ORAN	% 46	% 1	% 41	% 10	% 2	% 100
İTHALAT	73 962 307	1 723 345	33 514 253	11 562 648	20 165 868	140 928 421
ORAN	% 58	% 1	% 24	% 8	% 14	% 100
2008 YILI	DENİZYOLU	DEMİRYOLU	KARAYOLU	HAVAYOLU	DİĞER	
İHRACAT	66 443 247	1 260 202	50 902 371	10 435 259	2 986 117	132 027 196
ORAN	% 50	% 1	% 39	% 8	% 2	% 100
İTHALAT	105 743 822	2 573 376	41 296 201	16 898 462	35 451 714	201 963 574
ORAN	% 52	% 1	% 21	% 8	% 18	% 100
2007 YILI	DENİZYOLU	DEMİRYOLU	KARAYOLU	HAVAYOLU	DİĞER	
İHRACAT	52 174 049	1 081 911	44 482 360	7 018 292	2 515 138	107 271 750
ORAN	% 49	% 1	% 41	% 7	% 2	% 100
İTHALAT	86 670 737	2 540 385	38 631 821	16 912 422	25 307 350	170 062 715
ORAN	% 51	% 1	% 23	% 10	% 15	% 100
2006 YILI	DENİZYOLU	DEMİRYOLU	KARAYOLU	HAVAYOLU	DİĞER	
İHRACAT	42 655 303	911 754	35 156 474	4 863 452	1 947 692	85 534 676
ORAN	% 50	% 1	% 41	% 6	% 2	% 100
İTHALAT	78 614 687	2 196 112	32 694 202	13 710 656	12 360 518	139 576 174
ORAN	% 56	% 2	% 23	% 10	% 9	% 100

*Not: Veriler ABD doları cinsinden değerlendirmeye alınmıştır. 2011 yılı Aralık ayına ait veriler temin edilemediğinden 2011 yılı verileri toplamı; 11 aylık verileri kapsamaktadır.*

Lojistik sektörü bir ülkenin dış ticaretteki rekabet gücü açısından da büyük önem taşımaktadır. Özellikle BRIC (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin) ülkelerinin ekonomilerindeki büyüme sonucunda lojistik sektörünün önemi de artmaktadır. Buna ek olarak, bir ülkenin konumu da lojistik sektörü açısından büyük önem arz etmektedir. Türkiye gibi bir ülke konumu itibarıyla komşu ülkeler arasında taşımacılık merkezi ya da bağlantısı görevi görebilmektedir (TYDTA, 2010).

Coğrafi dağılım açısından bakıldığında 2007 yılı itibari ile lojistik sektör değerinin, Asya Pasifik ve Amerika'nın toplam sektör gelirlerinin sırasıyla % 35,9 ve % 32,4'ünü aldığını ve Avrupa'nın ise 31,7'lik bir paya sahip olduğu bilinmektedir. Bu oranlar, Amerika'da patlak veren küresel finans krizi öncesine dayandığı için Asya-Pasifik bölgesinin lojistik sektör değerindeki payı hem Avrupa'ya göre hem de Amerika'ya göre artmıştır. Bunun en iyi göstergelerinden biri de; dünyanın ikinci büyük ekonomisi olan Çin'in büyük lojistik yatırımlar yapmasıdır. Çin'in deniz sahilindeki başlıca limanlarında 530'ü 10 bin tonajlı toplam 1800 rıhtım kurulmuştur, mal yükleme ve boşaltma kapasitesi 1 milyar 700 milyon tonu geçmiştir. Bazı büyük limanların yıllık yükleme ve boşaltım kapasitesi 100 milyon tonu geçmiştir. Shanghai, Shenzhen, Qingdao, Tianjin, Guangzhou, Xiamen, Ningbo ve Dalian limanları, dünyanın en büyük 50 konteyner limanı arasında yer almaktadır (China ABC, 2011). Öte yandan Çin, 2,6 milyon kilometrekare açık deniz alanı, iç suları ile birlikte 4,7 milyon kilometrekarelik ve 12 deniz mili eninde kendi deniz alanı, dünya denizlerinde dolaşan 1920 ticari gemisi, 1250 adet tersanesi, 300 adet limanı ile Çin çok önemli bir deniz ülkesi olma yolundadır. 1980 yılında sanayi katma değeri 60 milyar Dolar olan Çin'in, 2007 yılındaki sanayi katma değeri 1.270 milyar dolara ulaşmıştır. Yine Çin sahil şeridindeki üretim, ülkenin toplam iç üretiminin yüzde 60'ını oluşturmakta ve nüfusun yüzde 40'ının geçim kaynağını teşkil etmektedir. 300'den fazla limanı olan Çin'de 200 liman sahil şeridinde ve deniz limanı şeklindedir. Bunlardan 128 tanesi yabancı gemilere açık olup, bu limanlardan 45 adedi derin su çekimli gemiler için 496 adet bağlama yeri imkânını sunmaktadır (İDTO, 2011).

Çin'in lojistik alanında yaptığı yatırımlar sınırları aşmıştır. Çin menşeli bir firma Yunanistan'da bulunan Pire limanını alarak Avrupa'nın en büyük lojistik merkezi olan



Rotterdam limanına rakip olacağını ve Avrupa ile Orta Doğu'ya yapacağı ticaret için bu limanı üs olarak kullanacağını deklare etmiştir (Dünya Gazetesi, 2010).

Dünyada, lojistik sektör değerinin yine 2007 yılı itibari ile taşıma yönetimine göre dağılımı ise; % 3,2 Havayolu (Kargo), %11,1 Havayolu (Yolcu), %16,8 Denizyolu, %19,9 Taşımacılık Altyapısı, %48,9 Karayolu ve Demir yolu pay almaktadır (TYDTA, 2010). Ayrıca küresel demiryolu taşımacılığı için yıllık 70 milyar dolar, küresel karayolu taşımacılığı için 113 milyar dolar, küresel denizyolu taşımacılığı için 47 milyar dolar, küresel havayolu taşımacılığı için 81 milyar dolar ortalama senelik yatırım yapılmaktadır (Erdal, 2005).

*“Dünya Bankası tarafından yayınlanan Lojistik Performans Endeksi'ne (LPE) göre Türkiye lojistik performansını yükseltmektedir. LPE, dünya genelinde faaliyet gösteren lojistik operatörlerinin faaliyet gösterdikleri ya da ticaret yaptıkları ülkelerin lojistik kolaylığı konusundaki geribildirimlerine dayanmaktadır. Ülke ekonomileri Dünya Bankası Atlas yöntemi kullanılarak 2008 yılı için hesaplanan kişi başına brüt milli gelirlerine göre gruplandırılmaktadır. Türkiye, kişi başına brüt milli geliri 3.856 ile 11.905 ABD doları arasında olan üst-orta sınıf gelir grubunda yer almaktadır. Türkiye bu gruptaki 24 adet ülke arasında dördüncü sıradadır”* (TYDTA, 2010).

Türkiye'nin 2007 ve 2010 yıllarında toplam Lojistik performans boyutunu oluşturan değişkenler itibariyle 2007 ve 2010 dünyadaki durumu incelendiğinde; Türkiye'de gümrük işlemleri yeterince etkin olmadığı, 2007 yılında 33. sırada iken 2010 yılında bu sıra 46'ya çıkmıştır. Ulaştırma alt yapısı olarak 2010 yılında sıralama 39 olarak 2007'deki mevcut yerini korumuştur. Lojistik etkinlik açısından Türkiye 2007 yılında 30. sırada iken 2010 yılında 37. sıraya gerilemiştir. Yüklerin takip ve izlenebilirliğinde 2007 yılında 34. sırada iken 2010 yılında 56. sıraya düşmüştür. Türkiye'de lojistik sektöründe yaşanan en büyük sıkıntılardan birisi lojistik bilişim sistemlerinde yaşanan sıkıntı olup bu durum lojistik performans endeksine de yansımıştır. Ayrıca demiryolu alt yapısının yetersizliği ve ulaştırma modları arasındaki bağlantısızlık gibi hususlar lojistik performansına negatif yönde etki yapmaktadır (TÜRKLİM, 2010).

Tablo 2. 2007-2010 Küresel Lojistik Performans Endeksi (İlk 40 Ülke) (TÜRKLİM, 2010).

Sıralama		Ülke		LPE		Gümrük		Altyapı		Uluslararası Sevkiyat		Lojistik Yetkinlik		Takip ve İzleme		Yerel Lojistik Maliyetler		Zamanında Teslimat	
<u>2007</u>	<u>2010</u>	<u>2007</u>	<u>2010</u>	<u>2007</u>	<u>2010</u>	<u>2007</u>	<u>2010</u>	<u>2007</u>	<u>2010</u>	<u>2007</u>	<u>2010</u>	<u>2007</u>	<u>2010</u>	<u>2007</u>	<u>2010</u>	<u>2007</u>	<u>2010</u>	<u>2007</u>	<u>2010</u>
1	<b>1</b>	Singapur	<b>Almanya</b>	4,19	<b>4,11</b>	3,9	<b>4,00</b>	4,27	<b>4,34</b>	4,04	<b>3,66</b>	4,21	<b>4,14</b>	4,25	<b>4,18</b>	2,7	-	4,53	<b>4,48</b>
2	<b>2</b>	Hollanda	<b>Singapur</b>	4,18	<b>4,09</b>	3,99	<b>4,02</b>	4,29	<b>4,22</b>	4,05	<b>3,86</b>	4,25	<b>4,12</b>	4,14	<b>4,15</b>	2,65	-	4,38	<b>4,23</b>
3	<b>3</b>	Almanya	<b>İsveç</b>	4,10	<b>4,08</b>	3,88	<b>3,88</b>	4,19	<b>4,03</b>	3,91	<b>3,83</b>	4,21	<b>4,22</b>	4,12	<b>4,22</b>	2,34	-	4,33	<b>4,32</b>
4	<b>4</b>	İsveç	<b>Hollanda</b>	4,08	<b>4,07</b>	3,85	<b>3,98</b>	4,11	<b>4,25</b>	3,9	<b>3,61</b>	4,06	<b>4,15</b>	4,15	<b>4,12</b>	2,44	-	4,43	<b>4,41</b>
5	<b>5</b>	Avusturya	<b>Lüksemburg</b>	4,06	<b>3,98</b>	3,83	<b>4,04</b>	4,06	<b>4,06</b>	3,97	<b>3,67</b>	4,13	<b>3,67</b>	3,97	<b>3,92</b>	2,24	-	4,44	<b>4,58</b>
6	<b>6</b>	Japonya	<b>İsviçre</b>	4,02	<b>3,97</b>	3,79	<b>3,73</b>	4,11	<b>4,17</b>	3,77	<b>3,32</b>	4,12	<b>4,32</b>	4,08	<b>4,27</b>	2,02	-	4,34	<b>4,20</b>
7	<b>7</b>	İsviçre	<b>Japonya</b>	4,02	<b>3,97</b>	3,85	<b>3,79</b>	4,13	<b>4,19</b>	3,67	<b>3,55</b>	4,00	<b>4,00</b>	4,04	<b>4,13</b>	2,26	-	4,48	<b>4,26</b>
8	<b>8</b>	Hong Kong	<b>İngiltere</b>	4,00	<b>3,95</b>	3,84	<b>3,74</b>	4,06	<b>3,95</b>	3,78	<b>3,66</b>	3,99	<b>3,92</b>	4,06	<b>4,13</b>	2,66	-	4,33	<b>4,37</b>
9	<b>9</b>	İngiltere	<b>Belçika</b>	3,99	<b>3,94</b>	3,74	<b>3,83</b>	4,05	<b>4,01</b>	3,85	<b>3,31</b>	4,02	<b>4,13</b>	4,1	<b>4,22</b>	2,21	-	4,25	<b>4,29</b>
10	<b>10</b>	Kanada	<b>Norveç</b>	3,92	<b>3,93</b>	3,82	<b>3,86</b>	3,95	<b>4,22</b>	3,78	<b>3,35</b>	3,85	<b>3,85</b>	3,98	<b>4,10</b>	2,84	-	4,19	<b>4,35</b>
34	<b>39</b>	Türkiye	<b>Türkiye</b>	3,15	<b>3,22</b>	3,00	<b>2,82</b>	2,94	<b>3,08</b>	3,07	<b>3,15</b>	3,29	<b>3,23</b>	3,27	<b>3,09</b>	2,71	-	3,38	<b>3,94</b>

Türkiye; gümrük işlemlerinde 2,82 puan alarak dünyada 46. sırada yer alırken ulaşımdaki zamanlılığında 2,94 puanla 31'inci, lojistik altyapısında 3.08 puanla 39'uncu uluslararası nakliyatın etkinliğinde 3,15 puanla 44'üncü, lojistik niteliği ve yeterliliği noktasında 3,23 puanla 37'nci taşımacılıktaki izleme ve takipte 3,09 puanla 56'ncı sırada yer almıştır. Yine bu araştırmaya dayanan toplam değerlendirmeye göre; Almanya 4,11 puanla 1'inci Singapur 4,09 puanla 2'nci ve İsveç 4,08 puanla 3'üncü olmuştur. Türkiye 39'uncu olmuştur (World Bank, 2010).

TÜİK'e göre; Türkiye'de ulaştırma - haberleşme ve depolama hizmetlerinde Eylül 2009 itibarıyla 1,1 milyon kişi çalışmaktadır. Daha öncede değinildiği üzere taşımacılık ve lojistik sektörünün Türkiye'nin GSYH'si içindeki payının % 8 ila % 12 arasında olduğu tahmin edilmektedir. 2008 yılında yapılan "Türkiye Lojistik Sektörü Araştırması'nda taşımacılık ve lojistik sektörünün büyüklüğünün 59 milyar ABD doları olduğu tespit edilmiştir. Aynı araştırmaya göre, üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcıları pazarının büyüklüğünün 22 milyar ABD doları olduğu tahmin edilmektedir. Sektörün 2002 yılından bu yana üç kat büyümesine karşın, üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcılarının payının sadece %7 oranında artmış olması henüz gerçekleşmemiş bir büyüme potansiyeli olduğunu göstermektedir (TYDTA, 2010).

Hazırlanan ulusal stratejiye göre; Türkiye'nin lojistik üs olması planlanmaktadır. Hedefler arasında Türkiye'nin doğu ile batı arasında yük köprüsü olması, kombine taşımacılığın\* geliştirilmesi, ulusal taşıma koridorlarının oluşturulması da bulunmaktadır. Orta Asya, Balkanlar, Ortadoğu ile taşıma bağlantılarının da bu yolla güçlendirilip iyileştirileceği düşünülmektedir. Yetkililer, hazırlanan bu stratejiye göre ulusal yük taşımalarının demiryoluna kaydırılacağını, özel tren işletmeciliğinin teşvik edilerek geliştirileceğini de belirtmektedirler.

Bu arada Mersin-Samsun yük koridorunun oluşturulması da önemli bir husustur. Limanların lojistik merkez olması için kara ve demiryolu bağlantılarının sağlanması ve kısa mesafe deniz taşımacılığının geliştirilmesi diğer önemli hususlardır. Yine mevcut

---

\* **Kombine Taşımacılık;** kamyon, tren, uçak ve gemi gibi taşıma araçlarından en az ikisini kullanarak taşımaya konu malların göndericisinden alıcısına taşıma üniteleri içerisinde taşıma sürecinin tamamını kapsayan taşıma sözleşmesin dayalı taşıma türüdür. (DEMİR, 2005, s. 26)

limanlarda çağdaş teknolojinin uygulanması, Türk boğazlarındaki gemi trafiğinin rahatlatılması Akdeniz bölgesinde yeni konteyner limanları projeleri ve yatırım yapılacak olması, kargo elleçleme kapasitesi olan yeni hava limanları inşa edilecek olması taşımacılıkta ve lojistikte bilgi sistemlerinin yaygınlaştırılacak olması, performans kriterlerinin belirlenip ölçümlenecek olması umut vaat eden önemli gelişmelerdendir.

*“Son beş yıl içinde yılda ortalama % 20 oranında büyüyen sektörün büyüklüğünün 2015 yılında 120 milyar ABD dolarına ulaşacağı tahmin edilmektedir. Lojistik sektörünün büyüklüğü Türkiye'nin gerçekleştirdiği ihracat ve ithalat miktarı ile doğrudan ilişkilidir. Aşağıdaki grafikte de görüldüğü gibi, dış ticarete beklenen büyüme lojistik hizmeti sağlayıcılarına da büyüme fırsatı sunacaktır”* (TYDTA, 2010).

*“Devlet Planlama Teşkilatı tarafından hazırlanan ve 2010 – 2012 yıllarını kapsayan Orta Vadeli Program'da taşımacılık sektörünün gelişimi için gelecekte atılması gereken adımlar aşağıda sıralanmaktadır:*

- a) Taşımacılık altyapısı yatırımları için kamu-özel sektör ortaklığı modelleri artarak uygulanacak ve deniz yolu güvenliğine öncelik verilecek şekilde, tüm ulaşım yöntemlerinde trafik güvenliği artırılacaktır.*
- b) Ulusal ulaşım ağını Avrupa ulaşım ağı ile birleştirmeye yönelik çabalar sürecektir.*
- c) Devam etmekte olan bölünmüş yol altyapı çalışmaları tamamlanacak ve mevcut otoyolların standartları iyileştirilecektir.*
- d) TCDD'nin hizmet kalitesi artırılacak ve hızlı trenlerle yolcu taşımacılığı yaygınlaştırılacaktır. Devletin üzerindeki mali yükünü hafifletmek amacıyla TCDD yeniden yapılandırılacaktır.*
- e) Yük taşımacılığında demir yolu ve deniz yolu taşımacılığına öncelik verilecek ve limanlar kombine taşımacılığı kolaylaştıracak lojistik merkezler haline gelecektir. Uygun liman bölgeleri belirlenecek, etkin ve verimli liman yönetimi sağlanacaktır.*

f) *Havaalanlarının orta ve uzun vadeli kapasite gereksinimlerini belirlemeye yönelik çalışmalara devam edilecektir. Bölgesel hava yolu taşımacılığını teşvik etmek için gerekli önlemler alınacaktır” (TYDTA, 2010).*

Lojistik köyler (merkezler), uluslararası limanlar ve hava alanları olarak tanımlanırlar. Küresel olanlar kıtaların uçlarında yer almaktadırlar. Bu merkezler demiryolu bağlantısı ile desteklenmekte, depolama, elleçleme, paketleme, etiketleme, geri dönüştürme ve hatta üretim yapılabilmektedir. Hong Kong, Antwerp, Rotterdam, Hamburg, Singapur, Dubai, Tokyo, Los Angeles, New York, Paris liman ve hava alanları en önemli lojistik merkezler arasında yer almaktadırlar (Stopford, 2009). Bazen de liman ile hava alanı iç içedir. Eğer iç içe değilse bile demir ve kara yolu ile birbirlerine bağlanmışlardır. Ayrıca transit ve ulusal olmak üzere, nakliye, lojistik ve dağıtım ile ilgili tüm işlemlerin farklı operatörler tarafından yapıldığı bölgeler olarak gösterilmektedirler. Intermodal terminaller, kara için merkezler frieght villages, logistics campuses, plates forms logistics, commercial center, dry ports interporto adını almaktadırlar (Patronlar Dünyası).

Karayolu, demiryolu, denizyolu ve havayolu erişimi ile kombine taşımacılık imkânlarının olduğu depolama ve ulaştırma hizmetlerinin birlikte sunulduğu lojistik merkezlerin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Avrupadaki Bologna, Barcelona gibi lojistik köyler bu merkezlerin en dikkat çekici olanlarıdır. Türkiye’de ise 5 yıllık süre içerisinde lojistik merkezler yatırım programına alınırken, modern yük taşımacılığının kalbi olarak görülen lojistik merkezler kurulması için hazırlıklar yapılmaktadır. Organize lojistik bölgesi yapısı taşıyacak olan lojistik köyler için bir kanun hazırlanmıştır. Yönetmelikler üzerinde de çalışmalar yapılmaktadır. Türkiye'nin 12 ayrı noktasında toplam 300 milyon lira yatırımla kurulacak Lojistik Köylerin 2013 yılına kadar tamamen faaliyete geçirilmesi planlanmaktadır. Bu lojistik köylerden biri olan Ankara Lojistik Üssü 15 Ekim 2010 tarihinde hizmete açılmıştır. Lojistik Köyler tam olarak faaliyete geçtiğinde Türkiye ihracatına 16 milyar dolar katkı sağlaması öngörülmektedir. Tüm lojistik merkezlerinin faaliyete geçmesi ile demiryoluyla taşınan yük miktarının yüzde 184 (10 milyon ton) artması tahmin edilmektedir. Yine bu 12 lojistik merkezin büyüklükleri 150 ile 450 bin metrekare arasında değişmektedir. Bu merkezlerde manevra, aktarma ve stok alanlarının TCDD, antrepo ve diğer sosyal tesislerin ise özel sektör işbirliğiyle kurulması

planlanmaktadır. TCDD'nin lojistik merkez projesinde bugüne kadar 51 milyon TL harcanmıştır. 12 lojistik merkezden Samsun (Gelemen) Lojistik Merkezi'nin birinci etabı 2007 yılında hizmete açılmıştır. Denizli (Kaklık) ve İzmit (Köseköy) lojistik merkezlerinin birinci etabı ise 2009 yılında hizmete girmiştir. Eskişehir (Hasanbey) ile Kayseri (Boğazköprü) birinci etabı bu yıl hizmete girerken, Eskişehir ve Denizli'nin ikinci etabı Balıkesir (Gökköy) ve Uşak'ın gelecek yıl hizmete girmesi planlanmaktadır. Mersin ve Kayseri'nin ikinci etabı ile Konya (Kayacık) 2012 yılında, Bilecik (Bozüyük), Erzurum (Palandöken), İzmit (Köseköy) ikinci etabı ise 2013 yılında hizmete açılması planlanmaktadır. Geliştirilen bu yeni projeler sonucunda kombine taşımacılığın gelecekte daha fazla önem kazanacağı tahmin edilmektedir (Taşıyanlar Dergisi).

#### **2.4.1. Küresel Lojistik ve Türkiye'nin Konumu**

Johann Heinrich von Thünen'in teorisine göre toprakların ve arsaların, piyasalara ya da şehir merkezlerine yakınlıklarına göre ortaya çıkan bir rantı vardır. Bu rant mevki rantıdır. Mevki rantı üretimi ve dağıtımı çeşitli şekillerde etkilemektedir. Örneğin, bir şehirden uzaklaştıkça taşınması kolay ucuz ürünler yetiştirilecektir. Şehre yakın topraklarda hacimleri ağır ve çabuk bozulabilecek ürünler yetiştirilir. Yükte ağır pahada hafif mallar ise şehre uzak yerlerde yetiştirilecektir. Bu bakımdan arsaların şehre yakın olup olmadıklarına göre oluşan fiyat farklılıklarına kent rantı da denilmekte ve şehirden uzaklaştıkça rant düşmektedir. Bu teoriye göre bir şehrin değerini lojistik esneklik belirlemektedir. Çünkü şehrin gıda ve diğer alanlardaki tedarikinin sağlanması çok önemlidir (Dinler, 2008). Türkiye'nin lojistik değerini de, oluşturulacak küresel tedarik zincirleri ile bütünleşme ve lojistik esneklik belirleyecek, ülke ekonomisine bölgesel bir rant sağlayabilecektir.

W. Isard'a göre, herhangi bir ekonomi teorisinde zaman ve mekânın her ikisi de hayati önem taşımaktadır. Reed, (Ruddel Jr.) kuruluş yeri teorilerinin gelişmesinde dört önemli safha olduğunu belirterek, bunları:

*“1. Üretim masraflarının en aza indirilebileceği mahaller,*

*2. Pazara en yakın mahaller,*

*3. Kâr maksimizasyonunun gerçekleştirilebileceği mahaller,*

4. *Tüketiciye en düşük maliyetle ulaşılabilecek mahaller arasında bir tercih sorunu olarak ele almaktadır.”*

İzole edilmiş ekonomik sistem içinde ilk olarak taşıma maliyetlerini inceleyen A. Weber kullanılan malzemeleri sınıflandırmıştır. Belirli bir bölgenin her yerinde bulunabilen malzemeleri “mebzul malzemeler” olarak isimlendirmiştir. Mebzul malzemelerin her yerde bulunması nedeniyle bunlar kuruluş yerini etkilememektedirler. Öte yandan “yerel malzemeler” belirli yerlerde buldukları için kuruluş yerini etkilemektedirler. “Yerel malzemeler” de kendi aralarında; üretim sırasında ağırlığından kaybetmeyen malzemeler ve üretim sırasında ağırlık kaybeden malzemeler olarak sınıflandırılmaktadırlar. Üretim sürecinde ağırlık kaybeden malzemeler de ağırlığının tümünü kaybeden malzemeler ve ağırlığının bir kısmını kaybeden malzemeler olarak sınıflandırılmaktadır. Weber bir üründe bulunan yerel malzeme oranını malzeme endeksi olarak tanımlamıştır. Malzeme endeksi taşınan toplam ağırlığın bir göstergesidir. Birim ürün başına taşınan toplam ağırlık ise kuruluş yeri ağırlığı olarak tanımlanmıştır. Weber’in kuruluş yeri teorisine en önemli katkısı “kuruluş yeri faktörü” kavramıdır. Weber kuruluş yeri faktörünü; ekonomik faaliyetin herhangi bir yerde değil de belirli bir veya birkaç noktada cereyan etmesi sonucu elde edilen avantaj olarak tanımlamaktadır. Isard’a göre; üzerinde çalışılması gereken pek çok ayrıntı vardır. Dış ticaret teorisi ile kuruluş yeri teorisi arasındaki mantıklı ilişkilerin bulunup çıkarılması için daha çok araştırma yapılmalıdır. Bu araştırmalar sırasında bölgesel ve bölgeler arası input-output modelleri, doğrusal programlama, sanayi analizleri, bölgesel gayri safi hâsıla tahmin ve analizleri yapılacak ve teknikler daha da geliştirilecektir. Böylece bölge planlamacılık bilimi de gelişecektir. Isard, modeline dördüncü üretim faktörü olarak ilave ettiği ulaştırma girdisini (transport input) birim mesafeye taşınan birim ağırlık olarak ifade etmektedir. Mekânsal ekonomi açısından ulaştırma girdisi en aza indirilmelidir. Dolaylı bir şekilde ifade edersek bütün üretim faktörlerine karşılık gelen ulaştırma girdileri ve diğer hizmet faktörleri anlaşmazlığın belirlediği yere doğru harekette karşılaşılmış olan direncin kırılmasını gerektirir. Açıktır ki; mekân ekonomisinde *ceteris paribus* tüm bu engelleri en aza indirmek isteriz. C. Kindelberger, uluslararası ticaretin bir kısmının her şeyden önce ulaştırma masraflarına dayandığını, İkinci Dünya Savasından sonra dünya ticaretinin gelişmesine yol açan en önemli sebebin ulaştırma masraflarındaki sürekli azalma

olduğunu belirtmektedir. Kindelberger; kuruluş yeri teorisi yönünden malların arza dönük, piyasaya dönük veya serbest olduklarını söyleyerek; *“Genellikle üretimin ilk devrelerinin arza dönük, daha sonraki dönemlerinin piyasaya dönük olması muhtemeldir. İlk devrelerde sanayinin kuruluş yeri, malzemenin ulaştırma masraflarını düşük bir seviyede tutarak söz konusu malın üretim maliyetini asgariye indirir. Aynı zamanda, bir sanayi dalının piyasaya yakın kurulması, ürünün nihai tüketiciye ulaşması ile ilgili dağıtım masraflarını azaltır. İki tip masrafın en düşük olduğu nokta, en iyi kuruluş yerini teşkil edecektir”* demektedir (Kocaman, 2007).

Yine Klasik Teorinin temel varsayımlarından olan ulaştırma imkânlarının mekânın her noktasında elde edilebilir olduğu, yani tüm ülkeyi kapsayacak bir şebeke (ağ) şeklinde yayıldığı varsayımı da geliştirmekte olan ülkeler için geçerli değildir. Gelişmekte olan ülkelerde ulaşım ağı büyük limanlarda dallanan bir ağaç biçiminde oluşmuş ve böylece nüfus bu limanların çevresinde yoğunlaşırken geniş art bölgeler (hinterlant) boş kalmıştır. Böylece yatırımcının ulaştırma maliyetlerini azaltmak için fazla bir seçeneği de kalmamaktadır. Bu durum kentsel ekonominin bir diğer örneğidir. *“Kentsel ekonomiler; bir kent ortamında işletmenin sağlayabileceği her türlü kentsel avantajdır. Bunlar gelişmiş bir ulaştırma ağı elektrik, su, havagazı gibi hizmetlerden kolayca yararlanma, her türlü sosyal tesisten yararlanma ve daha iyi örgütlenmiş bir ekonomik yaşam olarak özetlenebilir”* (Kocaman, 2007).

Diğer taraftan; W. Alonso'nun dediği gibi, bir firmanın gerçek temel amacı maliyetlerini en aza indirmekten ziyade kârını en çoğa çıkarmak olduğundan, bu ulaştırma maliyetlerinin düşürülmesi sadece kısmi bir emek olarak kalır ve normal olarak firma daha fazla kazanmak için daha fazla harcamaktan kaçınmaz. Gelişmekte olan ülkelerde üretimi ilgilendiren dışsallıklar güçlü mıknatıslar gibi endüstrileri büyük şehirlere çekerek ulaşım giderlerine yönelişi azaltmaktadır. Dolayısıyla; nispi gelişmişlik (relative development) bir kuruluş yeri faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Öyle ki, geliştirmekte olan ülkelerde büyük şehirlerle hinterlant arasındaki ilişki bu ülkelerle, gelişmiş ülkeler arasındaki ilişkinin benzeridir (Kocaman, 2007). Bu durum, küresel tedarik zincirinin boyutlarını göstermesi açısından güzel bir örnektir.



*“1978 yılında Birleşmiş Milletler Örgütü tarafından ihracat işleme bölgelerinin (Economic Processing Zones) geliştirilmesinde deneyimi olan 29 üyenin katılımıyla Dünya Serbest Bölgeler ve İhracat İşleme Bölgeleri (WEPZA) kurulmuştur. 25. kuruluş yılı 21 Ekim 2003’de İstanbul’da kutlanan WEPZA’nın Başkanlığı sekiz yıldır Türkiye’nin uhdesinde bulunmaktadır. Türkiye, 1991 yılından beri WEPZA üyesidir. WEPZA’nın temel amacı Dünya serbest ticaretinin önündeki engelleri kaldırmaktır. Halen 60 ülkenin üye olduğu bu kuruluş Türkiye Serbest Bölgelerini, Dünya Serbest Bölgeleri içinde en parlak örneklerden biri saymaktadır” (Kocaman, 2007). WEPZA’nın Türkiye’yi dünyadaki serbest bölgeler içerisinde en parlak örneği olarak göstermesi Türkiye’nin küresel lojistik üs olma potansiyeli bağlamında son derece önemlidir.*

Küresel lojistik üs olmak için;

- a) Coğrafi konum üstünlüğü (önemli ticaret yolları üzerinde bulunmak, dış pazara yakınlık vb.),
- b) Hinderland (art bölge) ile güçlü bir bağlantı (iç pazara yakınlık),
- c) Gelişmiş bir liman (altyapı ve personeli itibarıyla),
- d) Güçlü bir ulaştırma ağı,
- e) Özellikle haberleşme başta olmak üzere gelişmiş bir altyapı,
- f) Sektörel dağılım,
- g) İstihdam durumu itibarıyla ticaret ve hizmet sektörlerinde mukayeseli üstünlük,
- h) Bu “mukayeseli üstünlüğü” ortaya çıkaracak gerekli muafiyet, teşvik ve kolaylıklar (kural dışılıklar),
- i) Ucuz emek depolarına yakınlık,
- j) Bölgede yapılacak üretimin türüne göre bir havaalanı ve derin bir limanın varlığı,

k) Gelişmiş bir altyapı (fiziki, teknik altyapı-güvenlik altyapısı dâhil, yönetim altyapısı sağlık tesisleri ve diğer sosyal tesisler) gibi bir takım şartlar sayılabilir. Türkiye bu şartların birçoğuna sahiptir.

Lardner'in Alan Yasasına göre; eğer lojistik maliyetler (ulaştırma, depolama gümrükleme, elleçleme, paketleme, barkodlama vb.) yarıya indirilirse ürünlerin sunulabileceği pazar alanı 4 kat artar. Örneğin; ekonomik olarak ürünlerini, 10 kilometreye kadar teslim edebilen bir fabrika düşünülecek olursa; bu durumda, bu fabrikanın 10 kilometre yarıçapında dairesel bir dağıtım alanı elde edilmiş olur. Eğer taşıma maliyetleri yarıya düşürülürse, dairenin yarıçapı iki kat, dolayısıyla alanı da 4 kat artmış olur. Bu yaklaşım süre (zaman) için de geçerlidir. Eğer taşıma hızı iki katına çıkarsa, aynı zaman diliminde hizmet verilebilecek alan 4 kat artar (Shieh ve Goldberg, 1985). Basit bir geometrik hesapla bu kuralın ispatı; 10 kilometreye kadar ürünlerin teslim edildiği varsayılmıştı; yarıçap 10 kilometre ise geometrideki daire alanını hesaplama formülünden;  $\pi \times r^2$ 'den ( $\pi$  sayısı 3 olarak alınır)  $3 \times 10^2 = 300 \text{ km}^2$  lik bir alana ürünün dağıtımı yapılmaktadır. Lardner'in alan yasası uygulanacak olursa, lojistik maliyetler yarı yarıya düşer. Böylece 10 kilometrelik yarıçap aynı maliyetle iki katına çıkarılarak  $10 \times 2 = 20$  kilometrelik bir yarıçap elde edilmiş olur. Bu durumda  $3 \times 20^2 = 1200 \text{ km}^2$ 'lik bir alana hizmet verilebilir.  $1200 \text{ km}^2 / 300 \text{ km}^2 = 4$  tür. Yani dağıtım alanı 4 kat artmış olur. Bu denklem hem zaman için hem mekân için uygulanabildiğinden verimliliğin boyutlarının da en az 4 kat artacağı delilidir.

Lardner'in alan kuralının Türkiye için önemli olmasının sebebi şudur: Bir mal ihracatçının ülkesinden yola çıkarılarak ithalatçının ülkesine ulaştırılırken, o malın lojistiği ile ilgili tarafların çok dikkatle üzerinde durmaları gereken bazı temel noktalar vardır. Bunlar ulaştırma, paketleme, depolama sevkiyat ve sigortadır. Eğer bu konular dikkate alınmaz ise malın ulaşamaması, hasarlı ulaşması gibi durumlar ortaya çıkar ve lojistik maliyetleri artırır (Akın, 2006). Lojistik maliyetlerdeki değişimin firmaların pazar ve \ veya dağıtım alanı üzerinde çok farklı etkileri vardır. Bu durum bize, son zamanlarda neden dünyanın en büyük lojistik firmalarının, Türkiye'ye yatırım yaptığını gayet iyi açıklamaktadır.

*“Ülkemizden 3,5 saatlik uçuşla, 52 ülkeye ulaşıla bilinmektedir. Yani 52 ülkenin pazarına ülkemizde üretilen bir ürün, yarım günlük yol ile satışa sunula bilinmektedir. Bir başka açıdan ele alırsak; Türkiye'nin herhangi bir yerinden 4 saatlik uçuşla yaklaşık 1,5 milyar insana ulaşıla biliniyor ve onlar da 4 saatlik uçuşu göze alabilirse Türkiye'ye ulaşabiliyorlar. 6 saatlik uçuş ile 3 milyar insana ulaşıla biliniyor. 3 milyar insanın yeterli alım gücü de buraya ulaşabiliyor.”* Lardner kuralı bu sebeple Türkiye açısından önemlidir. *“Türkiye'nin yakın alanında, toplam milli gelirleri trilyonlarca dolarla ölçülen 400 milyondan fazla nüfus yaşamaktadır. Ortadoğu, Kafkasya ve kuzey bölgeler ile ticari ilişkilerimiz çok gelişmiştir. Bu bölgelerin payı % 1,8'den % 18'e çıkmıştır.”* Satışa sunulacak ürünlerin, Ülkemizin doğusundaki, güneyindeki veya kuzeyindeki, batısındaki veya doğusundaki ya da kendine komşu herhangi bir bölgeye ulaştırılması için dünyadaki lojistik şirketlerin en büyükleri ülkemize yatırım yapmaya başlamışlardır. Türkiye'nin jeostratejik konumu lojistik alanında karşılaştırmalı bir üstünlüğe sahiptir. Ülkemizdeki lojistik sektörü dünyadaki gelişmeleri yakından takip ettiğinden, ihtiyaç halinde çok yeni hizmetlerde bile kısa sürede rekabetçi üstünlüğünü ön plana çıkaracak potansiyele de sahiptir. Ülkemizin dün İpek yolundaki ve diğer ticaret yollarındaki önemi, günümüzde yeniden ortaya çıkmaktadır (Kulga ve Akçetin, 2010).

Küresel Dünya yukarıda sıraladığımız etmenlerden dolayı; Türkiye'ye bu tarihi süreçte çok önemli roller biçmeye başlamıştır. Küresel Dünyadaki tedarik zincirleri ele alındığında; masanızda tüketilmeye hazır bulunan bir fincan kahve için 18 ülkeden 29 şirketin bir araya gelerek ortaklaşa çalışması gerekmektedir (Dinçşahin, 2009). Türkiye birçok eksiği olmasına rağmen bütün bu zayıf noktalarını belirleyecek ve bölgesinin tedarik zinciri merkezi olacak kapasiteye sahiptir. Fırsatlar değerlendirilirse; ülkemizin Avrupa'nın en büyük ekonomisi ve dünyanın ilk onunda yer alan bir ekonomi olması muhtemeldir.

#### **2.4.2. Trans - Avrupa Ulaştırma Ağları ve Türkiye**

Günümüzde tüm dünyada özellikle AB ülkelerinde ve AB'ye aday ülkeler arasında ulaştırma ağlarının bütünleştirilmesi için yoğun çalışmalar yapılmaktadır. AB'ye üye olmak isteyen Türkiye'nin de bu anlamda ulaştırma sistemlerini ve politikalarını daha etkin ve

verimli bir hale getirerek yeni çözüm arayışları içinde olması ve Bilgi Çağı'nda ulaştırmadan beklenebilecek değişimleri yerine getirmesi gerekmektedir (Saatçioğlu, 2011).

*“AB'nin son gelişmesinden sonra Pan-Avrupa koridorlarının çoğu Trans-Avrupa Ağına (TEN) dâhil olmuştur. (Finansman sıkıntıları bu öncelikli projeler arasında da bazı önceliklerin oluşmasına neden olmaktadır. Son dönemde 7. ve 10. koridorlara öncelik verilmektedir)”* (UND, 2009).

Bu bağlamda, son dönemde Avrupa Birliği tarafından yürütülen genel koordinasyon daha çok son genişlemeden sonra önemli ölçüde Trans-Avrupa Ağları (TEN-T) niteliği kazanmış olan Pan-Avrupa Ulaşım Koridorlarının yeniden değerlendirilmesi ve TEN-T'nin komşu ülke ve bölgelerle bağlantılarının planlanmasına yoğunlaşmıştır. "Wider Europe for Transport" olarak adlandırılan bu çalışmalar ülkemizin Ulaştırma Bakanlığı Müsteşar Yardımcısı tarafından temsil edildiği Üst Düzey Grup (HLG: High Level Group) tarafından yürütülmüştür. HLG tarafından biri deniz otoyolları olmak üzere uluslararası taşımalar için önem arz eden beş adet ana uluslararası aks ve bu akslar üzerindeki öncelikli projeleri belirlenmiştir. Bunlar Kuzey, Merkez, Güneydoğu ve Güneybatı akslarıdır. Güneydoğu aksı esas itibarıyla 8 ve 10. Pan-Avrupa Koridorlarının (Balkanların) 4. Koridor ve TRACECA ile birleşerek Türkiye üzerinden Ortadoğu (Mısır ve Kızıldeniz) ve Kafkaslara (ve Hazar Denizi'ne) uzanması şeklinde planlanmıştır. Üst Düzey Grup ayrıca ana akslar üzerindeki öncelikli projelere ilişkin kriterleri de belirlemiştir. Grup üyeleri bu kapsamda toplam maliyeti 45 milyar Euro'yu bulan 100 adet proje önermiştir (UND, 2009).

*“Güneydoğu Avrupa aksı kapsamında AB tarafından desteklenmesi planlanan koridorlar:*

- a) Salzburg – Ljubljana – Zagreb/Budapeşte – Belgrad – Nis intermodal koridoru (aşağıdaki bağlantılar dâhil),*
- b) Sofya – İstanbul – Ankara – Gürcistan/Ermenistan – Azerbaycan (Traceca),*
- c) Üsküp-Selanik,*
- d) Budapeşte – Saraybosna – Ploce çok modlu bağlantısı,*

- e) *Bari/Brindisi – Durres/Vlora – Tiran – Üsküp – Sofya – Burgas / Varna çok modlu bağlantısı,*
- f) *Tuna ve Sava Nehirleri,*
- g) *Ankara – Mersin – Suriye – Ürdün – Süveyş – İskenderiye / East Port Said çok modlu bağlantısı (aşağıdaki bağlantılar dâhil),*
- h) *Sivas – Malatya – Mersin,*
- i) *Türkiye’den İran ve Irak,*
- j) *Tartus – Homs (Irak’a doğru),*
- k) *Beyrut – Şam, Irak ve Suudi Arabistan’a doğru,*
- l) *Hayfa – İsrail sınırı,*
- m) *Ürdün sınırı – Amman, Irak ve Suudi Arabistan’a doğru,*
- n) *Damietta – Kahire ve Nil nehrinin ötesi,*
- o) *Ermenistan, Azerbaycan ve Gürcistandır (Kuzeye ve Güneye).*

*AB tarafından planlanan 5 ana akstan biri “Deniz otoyolları” olup; Türkiye’den Mersin ve Samsun limanlarının bu proje kapsamında desteklenmesi kabul edilmiştir.*

- a) *Ancak diğer AB ülkeleri tarafından söz konusu çalışmalar kapsamına ciddi bir lobi çalışması mevcut olup; Türkiye’nin sahip olduğu coğrafi avantajı, uygun projelerle AB’ye sunması, limanlarının tanıtımını yapması,*
- b) *Bu kapsamda, İzmir, Derince, Çandarlı, Filyos, Mersin, Samsun ve Trabzon limanlarının Deniz Otoyolları kapsamında desteklenmeye değer olduklarını kanıtlamamız,*
- c) *Muhatap limanlarla ilişkilerimizi geliştirmemiz,*
- d) *Akdeniz’den Karadeniz’e, Afrika’dan ve Ortadoğu’dan Avrupa’ya kısa mesafe denizyolu hatlarının Türkiye’den geçmesi için lobi çalışmalarını arttırmamız,*

- e) *Ulaştırma altyapılarımızı ve bununla bağlantılı teknolojik altyapılarımızı geliştirmemiz*
- f) *Özel sektör adına daha fazla proje geliştirerek bu projelerin AB'nin halen süren (2010'da uygulamaya konacak) "Trans-Avrupa Ulaşım Ağlarının Revizyonu" süreci gündemine tam olarak girmesini sağlamamız gerekmektedir "* (UND, 2009).

Avrupa Birliği Komisyonu; 7 Haziran 2006 Tarihinde "Birlik İçin Bir Denizcilik Politikasına Doğru: Okyanuslar ve Denizler İçin Bir Avrupa Vizyonu" başlığı altında "Yeşil Kitap" adlı kitabı yayımladı. Yeşil Kitap; Arthur C. Clarke'a atfedilen "*Dünyamız okyanuslarla kaplıyken onu yeryüzü diye adlandırmak hiç de doğru değil*" sözleriyle başlıyor, Yeşil Kitap'ın giriş bölümünde denizcilik politikalarının Lizbon stratejisi çerçevesinde şekillenmesi gerektiği vurgulanarak AB'nin gayrisafi hâsılasının %40'ının denizcilik bölgelerinden elde edildiğine değinilmektedir. Bununla birlikte; AB vatandaşlarının denizler ve okyanusların önemi konusunda yeterince bilgi sahibi olmadığına işaret edilmektedir (European Commission, 2006b).

Deniz taşımacılığı ve limanlar uluslararası ticaret ve mal değişimi için temel teşkil eder. AB'nin dış ticaretinin %90'ı ve iç ticaretinin %40'ı denizyoluyla yapılmaktadır. Dünya toplam filo tonajının %40'ına sahip olan AB ülkelerinin bu küresel endüstrideki liderliği tartışılmaz niteliktedir. AB limanlarında yılda 350 milyon yolcu taşınmakta ve 3,5 milyar ton yük elleçlenmektedir (European Commission, 2006b).

Yine bu bölümde AB ülkelerinde 350 bin kişinin limanlarda ve limanlarla ilgili hizmet sektöründe çalışmakta olduklarına ve yıllık 20 Milyar Euro tutarında bir katma değer yarattıklarına değinilmektedir. Ayrıca denizcilik sektörünün gemi inşa ve yan sanayi gibi sektörler için de yardımcı sektör olduğu dile getirilerek sigortacılık, bankacılık, brokerlik klâs kuruluşları ve danışmanlık gibi denizcilik sektörünün destekçisi olan hizmetlerde de Avrupa'nın liderliğini muhafaza etmesi gerektiği ifade edilmektedir. (European Commission, 2006b) Ayrıca; denizcilik mirası ile ilgili faaliyetlerin diğer sektörlerle de bağlantılı olarak nasıl teşvik edilmesi gerektiği, okyanusların yaşamımızdaki rolü konusunda ortak bir görüş geliştirmede eğitimin nasıl katkıda bulunabileceği konuları irdelenmektedir. Bu aynı zamanda denizcilik mesleğinin imajının geliştirilmesi ve denizcilikle ilgili sektörlerin başarılarının artırılmasına da öncülük edebilecektir (European

Commission, 2006b). Aslında yukarıda sıralanan bilgilerin hepsi ülkemiz için adeta bir pusuladır.

### 2.4.3. Lojistiğin Gelişmesinde Etkili Olan Unsurlar

Son yıllarda internette başlayan alış-verişin de artması ile birlikte lojistikte büyüme kaydetmiş ülkemizde uluslararası lojistik firmaları ile rekabet edebilecek kargo şirketleri oluşmaya başlamıştır. Önümüzdeki yıllarda bu gelişmelerin artarak devam edeceği tahmin edilmektedir. Bir araştırma şirketi olan Nielsen'in 2010 Haziran ayı içerisinde yaptığı "Global Trends in Online Shopping" araştırmasına göre dünyada insanlar gelecek 6 ay içerisinde online olarak % 44 oranla kitap almayı düşünmektedirler. Kitabı % 36'lık oranla giyim eşyaları % 32'lik oranla uçak biletleri, % 27'lik oranla elektronik eşya, % 26'lık oranla otel ve tur rezervasyonları ve % 22'lik oranla kozmetik izlemektedir. Çeşitli ülkelerden 27,665 kişinin katıldığı bu araştırma bizlere şunu göstermektedir önümüzdeki yıllarda internet ile birlikte mağaza kavramı önemli bir değişim içine girerek rekabet alanlarını lojistik üzerine yoğunlaştıracaklardır. Bugün çeşitli gazete ilanlarında sıkça rast geldiğimiz, *'kargo parasını ödeyene kitap hediye'* sloganıyla ortaya çıkan reklamlar bile; lojistiğin günümüz koşullarında sadece taşımacılık ya da depoculuk hizmeti sağlamakla kalmayıp, bu hizmetlerin yanı sıra lojistik hizmet sağlayıcısı müşterinin sıkı bir partneri ve kâr ortağı olduğunu göstermektedir (Nielsen, 2010). Çünkü hediye edilen kitap içerisinde kitabın ücreti ile birlikte lojistik hizmet bedeli de vardır. Böylece lojistik firma hem lojistik hizmet sağladığı firma adına tahsilât yapmakta hem de müşterisi ile kar ortağı olmaktadır. Ayrıca bu ürün için lojistik firması hizmet verdiği müşteri ile beraber müşterisinin müşterisi için katma değer oluşturmaktadır.

Dünyadaki büyük şirketlere baktığımızda akla ilk gelenler; sürdürülebilir kalkınmayı başaran ve sağlıklı büyüyen şirketlerdir. Örneğin: Wal Mart, Toyota, 3M ve Dell akla ilk gelen şirketlerdir. Bu şirketleri diğerlerinden ayıran faktörlere bakılacak olursa en başta üründe veya hizmette kalite ve dağıtım kanalları ile tedarik zincirinin etkin kullanımı gelmektedir. Yani sağlanan lojistik hizmet, müşteriye sunulan kaliteli ürün veya hizmet ile birlikte en önemli konuların başında gelmektedir (Goldsby ve Martichenko, 2005). Örneğin dünyanın en büyük online satış sitesi olan Ebay'ın, satış hacminin büyümesi ve her geçen

gün daha da gelişmesinin sebebi uluslararası tedarik zincirlerinin bütünleşmesidir. Ebay'ın bu bütünleşik sistemi başarı ile kullanması bugün onu dünyanın en büyük online alışveriş merkezi yapmıştır.

Küresel dünyada rekabet, rakip şirketler arasında değil, rakip şirketlerin içinde bulunduğu tedarik zincirleri arasında yaşanmaya başlamıştır. Bu yarış aynı zamanda ve esasında bu şirketlerin tedarik zincirini yöneten en üsttekinden en alttaki personeli arasında da yaşanmaktadır. Çünkü zincirin en düşük maliyette, en yüksek kalitede ve en yüksek tepki hızında olması önemlidir. En hızlı, en güçlü, en iyi çözüm üreten, en uygun fiyatta en kaliteli hizmeti verebilen, bir anlamda da bunu başarabilecek personele sahip belli sayıda şirketler zinciri ayakta kalacak ve pastadaki paylarını büyüteceklerdir (Lee, 2007).

#### **2.4.4. Lojistiğin Önemi**

Üretimin alanında, rekabet gücünün elde edilmesi lojistiğe bağlı bulunmaktadır. Çünkü hedef pazarların istek ve ihtiyaçlarının zamanında karşılanabilmesinde lojistik, kaldıraç etkisi görmektedir. Uluslararası pazar şartları içerisinde hiçbir tarafın; tedarikçi, üretici dağıtıcı ve müşterinin, gecikmeye tahammülü bulunmamaktadır. En ufak bir gecikme veya hata bütün bir şirket imajının zarar görmesine ve pazar payının kaybedilmesine neden olmaktadır (Mesleki Yeterlilik).

Bir un fabrikasının tüm Orta Doğu'ya kendi bünyesinde ürün dağıtımını yaptığını düşünecek olursak; söz konusu fabrikanın üretim hacmine bağlı olarak dağıtım gücünün olması gerekir. Örneğin günlük 200 ton un ve unlu mamul ürettiğini düşünecek olursak bir günde bu 200 tonluk ürünlerin dağıtımını için araç başına 20 tondan en az 10 tane uzun ve geniş araca ve bu 10 aracı idare edecek 12–13 şoföre ihtiyaç vardır. Araç sayısı 10 olmasına rağmen şoför sayısının 12–13 olmasının sebebi; araç şoförlerinin hastalığında ya da acil durumda yedeklenecek olmasıdır. Aynı zamanda bu araçların filo takibi için en az 2 personele araçların tamir bakımı için yine 2 personele ihtiyaç vardır. Ayrıca işin bir de depolama kısmı var. Tüm bu işkollarını tek bir merkezden idare etmek hem güçtür hem de israfa neden olur. Örneğin İran'dan talep edilen 10 tonluk un için araç yönlendirildiğinde araç yarı boş olarak İran'a teslimat yapacak ve birim ürün başına ulaştırma maliyetini ve çevre kirliliğini artıracaktır. Bu araç geri dönüş yükü yüklemeye de özen göstermeyecektir



çünkü un fabrikasının aracı olduğundan lojistik ile profesyonel anlamda uğraşmadığından eksik kapasite kullanmak zorunda kalacaktır. Hem lojistik hizmet olarak hem de üretim olarak maliyetlerin artmasına sebep olacaktır. Örneğin aracın 20 ton yerine 10 ton ile yola çıktığını düşündüğümüzde % 50 boş kapasite ve birim ürün başına 2 kat ulaştırma maliyeti olurken, birde söz konusu bu aracın geri dönüş yükü bulmadan fabrikaya dönmesi ve boş yere yakıt tüketmesi yine gidiş dönüş hacminde % 50'lik bir kayba neden olur. Bunları topladığımızda % 75'lik bir atıl kapasite ortaya çıkmaktadır. Bu konuyu biraz açacak olursak, aracın kapasitesi 20 ton idi. Araç gidişte 20 ton dönüşte 20 ton yük ile çalıştırılırsa, toplamda 40 ton yük elleçlemiş olacaktır. Yani aracın sefer başına toplam taşıyacağı yük miktarı 40 tondur. Aracın 10 ton yük ile yola çıktığını varsayılmıştı. Dönüş yükü almadan geri dönüldüğünden  $10 + 20 = 30$  tonluk atıl bir kapasite oluşmuştur. Aracın gidiş dönüşte toplam taşınması gereken yük 40 ton ise  $40 - 30 = 10$  ton yük eder. Bu durum şunu göstermektedir. Un fabrikasının kendi yaptığı lojistik hizmet ile araç başına verimliliği % 25 ( $10/40$ ) gibi çok düşük bir verimliliktedir. Dolayısı ile birim başına ürün maliyeti ve çevre kirliliği artmıştır. Üstelik un fabrikasının işi un ve unlu mamul üretmek ise rekabet etmek için kendi ana iş koluna odaklanması ve o alanda kaliteli ürünler üretmesi gerekmez mi? Dünyadaki dış kaynak kullanımı bu akımdan etkilenecek şekilde şekillenmiştir. Rekabetçi üstünlüğüne odaklanmış firmalar kendi bünyesinde bulunan depolama, dağıtım, paketleme, geri dönüşüm, gümrükleme gibi hizmetleri başka firmalara kendi adına yaptırmaya başlamışlardır.

Böylece dağıtım için, filo ve depo yönetimi gibi özel uzmanlık alanı isteyen işleri bırakarak ana işlerine odaklanmışlardır. Bu durum yarım konteynerlik siparişi diğer yarım konteynerlik gönderi ile birleştiren uzman lojistik firmalarının doğmasına neden olmuştur. Etkin kaynak kullanımı ile israfın ve çevre kirliliğinin önüne de set çekilmiş ve lojistik maliyetler aşağı çekilerek birim ürün başına verimlilik artırılmıştır. Bu nedenle uzmanlaşan üretim gücü rekabeti şiddetlendirmiş ve şiddetlenen rekabet tedarik zincirlerine doğru hızla kaymaya başlamıştır. Günümüzde lojistik sektörünü önemli hale getiren şartlar işte bu ekonomik şartlardır. Artık dünyanın her yerinde belirli bir üretim gücü oluşmuş durumdadır. Çok ucuz iş gücü ile üretilen kaliteli ürünlerin rekabeti de çok şiddetli

olduğundan ürünün teslimat süresi, geri dönüşümü, garanti ve tamir süresi gibi hususlar ön plana çıkmıştır.

Bir işletmenin, belirli piyasalarda talep edilen ürünü veya hizmeti üretecek kapasitesi olmadan, talep edilen ürün miktarını üretmek ve belli pazarlara arz etmek için kendi bünyesinde olmayan ve teknik uzmanlık gerektiren bazı işlem ve süreçleri, dış kaynağa bağımlı olarak temin etmesine dış kaynak kullanımı denir (Greaver, 1999). Dış kaynak kullanımının amacı; rekabetin zorlu olduğu küresel ekonomilerde uzmanlaşmış kuruluşlardan yararlanıp ana işe odaklanarak kaliteli hizmet ve ürün arz ederek rekabetçi avantaj elde etmektir. Dış kaynak kullanımının sağladığı başlıca avantajlar: Ana işe odaklanmak, maliyetin azaltılması, sabit maliyetin değışkene dönüştürülmesi, maliyetlerin önceden bilinmesi ve belirlenmiş hizmet düzeyidir (Schniederjans v.d., 2005). Örneğın; Türkiye’de ev aletleri grubunda üretim yapan bir firma; arızalanan ürünleri müşteri hizmetlerine bildirmeleri halinde bu ürünleri evlerinden almayı ardından tamir edip müşterilerinin evlerine teslim etmeyi vaat etmektedir. Aslında ürünü evden alıp, tamir eden ardından eve teslim eden lojistik firmalarıdır. Böylece üretimi yapan firma bu tür işlere ayıracağı zamanı ar-ge’ye ayırarak rekabetçi üstünlük oluşturmaktadır. Ayrıca müşteri beklentilerine, ‘kaliteli ürün kaliteli hizmetle var olur’ felsefesi ile cevap vermektedir. Bu tür stratejik iş birlikleri, dış kaynak kullanılmasının ve uzman lojistik firmalarının paydaşlarına sağladığı avantajlar ‘*lojistiğın önemi*’ açısından vurgulanması gereken noktalardır.

### III. TEHLİKELİ MADDELERİN LOJİSTİĞİ, TANIMLANMASI ve SINIFLANDIRILMASI

#### 3.1. Tehlikeli Maddeler

Tehlikeli madde; doğası özelliği veya taşıma esnasındaki durumu nedeniyle, lojistiği esnasında kamu güvenliğini ve düzenini, kamu ve önemli kamu mallarını, insanların ve diğer canlıların, hayatını ve sağlığını tehlikeye atarken çevreye ciddi biçimde zarar verme riskini barındıran her türlü madde ve araçlardır (Delisi, 2006). Örneğin: Petrole dayalı ürünler, tıbbi atıklar vb.

Tehlikeli maddelerin içerdiği risklerin önlenmesi ve güvenli biçimde bir yerden başka bir yere nakledilebilmesi için özel kurallar düzenlenmiştir (UN, 1990). Bununla birlikte tehlikeli madde içeren tüm lojistik süreçlerin güvenliği de bu kuralların hedefidir. Bu nedenle bu kurallar, önleyici (Proaktif) bir yaklaşımla düzenlenmiştir (Dani, 2009). Bu kurallar, tehlikeli maddelerin açığa çıkaracağı riskleri en aza indirmek için çeşitli önlemleri ve düzenlemeleri içermektedir (UN, 2010a). Örneğin 1978 Hamburg Kuralları 13. Madde tehlikeli maddelerin nakli esnasında neler yapılması gerektiği belirtmektedir (UNCITRAL, 1978).

Tehlikeli madde kazalarını, yumurtanın kırılmasına benzetebiliriz. Yumurtayı kırdıktan sonra eski haline döndürmek nasıl mümkün değil ise tehlikeli madde kazasından sonra açığa çıkan olumsuz etkileri de geri döndürmek veya telafi etmekte mümkün değildir. Bu nedenle tehlikeli madde lojistiğinde taraflar, başta kendi güvenlikleri için gerekli olan her türlü tedbiri almak zorundadırlar.

Tehlikeli maddelerin tehlikeleri de sınıflandırılma özelliğinden gelmektedir. Fakat kayıtlarına göre sınıflandırma aşağıdaki gibi dörde ayrılmaktadır:

- a) *“Tek kayıtlar, örnek: UN 1090 ASETON, madde veya gereç tam olarak belirtilmiştir.*
- b) *Çeşide göre kayıtlar, örnek: UN 1133 YAPIŞTIRICI, aynı özellikleri taşıyan belirli bir grup söz konusudur, ancak tek bileşenleri farklı olabilir.*

- c) *Özel kayıtlar "N.O.S." başka türlü tanımlamadıkça anlamında kullanılır. Belirli bir kimyasal veya teknik özelliğe ait madde ve gereçler, örnek: UN 1987 ALKOLLER, N.O.S.*
- d) *Genel kayıtlar, belirli özellikler nedeniyle çok genel bir sınıflandırma, örnek: UN 1993 TUTUŞABİLEN SIVI MADDELER, N.O.S" (UN. 2010a).*

Tehlikeli Maddeler 9 ana gruba ayrılmıştır. Alt gruplar ile birlikte toplam 13 tehlikeli madde sınıfı vardır. Bunlar aşağıda sıralanmıştır. Sınıf 1 Patlayıcı maddelerde ayrıca 6 alt sınıf ve 13 tolerans grubu mevcuttur (UN, 2011a; IMO, 2010a).

Tehlikeli maddeler, kaza sonucu veya diğer etkenlerden dolayı döküldüğünde insanlar hayvanlar ve çevre için ani bir tehlike oluşturmazlar. Fakat bu maddelerin çevreye dökülmesi ile birlikte hava, su ve toprak kirlenir. Uzun vadede insanların, hayvanların sağlığı ve bütün çevre ciddi risklere maruz kalır. Çevreye salınmış olan tehlikeli maddeler önce toprağı, suyu ve havayı kirletir. Daha sonra da insanların yaşamını olumsuz biçimde etkilemeye başlar. İnsanlar tarafından solunan hava ve tüketilen sebze, meyve ve diğer besinler, insanların besin zincirinde yer aldıklarından, içinde barındırdıkları zararlı maddelerden dolayı insan yaşamını olumsuz biçimde etkilemeye başlarlar (Geiser, 2001).

Tablo 3. Tehlikeli madde sınıfları (UN, 2011a).

Tehlike Sınıfı	Tehlikeli Maddeler	Alt Bölümleri	Sınıflandırma
1	Patlayıcı maddeler	1.1 – 1.6	Patlayıcılar
2	Gazlar	2.1	Yanıcı gazlar
		2.2	Yanıcı ve zehirli olmayan gazlar
		2.3	Zehirli gazlar
3	Yanıcı sıvılar		Yanıcı sıvılar
4	Yanıcı katılar	4.1	Yanıcı katılar
		4.2	Kendi kendine yanabilen maddeler
		4.3	Su ile temasında yanıcı gazlar çıkaran maddeler
5	Oksitleyici maddeler	5.1	Oksitleyici maddeler
		5.2	Organik peroksitler
6	Toksik maddeler	6.1	Zehirli maddeler
		6.2	Bulaşıcı maddeler
7	Radyoaktif maddeler		Radyoaktif maddeler
8	Aşındırıcı maddeler		Aşındırıcı maddeler
9	Farklı tehlikeleri olan maddeler		Farklı tehlikeleri olan maddeler

### 3.1.1. Tehlikeli Maddeler ve Sebep Olabileceği Tehlikeler

Tehlikeli maddelerin risklerine yönelik bazı temel kavramlar aşağıda sıra ile incelenecektir. “*Kütlesi olan ve uzayda yer kaplayan her şey madde olarak tanımlanır*” (Kanişkan, 1999). Evleri inşa etmekte kullanılan kereste, tuğla, uçak metali, su, hava ilaçlar gübreler, mikroçipler, plastikler, patlayıcı maddeler ve gıdalar birer maddedir.

“*Kütle, madde miktarının bir ölçüsüdür ve herhangi bir cismin kütlesi o cismin uzaydaki konumuna göre değişmez*” (Kanişkan, 1999). Bir kitle parçacıklar ile meydana getirilir. Parçacıklar, bir kitlenin mekanik yollar (ezmek, törpülemek, rendelemek vs.) kullanılarak bölünebileceği en küçük parçalardır.

Madde miktarına bağlı olmayan, maddeleri birbirinden ayıran çözünürlük, kaynama noktası, erime noktası, öz kütle (yoğunluk), iletkenlik, koku, sertlik gibi özelliklerdir. Ayırt edici özellikler maddeden maddeye değişir. Örneğin; oda koşullarında etil alkolün öz kütlesi 0,8 g/cm<sup>3</sup> tür. Aynı koşullarda etil alkolün miktarı değiştirilse bile öz kütlelerinin değerinde bir değişiklik olmaz. Fakat maddenin cinsi değişirse bu tür özelliklerin sayısal değerlerinde değişme olur (EĞİTEK, 2002).

“*0 °C sıcaklık, 1 atmosfer basınç altında etil alkolün erime sıcaklığı -114 °C ve kaynama sıcaklığı 78 °C, civanın erime sıcaklığı -39 °C ve kaynama sıcaklığı 357 °C’ tur*” (EĞİTEK, 2002).

IMDG Kod içerisinde tehlikeli maddeler ait aşağıda yer alan kimyasal ve fiziksel terimler kullanılmaktadır (IMO, 2003).

**a) Elementler:** Kimyasal çözümlenemeyen veya birleşim yoluyla elde edilemeyen maddeye element denir. Elementler aynı cins atomlardan meydana gelen saf maddelerdir. Elementler fiziksel ve kimyasal yollarla kendisinden daha basit maddelere ayrıştırılmazlar. Elementlerin en küçük yapı taşları atomdur. Elementler saf maddelerdir. Elementlerin öz kütleleri, erime ve kaynama noktaları sabittir. Elementler tabiatta hem katı hem sıvı hem de gaz halinde bulunurlar. Saf ve homojen maddelerdir. Elementlerin sabit öz kütleleri vardır.

**b) Karışımlar:** Birden fazla maddenin kimyasal özellikleri değişmeyecek şekilde bir araya gelmesiyle oluşan madde topluluğudur. Saf maddeler element ve bileşiklerden oluşur. Fakat maddelerin çoğu ne tek bir elementtir; ne de tek bir bileşiktir. Maddelerin çoğu saf madde olmayan karışımlardır. Karışımlar homojen ve heterojen olmak üzere ikiye ayrılır. Örneğin; elementlerden demir ve kükürt tozu birlikte harmanlanırsa bir karışım elde edilir. İki bileşen ve kendi kimyasal ve fiziksel özelliklerini korurlar tekrar birbirinden ayrılabilir. Katı olarak; barut karbon, kükürt ve güherçile karışımı, sıvı olarak; viski ve su karışımı, katı ve sıvı olarak; çay ve şeker karışımı, gaz olarak; hava oksijen ve azot karışımı örnek verilebilir.

**c) Bileşikler:** Demir ve kükürt tozu karışımı birlikte ısıtılır ise, bu iki maddenin atomları yeni bir maddenin moleküllerini oluşturarak yeni bir kimyasal bileşik ortaya çıkarırlar. Bu durumda demir sülfür meydana gelmiş olur. Böylece oluşan bu bileşik kendine has özelliklere sahip olmuştur.

**d) Malzemeler:** Bir malzemenin kendine özgü bazı genel özellikleri vardır ve bu özelliklerinden tanımlanır. Ancak bu özellikler malzemenin alaşımına veya oluşumuna bağlı olarak farklı özellikler gösterir. Örneğin, ağaçlar aynı genel özelliklere sahipken farklı renkleri ve dokular vardır.

**e) Artikeller:** Karışım ya da tehlikeli madde içeren cihazlardır. IMDG Kodunda yer alan artikellere örnek olarak havai fişek, aerosol, çakmaklar ve bomba verilebilir.

**f) Maddeler:** IMDG Kodunda yer alan maddeler birbirlerinden çok farklı özelliklere sahip maddelerdir. Örnek olarak tuz, şeker, şeker kamışı gösterilebilir.

**I. Maddenin Çeşitleri:** Normal hayatta olduğu gibi maddenin ya da maddelerin üç farklı çeşidi belirlenebilir. Doğalgaz bir maddedir, su bir maddedir ve demir bir başka maddedir. Farklı maddeler, bunların çeşitli belirleyici niteliklerine ya da özelliklerine dayanarak tanımlanırlar.

**II. Hacim:** Bir maddenin uzayda kapladığı yere o maddenin hacmi denir. Hacim litre (L) ya da metreküp ( $m^3$ ) olarak ifade edilir (EĞİTEK, 2002). Katı, sıvı veya gaz şeklinde olan bütün tehlikeli maddeler, ısındıklarında genişlerler ve soğuduklarında çekerler. Bu

yüzden ambalajların ve tank araçlarının doldurulmasında mutlaka maksimum dolum derecesine dikkat edilmelidir. Eğer dikkat edilmez ise yazın artan sıcaklık nedeniyle ambalaj veya tank taşar veya sızma meydana gelir. Bu durumun tam tersi olarak sıcak bir sıvı, sıkıca kapatılmış bir tankta alt basınca neden olur. Tank çekmeye başlar. Bu tür durumlar ciddi riskleri beraberinde getirerek ölümcül kazalara neden olabilirler (IMO, 2010a).

**III. Basınç:** Bir yüzey üzerine eşit olarak uygulanan ve alan birimi başına kuvvet olarak ölçülen güçtür. Yani birim alana düşen kuvvettir. Bu güç beher yüzey ünitesi başına kitle olarak ifade edilir. Örnek:  $\text{Kg/cm}^2$ . Bu güç eğer tank içinde ihtiva olunan ürün sıvı durumundan gaz durumuna geçerse önemli ölçüde artabilir. Uluslararası Basınç Birimi Pascal: (Pa) dır (EĞİTEK, 2002).

$$“1 \text{ Pa} = 1\text{N/m}^2 = \text{m}^{-1} \text{ kg s}^{-2}” \text{ (BIPM, 2011).}$$

Katı, sıvı ve gazlar ağırlıkları nedeniyle buldukları yüzeye bir kuvvet uygularlar. Kuvvetin kaynağı ne olursa olsun birim yüzeye dik olarak etki eden kuvvete basınç, bütün yüzeye dik olarak etki eden kuvvete de basınç kuvveti denir (Reger v.d., 2010).

Moleküller arası etkileşim en önemli sonuçlarından birisi gerçek gazların sıvılaştırılabilmeleridir. Düşük sıcaklıklarda gaz molekülleri çok yavaş hareket eder. Moleküller arası etkileşimler sonucu her molekül diğer moleküle tutunur ve serbest hareket yeteneğini kaybeder. Sıcaklık maddenin kaynama noktasının altına kadar düşürüldüğünde gaz sıvı haline yoğunlaşır. Bu olaya sıvılaşma denir. Bir cisim ısıtma ya da soğutmayla cismin durum değiştirdiği bilinmektedir. Madde hal değişikliği, sıcaklığı değiştirmek yerine cismin maruz kaldığı basıncı değiştirilerek sağlanabilir. Bir gazı bir kabın içinde yeteri kadar sıkıştırdığımız zaman gaz sıvı haline gelir. Çünkü gaz durumundaki bir cisim sıkıştırdığımız zaman bu cismin moleküllerini birbirine daha yakın hale getiririz, öyle ki bu moleküllerin birleşme derecesi bir sıvının moleküllerinin birleşme derecesiyle aynı olur. Bu duruma kompresyon (sıkıştırma) denir. Bunun aksine, eğer bir sıvıdan basınç kaldırılırsa, moleküller arasındaki uzaklık artarak sıvı, gaza dönüşür. Bu durumda genleşme olarak tanımlanır. Bir cismin basıncını değişmesi ile birlikte, sıcaklıkta da bir değişme meydana gelir (Jones v.d., 1998).



**IV. Genleşme:** Genleşme genişleme anlamından gelir. Sıcaklığı artırılan bir cismin uzunluk ya da hacminin değişmesi olayıdır. Bu durum, maddenin hallerinden herhangi birindeyken, sıcaklık arttığı zaman meydana gelen hacim artışıdır. Katıları, sıvıları ya da gazları oluşturan tanecikler, ortalama konumları çevresinde sürekli çalkalanma halindedirler. Bu cisimlerden birine ısı biçiminde enerji verilirse, bu enerji kinetik enerjiye dönüşür; dolayısıyla, kinetik enerjisi artan tanecikler daha şiddetle çalkalanır ve daha geniş alana yayılmaya çalışırlar; yani sıcaklığı yükselen cisim (katı, sıvı, gaz) aynı zamanda genişir. Gazlar normal olarak kapalı kaplar içindedir ve dolayısıyla sıcaklık yükseldiği zaman kabın kenarları bunun genişmesini engelleyecek, böylece içerdeki basıncı arttıracaktır. Bu basınç yeteri kadar yüksek olacak olursa, kabın patlamasına yol açabilir.

**V. Esneklik:** Yalnızca katılar için ayırt edici bir özelliktir. Sıvı ve gazların esnekliği söz konusu değildir.

**VI. Çözünürlük:** Aynı şartlarda bir çözücünün birim hacminde çözünebilen maddenin maksimum miktarına o maddenin çözünürlüğü denir. Çözünürlük her üç hal için ayırt edici bir özelliktir (Kamışkan, 1999).

**VII. Viskozite:** Fiziksel olarak homojen yapıya sahip sıvı haldeki gıdaların akışkanlığa karşı gösterdikleri direnç olarak tanımlanabilir. Diğer bir deyişle; viskozite uygulanan bir kuvvet karşısında maddenin akmaya karşı gösterdiği direncin derecesidir (MEGEP, 2006). Bir başka tanıma göre viskozite; sıvı tabakalar arasında meydana gelen iç sürtünmedir (Aksay, 1998).

**g) Maddenin Halleri;** Maddeler dört fiziksel halde bulunabilir. Bunlar sırası ile katı, sıvı gaz ve plazma halleridir. Madde bu dört hal arasında geçişler yapabilir. Örneğin katıdan sıvıya, sıvıdan gaza, katıdan gaza geçer veya bunların tersini de yapabilir (Güven, 1999). Sıklıkla, bir maddenin ilk göze çarpan özelliği o maddenin fiziki durumudur. Başka bir ifadeyle, insan ilk olarak bir maddenin belirli bir sıcaklıkta katı mı, sıvı mı yoksa gaz mı olduğunu fark eder. Maddelerin fiziki durumu farkında olmadan algılanır ve bir durumu diğerinden ayırt etmek çok olağan bir şeydir. Bu algılama maddenin aşağıdaki fiziki özelliklerine göredir:

Katı bir madde moleküllerinin (Atomlar belirli sayılarda birleşerek molekülleri oluştururlar. Bir bileşiğin molekülleri birbirinin aynısıdır) (EĞİTEK, 2002). Büyük çekim gücü nedeni ile bir biçimi ve bir sabit hacmi olmasına dayanarak ayırt edilir. Katı maddeler serttir ve bunların biçimi bunları içinde bulunduran kabın biçiminden bağımsızdır. Örneğin: Demir.

Bir sıvı da çekim gücü çok daha azdır, sabit hacmi de sürdürür fakat bu madde içinde bulunduğu kaba uyum sağladığından, madde biçimini devam ettirmez. Örneğin: Su.

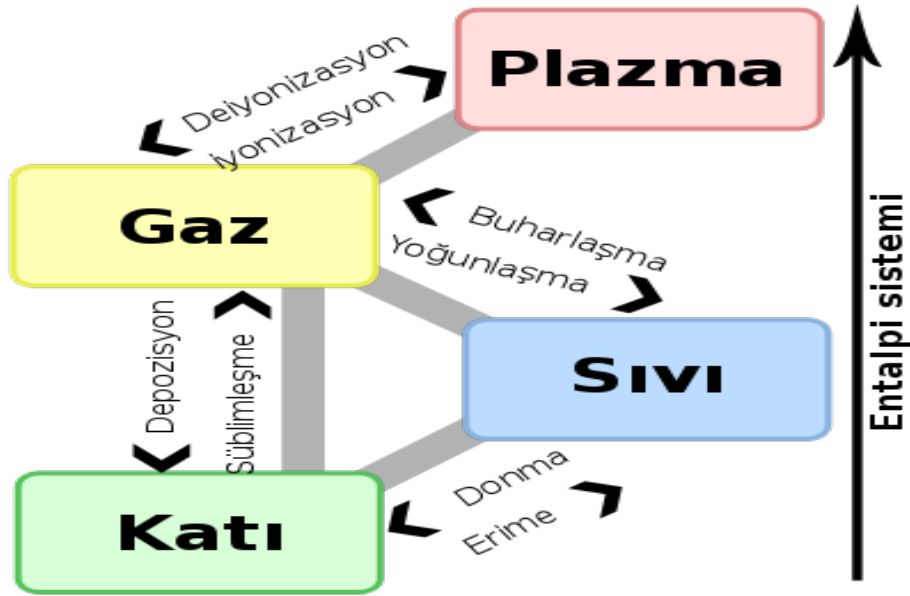
Bir gaz da çekim gücü fiilen sıfırdır, bu yüzden bir biçim ve sabit hacim yoktur, madenin sınırsız genişleme kapasitesi vardır. Dolayısıyla, gaz bu maddeyi tutan kabın biçimini ve hacmini kullanır. Bu nedenle gazın, daha az bir hacim kaplaması için sıkıştırılması kolaydır. Buhar terimi de yaygın olarak gaz anlamında kullanılmaktadır, fakat bu kavram fiilen bir maddenin aynı anda sıvı durumunun da bulunduğunu gösterir. Sıvı suyun mevcut olduğu durumda (minik damlalar halinde) su buharının bulunması ve suyun gaz halinde bulunması durumunda olduğu gibi. Gaz için örnek olarak doğalgaz gösterilebilir.

**I. Entalpi:** Maddenin yapısında depoladığı her türden enerjilerin toplamıdır. H ile simgelenir (Wikipedia).

*“Bu durum değişiklikleri arasında şunlar vardır:*

- *Katı, ısı alarak sıvı hale geçer. Bu olaya erime denir.*
- *Katı, ısı alarak gaz hale geçer. Bu olaya süblimleşme denir.*
- *Sıvı, ısı alarak gaz hale geçer. Bu olaya kaynama, buharlaşma denir.*
- *Gaz, ısı alarak plazma hale geçer. Bu olaya iyonizasyon denir.*
- *Plazma, ısı vererek gaz hale geçer. Bu olaya deiyonizasyon denir.*
- *Gaz, ısı vererek sıvı hale geçer. Bu olaya yoğunlaşma denir.*

- *Gaz, ısı vererek katı hale geçer. Bu olaya depozisyon (kırağılaşma, desüblimleşme) denir.*
- *Sıvı, ısı vererek katı hale geçer. Bu olaya donma denir.*
- *Moleküller arasındaki mesafe azalarak ısı artar. Bu olaya kompresyon denir.*
- *Moleküller arasındaki alanı arttırır, ısıyı azaltır. Bu olaya genişleme denir”* (Wikipedia).



Şekil 2. Entalpi sistemi (Wikipedia).

Maddelerin fiziksel durumu sıcaklık ve onlara uygulanan basınçla bağlı olarak değişir. Katı maddeleri sıkıştırmak zordur. Birçok katı madde örneğin günlük olarak kullandığımız tuzun şekli düzgün kristallerden oluşur. Bazı katı maddeler havadaki suyu emerek nemlenirler. Sıvı maddeleri de sıkıştırmak zordur. Sıvıların kütleleri ve hacimleri olmasına rağmen bir şekli yoktur. Bu yüzden IMDG Kod viskoziteyi (akışkanlık) artırarak etkin paketleme ile riskin bertaraf edilmesi gerektiğini belirtir. Gazların kütleleri olmasına rağmen hacimleri yoktur. Bazı gazlar havadan ağırdır. Örneğin; klor. Bazı gazlar ise havadan hafiftir. Örneğin; hidrojen. Gazlar kolayca sıkıştırılır ve basınçla dayanıklı gaz tüpleri bu amaçla üretilmiştir (IMO, 2003).

Kimyasallar kendine özgü olan özelliklerine göre tanımlanır ve karakterize edilir. Tehlikeli maddelerin lojistiğinin risksiz yapılması için oluşturulan her kitapta bu fiziksel ve kimyasal özelliklerden yola çıkılır (IMO, 2003). Tehlikeli maddelere özgü fiziksel özellikler aşağıda sıralanmıştır.

**a) Kaynama Noktası:** Belirli bir ısıdan sonra bütün sıvılar kaynamaya başlar ve buhar veya gaz haline geçerler. Kaynama noktası uygulanan basınca bağlı olarak değişir. Kaynama noktası kriterleri parlama noktası ile birlikte kullanılmaktadır. Yanıcı sıvıların paketleme grubunu tahsis etmek için bu kriterlere ihtiyaç duyulmaktadır (IMO, 2003).

**Buhar Basıncı:** Sıvı ile dengede olan buharın basıncına sıvının buhar basıncı denir. Buhar basıncı sıvının uçuculuğunu gösterir (Pütün, 1999). Buhar sıvı yüzeyinden moleküllerin ayrılması ile oluşur. Kapalı bir kaptaki buhar fazındaki moleküllerin sayısı arttıkça sıvı yüzeyine çarpıp geri dönenlerin sayısı da artar. Sonunda, bir saniyede sıvıya dönen moleküllerin sayısı tam olarak sıvıdan ayrılan moleküllerin sayısına eşit olur. Buhar, sıvının buharlaşma hızından yoğunlaşmaya başlar. Bu durumda sıvı ve buhar dinamik dengeye ulaşır. Buhar sıcaklıkla artar; çünkü ısıtılan sıvıdaki moleküller daha hareketlidir ve komşularından kolayca ayrılabilirler. Tüm katı ve sıvı maddelerin yüzeylerindeki moleküllerden ve atomlarından dışarıya buhar verir. Belli koşullar altında artan bu buhar bir basınç meydana getirir, oluşan bu basınç buhar basıncıdır. Buhar basıncı tehlikeli maddelerin gaz olarak sınıflandırılıp sınıflandırmayacağını belirleyen ölçütlerden birisidir. Ayrıca solunan maddenin toksisitesinin belirlenmesinde yine buhar basıncı kullanılır (IMO, 2003).

**b) Parlama Noktası (Flashpoint):** Bir sıvının, devamlı şekilde yanmadan önce (ateş noktası), ani yanmayı (bir parlama) destekleyeceği minimum ısı noktasıdır. Parlayıcı sıvıların hava ile yanıcı bir karışım meydana getiren buhar çıkardıkları en düşük sıcaklık derecesidir. Parlama noktası, bir akaryakıtla ilgili yangın ve patlama tehlikelerini belirleyen önemli faktörlerden biridir (IMO, 2003). Örneğin; Petrol üzerine alev tutulduğunda petrol buharının ilk ateşlenme anı petrolün parlama noktasıdır. Bu nokta petrolün bileşimine göre değişir (İstanbul Üniversitesi Yerküre Kulübü).

c) **Öztutuşma Noktası:** Belli bir sıcaklıktaki bir obje ya da alevle temas veya sürtünmeden kaynaklanan reaksiyon sonucunda yanıcı sıvı maddelerin aniden yanmaya başladığı ya da patladığı noktadır (IMO, 2003).

d) **Patlama Limiti:** Yanıcı veya parlayıcı sıvıların buharları hava ile uygun oranlarda biriktiğinde ve ortamda bir tutuşturma kaynağı varsa hızlı bir yanma veya patlama olur. Bu uygun orana parlama aralığı veya patlama aralığı denir. Patlama alt limiti, (The Lower Explosive Limit-LEL) Havadaki buhar yüzdesinin bir yangın veya patlama oluşturması için gerekli olan en alt seviyesidir. Bunun altındaki konsantrasyonlarda yakıt (madde) yeterli olmadığından yangın olmaz ve karışım bu anlamda fakir karışım olarak nitelendirilir. Patlama üst limiti (The Upper Explosive Limit UEL) ise havadaki buhar yüzdesinin bir yangın veya patlama oluşturması için gerekli olan en üst seviyesidir. Bunun üstündeki konsantrasyonlarda hava (oksijen) yeterli olmadığından yangın olmaz ve karışım bu anlamda zengin karışım olarak nitelendirilir (IMO, 2003).

e) **Erime Noktası:** Kristal ve saf olan bir madde belirli bir sıcaklıkta katı halden tamamen sıvı hale geçer. Bu sıcaklığa o maddenin erime noktası denir. Bütün kristal yapıya sahip saf maddelerin erime noktasında, yani katı halden sıvı hale geçene kadar, sıcaklığı sabit kalır. Ancak tamamen sıvı hale geçtikten sonra sıcaklığı yükselir. Saf kristal cisimlerin erime noktası ile donma noktası arasında sıcaklık farkı yoktur. Mesela saf su, 0 °C de donar. Fakat saf olmayan maddelerin, yani karışımların donma ve erime noktaları farklıdır. Özellikle tehlikeli katı maddelerin paketleri seçilirken erime noktasına dikkat edilmelidir. Soğuk iklimsel bölgelerden sıcak iklimsel bölgelere taşıma yapılırken bu tür faktörler göz önünde bulundurulmalıdır (IMO, 2003).

f) **Yoğunluk:** “*Yoğunluk, birim hacim başına düşen ağırlık miktarıdır*” (Güven, 1999). Hacimleri aynı olmasına rağmen ağırlıkları farklı olan ürünler vardır. Yoğunluğu çok olan maddeler az yer kaplamasına rağmen ağırlık olarak oldukça fazladırlar. (Byrnes, 2004) Yoğunluk (özkütle) birimi  $g/cm^3$  tür. Uluslararası birim sisteminde (SI) yoğunluk  $kg/m^3$  olarak verilir (MEGEP, 2006).

Örneğin: “1 litre su = 1 kg Density (Yoğunluk) = 1kg/l” (Lokensgard, 2004).  
“1 litre benzin = 0,71 kg Density (Yoğunluk) = 0,71 kg/l” (Lokensgard, 2004).  
“1 litre civa = 13,6 kg Density (Yoğunluk) = 13,6 kg/l” (Shakhashiri, 1985).

Belirli bir maddenin miktarının kendine özgü bir ağırlığı vardır. Buna yoğunluk veya spesifik ağırlık denir. Örneğin; 1 Litre suyun 1 kg ağırlığı vardır ve 1 Litre fuel oil ağırlığı ise 0.76 kg'dir. Bazı sıvılar, tozlar ve granüller, kısmen sudan daha ağırdır. Bu durumlar tehlikeli madde taşıyan araçların işletilmesini etkiler. Bir tank, kural olarak sadece belirli bir madde için kullanılır. Benzinin spesifik ağırlığı yaklaşık 0,803 kg / cm<sup>3</sup> olduğundan benzin taşınana tanka aynı miktarda fuel oil doldurulursa araç fazla yüklenmiş olabilir. Su ile karşılaştırıldığında suyun spesifik ağırlığı toz halindeki veya granül şeklindeki maddelere oranla çok farklıdır. Burada taneciklerin büyüklüğü ve su oranı da dikkate alınmalıdır. Tehlikeli madde yönetmeliğine ve trafik yasasına göre aşırı yüklemeler yasaktır. Sürekli aşırı yükleme, tehlikeli madde taşıyan araçların erken aşınmasına da neden olur. Örneğin; aks boşlukları ve lastikler çabucak yıpranabilir. Tehlikeli maddelerin yoğunluğunun bilinmesi son derece önemlidir. Birleşmiş Milletler tehlikeli maddelerin taşınacağı kapların standartlarını örneğin; darbeye dayanıklılık, basınca dayanıklılık testleri, paketleme grubu ve konteyner performansı v.b belirlerken bu maddelerin yoğunluğunu da baz almaktadır. Ayrıca ilgili maddelerin gemilerde hangi şekilde ve nereye istifleneceğini de bu esaslara göre belirlemektedir. Göreli buhar yoğunluğu gemide istifleme planı için çok önemlidir. Örneğin zehirli gaz olan arsenin göreli buhar yoğunluğu havaya göre 2,8 kat daha fazladır. Dolayısıyla bu madde gemide güverte altına istiflenemez. Bu maddeyi havada dağıtmak zor olduğundan kapalı alanda istiflemesi tehlikeli olur (IMO, 2003).

**g) Karışabilirlik / Çözünürlük:** Tehlikeli maddeler suların üst yüzeyine ulaştığında farklı davranışlar gösterir. Bazı maddeler suda çözünür ve suyun özelliğini değiştirir, bazı maddeler çözünmez suda çöker veya üstte yüzer. Ayrıca su ile karışabilirlik de önemlidir. Suda "tamamen karışabilir", "kısmen karışabilir" ve "karışamaz" ayrımı yapılır. Kazaların önlenmesi açısından tehlikeli maddelerin suyun yüzeyinde kalıp kalmayacağını belirlemek yanmayı engelleme metotlarını tespit etmek, su ile maddelerin çözünürlüğü ve karışabilirliği tanımlamak son derece önemlidir. Bu durum tehlikeli madde kazalarına doğru müdahale yöntemini kullanma açısından büyük önem arz eder. Örneğin; benzin suya karışmaz veya

içinde çözülmez. Bu nedenle benzin suyun üstünde kalır. Bir benzin yangını su ile söndürmeye çalışmak, genelde yangının daha büyük alana genişlemesi anlamına gelir. Çünkü suda çözünmeyen ve suya karışmayan benzin suyun üst yüzeyinde kaldığından yanmaya devam eder. Su ile müdahale edilince de suyun üstünde kalan yanan benzin, suyun akışına göre geniş bir alana yayılabilir (IMO, 2003).

**h) Koku:** Pek çok tehlikeli maddenin kendine özgü karakteristik bir kokusu vardır. Bu kokunun veya kokuların açığa çıkması bir kaçak belirtisi olduğundan gereken acil müdahalenin yapılmasını gerektirir. Doğalgaz gibi kokusuz olan gazlarında kokulandırılmasındaki temel amaç budur (IMO, 2003).

**Tehlikeli Maddeler ve Kimyasal Reaksiyonlar:** Bir kimyasal reaksiyon, iki ya da daha fazla maddenin kendi özelliklerini kaybederek bir diğer maddeye ya da diğer yeni maddelere dönüşmesi, ya da bir maddenin farklı özelliklerdeki diğer maddeleri meydana getirecek şekilde ayrışmasıdır. Örneğin: “ $H_2$  (Hidrojen) +  $O_2$  (Oksijen) =  $H_2O$  (Su)” (Lew, 2008).

“Kimyasal reaksiyon gerçekleşirken, dışarıdan içeriye ısıtılan tepkimelere Endotermik Tepkime denir. Bu tepkimelerde maddenin enerjisi artar” (Walker, 2007). “Endotermik reaksiyon ısının emilmesidir” (Byrnes, 2004).

Örnek:

- Buzun erimesi,
- Suyun buharlaşması,
- Gaz hâlindeki atomdan bir elektron koparılması,
- Gaz moleküllerinin birbirinden ayrılması,
- Çiğ yumurtanın pişmesi,
- Amonyum nitrat ile suyun tepkimesi,
- Şekerin suda çözünmesi, vb (Petrucci v.d., 2002).

“Kimyasal reaksiyon gerçekleşirken içeriden dışarıya ısıveren tepkimelere Ekzotermik Tepkime denir” (Walker, 2007). Bu tepkimelerde maddenin enerjisi azalır. Eksotermik reaksiyon: Isı çıkartır (Byrnes, 2004).

Örnek:

- Su oluşumu,
- Suyun donması,
- Bulutlarda kar ve yağmur oluşumu,
- Demirin oksitlenmesi, (demirin paslanması)
- Kuvvetli asitlerin su ile tepkimesi,
- Çekirdekte meydana gelen fizyon tepkimesi,
- Şimşek oluşumu, vb. (Petrucci v.d., 2002).

Tehlikeli maddelerin oluşturduğu tehlikeler, bu maddelerin çevresinde yer alan diğer maddelerle reaksiyonundan ya da tehlikeli maddelerin depolama ve ulaştırma gibi lojistik süreçteki değişiklikler nedeniyle maddenin kendisinden kaynaklanmaktadır. Tehlikesi olmayan demir bir çubuk bile nakledilirken düşmesi durumunda canlıları yaralayabilir hatta öldürebilir. Bu yüzden tehlikeli maddelerin lojistiği büyük dikkat ve ciddi eğitimler gerektirir. Tehlikeli madde lojistiğini sürecini kolay kılmak için BM, tehlikeli kimyasalları, tehlikeli maddeler ve artikeller diye iki gruba ayırıp, tehlikeli madde ve artikellerin özelliğine göre toplam dokuz sınıfa ayırmıştır. Bu sınıflandırmanın amacı; aynı tehlike özelliğine sahip farklı maddeleri bir arada toplamaktır. Böylece doğru istifleme, depolama, paketleme ve acil müdahale yapılabilir.

Tehlikeli maddeler çevreyi kirletme özellikleri ile canlıların hayatlarını doğrudan ya da dolaylı olarak risk altına alabilirler. Bu yüzden tehlikeli maddeleri tanımak, bilmek olası kazalara doğru müdahale etmenin ilk kuralıdır. Bu yüzden tehlikeli maddeler ile ilgili ana riskler aşağıda anlatılmaya çalışılmıştır. Canlıları, çevreyi ve ürünleri tehlikeye sokacak kimyasal reaksiyonlar şunlardır; reaktivite, patlama, toksisite, aşındırıcılık (IMO, 2003).



**a) Patlayıcılık:** “Kararlı olmayan katı, sıvı ve gaz maddelerin sürtme, darbe, titreşim ısı ve ışık etkisi altında, fiziksel genleşme veya kimyasal tepkime sonucu, aniden genleşme ve sıcaklık artışı meydana getirmelerine Patlama denir. Patlama kimyasal bir reaksiyondur ve aniden ortaya çıkar” (Demircan, 2010).

“Isı, ışık gibi termik enerji ile veya vurma, sürtme, çarpma gibi mekanik enerji ile molekül yapıları bozulup çok miktarda ısı, gaz ve yüksek basınç oluşturarak ekzotermik tepkime veren madde ve karışımlara patlayıcı maddeler denir. Patlama tehlikesi gösteren maddelerin üretimi, kullanımı özel bilgi ve önlemler gerektirir. Bunlarla çalışmak özel izinlere tabidir” (Yılmaz, 2004).

- Patlama esnasında ortaya çıkan ışık, Eğer doğrudan etki yaparsa, gözlere zarar verebilir.
- Patlama esnasında ortaya çıkan ısı, belirli şartlar altında yanmaya yol açabilir.
- Patlama esnasında ortaya çıkan aşırı basınç dalgası, parçalama kapasitesi nedeni ile bilinen patlama sonuçlarının çoğunun sebebidir. Aşırı basınç aynı zamanda duymayı ciddi şekilde hasara uğratabilecek tipik gürültü meydana getirir.

Tutuşabilen sıvıların ve gazların buharlarının oksijen ile karışımından, bir tutuşma kaynağı ile patlamaya yol açabilecek bir madde karışımı oluşabilir.

**b) Yanabilme:** Yanabilme özelliği yanma riskini taşıyan maddeleri içerisine alan bir özelliktir. Bu özellik ile anılan maddeler lojistik süreçte yanıcıdırlar. Aynı zamanda bu maddeler başlamış olan bir yanmayı şiddetle arttırabilirler. Katı maddeler, sıvı maddeler ve gazlar bu özellikleri sergileyebilir (Casal, 2008).

Tehlikeli maddeler sıvı ya da katı durumda yanmaz; yanmayı başlatan şey daima bunların ısındıkları zaman açığa çıkardıkları gazlardır. Bir maddenin yanabilir gazlar çıkartmaya başladığı sıcaklık derecesi bu maddelerin tipik özelliğidir. Bu yüzden sıcaklık derecesi ne kadar düşük olursa maddenin parlama olasılığı o kadar yüksek olacaktır ve bunun sonucu olarak ilgili risk daha büyük olacaktır. Bu özelliğe bağlı olarak, yanabilir bir sıvının tehlike derecesini, bu maddelerin Parlama Noktasını (P.N.) sınıflandırmak temel ölçüt olarak tespit edilmiştir. Parlama Noktası (Flash Point): buharlarının hava ile birlikte

yanabilir bir karışım meydana getirdiği ve yangının başladığı en düşük sıcaklık derecesidir. Yanabilir bir sıvının sıcaklığı yanma noktası sıcaklığına eriştiği zaman, bu sıvının yanmayı meydana getirmeye yetecek kadar buhar açığa çıkarması durumudur (IAFC, 2009).

Aşağıda PN (FP) yanma noktasının bazı örnekleri vardır:

*“Benzin (100 Oktan) = 38,7 °C*

*Methan = 537,2 °C*

*Ethil Alkol = 2,8 °C*

*Aseton = -20 °C” (Schnepp, 2009).*

Yanma noktasının tanımında bahsedildiği üzere; yanmanın meydana gelmesi için yanıcı sıvıdan hava ile çıkartılan yanıcı bir buhar karışımına ihtiyaç vardır. Başka bir deyişle yanmanın meydana gelmesi için o karışımda minimum miktar yanıcı buharın yani yakıtın bulunması gerekir. Aynı zamanda havada da minimum miktarda oksijen mevcut olmalıdır. Bu iki aşırı değer, buhar/hava karışımının o ölçülerde yanabilir olduğunu tanımlayan yanabilirlik seviyesi ya da yanabilirlik aralığı denen ölçüyü belirler. Her bir yanıcı sıvının çok özel bir yanma aralığı vardır. Buharın miktarı yeterli değilken, karışım çok fakir olarak tanımlanırken çok fazla buhar mevcutsa, karışım çok zengin olarak tanımlanır. Bahse konu bu karışımların bileşimlerinin yanma aralığının aşırı değerlerine sırasıyla düşük yanma limiti (LFL: Low Fire Limit) ve yüksek yanma limiti (UFL: Upper Fire Limit) denir (Casal, 2008).

Bir maddenin yanma aralığı ne kadar büyükse o maddenin tehlikesi de o kadar büyüktür. Örneğin; aşağıdaki tabloda yer alan hidrojen gazının düşük yanma limiti % 4 iken yüksek yanma limiti % 74,2 dir. Bu yüzden hidrojen tıpkı asetilen gibi çok tehlikelidir (Casal, 2008).

Tablo 4. Bazı yanıcı maddelerin yanma aralığı (CASAL, 2008).

Madde	Hava Hacmi Başına Buhar Yüzdesi	
	LFL (Düşük Yanma Limiti)	UFL (Yüksek Yanma Limiti)
Amonyak	15,0 %	28,0 %
Anilin	1,2 %	11,0 %
Asetilen	2,5 %	80,0 %
Bütan	1,8 %	8,4 %
Benzen	1,4 %	8,0 %
Etan	3,0 %	12,4 %
Ham Petrol	1,0 %	6,0 %
Hidrojen	4,0 %	74,2 %
Metan	5,3 %	15,0 %
Oktan	1,0 %	6,7 %
Propan	2,1 %	9,5 %
Toluen	1,3 %	7 %

Bir madde oksijen ile reaksiyona girdiği zaman, bu reaksiyon ışık ve ısı üretir ve o maddenin yanmakta olduğu gözlemlenir. Normal olarak süratli oksidiyona yanma denir. Bu reaksiyonun açığa çıkardığı ısı öyledir ki meydana getirilen gazlar için için yanar. (Örneğin Karbondioksit) Yanma olduğu zaman görülen alev tam da bu duruma örnek oluşturur. Eğer bir reaksiyon; oksijen karışımı (hava) ile bir maddenin buharı arasında ani olarak meydana gelirse, o zaman açığa çıkarılan ısının miktarı kısa sürede patlama yapacak ölçüdedir (Friedman, 2009). Yanma noktası bir sıvının maddeye özgü en düşük ısıdır. Söz konusu maddenin buharı ile hava karışımı sonucu yanabilecek karışımlar meydana gelir. Bu karışımın, yanma noktası ne kadar düşük ise, sıvının tutuşma tehlikesi o kadar büyüktür.

*Maddenin oksijenle karışma süratine bağlı olarak, üç farklı türde reaksiyon meydana gelir.*

1. *OKSİDASYON*      *Yavaş reaksiyon*
2. *YANMA*              *Süratli reaksiyon*
3. *PATLAMA*            *Ani reaksiyon*

*Alevlenebilirlik, yanma için önkoşullar:*

- *Alevlenebilen bir maddenin bulunması,*
- *Oksijenin var olması,*
- *Sıvı maddelerin buhar oluşturmaları,*
- *Buhar-hava karışımının tutuşması,*
- *Etkin tutuşma kaynağının bulunması,*
- *Karışım oranı uymak zorundadır.*

Kendiliğinden yanabilirlik ise dışarıdan ısı akımı olmadan, tutuşabilen bir maddenin tutuşmasıdır. Kendiliğinden yanabilirlik bir madde miktarının içerisinde gerçekleşen ısı oluşumudur. Bu durum ısı yalıtımının yetersiz olduğu ortamlarda meydana gelir. Yağlı veya yağlanmış temizlik bezleri ile saf oksijen birleşirse, kendiliğinden tutuşma daha çabuk gelişir.

c) **Aşındırıcılık:** Aşındırıcı maddeler; insan derisi, göz ve diğer insan vücudunu oluşturan parçalar ile reaksiyona girerek zarar veren aynı zamanda diğer materyalleri de aşındıran maddeler olarak tanımlanır. Diğer maddelerle temas haline geldiklerinde reaksiyona girip toksik metalleri harekete geçirebilirler. Farklı materyallerle (özellikle metallerle) reaksiyona girerek metallerin özelliklerinde önemli değişikliklere yol açar, kullanılma amacı olan performanslarını kaybetmelerine neden olur. Örnek: elektrik iletkenliği mekanik direnç vs. (Schnepp, 2009).

Asitler, diğer maddelerle kolayca reaksiyona giren ve aşağıdaki nitelikleri taşıyan kimyasal maddelerdir.

- Bir sulu solüsyon içindeki bütün asitlerin asit özelliği taşıyan ekşi bir tadı vardır. Örneğin: sirke ekşiliğini asetik aside, limon ve diğer turuncgiller ekşiliğini sitrik aside borçludurlar.

- Asitler birçok metallere reaksiyona girerek gaz formunda hidrojen açığa çıkarır (çok parlayıcıdır).
- Asitler turnusol kâğıdını maviden kırmızı renge çevirirler.
- Asitler oksitlerle ve hidroksitlerle (esas) su ve bir tuz meydana getirecek şekilde reaksiyona girer ve ısı çıkarır (ekzotermik).
- Reaksiyona yatkınlık suyla oluşmuş bir solüsyonda saf durumdan daha yüksektir.
- Asitler çinko, magnezyum ve demir gibi metallere reaksiyona girerler ve hidrojen gazı çıkarırlar.
- Sulu asit çözeltileri elektriği iletirler.

Bazlar büyük reaksiyon kolaylığı olan kimyasal maddelerdir. Bunların temel özellikleri şunlardır:

- Bir baz suda eridiği zaman, meydana gelen solüsyon kaygandır. Örneğin; baz içeren sabunlar aynı özelliği gösterir.
- Sulu baz çözeltilerin acımsı ve metalik bir tadı vardır.
- Bazlar turnusol kâğıdını kırmızıdan mavi renge dönüştürür.
- Sulu baz çözeltileri elektriği tıpkı asitler gibi iletirler.
- Bazlar asitlerle reaksiyona girerek su ve tuz meydana getirirler.

**d) Toksikite:** Toksik madde (Zehirleyici madde); biyolojik bir sistemdeki normal fonksiyonları bozabilen, bu nedenle sağlığı olumsuz biçimde etkileyerek ölüme sebebiyet verebilecek madde ve karışımlardır (Girard, 2010).

Toksik maddenin organizmaya nüfuz edeceği yollar şunlardır:

- *Solunum yoluyla,*
- *Sindirim yoluyla,*

- *Cilde temas yoluyla* (Spencer ve Colonna, 2003).
- Ayrıca yukarıda belirtilen yolların dışında zehirin vücuda sızmasıdır. Örneğin yaralanma sonucu vücuda zehirin sızması, kas, deri altı enjeksiyonu ve damar yolu ile alınması v.b. (Parenteral) (Girard, 2010).

Toksik maddeler tarafından organizmada yol açılan etki bir kişiden diğerine farklılık gösterir, dolayısıyla bu toksisiteyi belirlemek için ortalama değerler dikkate alınır. Bunun için 1970 yılında Amerika'da İş Sağlığı ve Güvenliği Ulusal Enstitüsü (NIOSH- The National Institute for Occupational Safety and Health) tarafından İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi standartları oluşturulmuştur. En çok kullanılanlar şunlardır: Zaman Ağırlıklı Ortalama (Time-Weighed Average- TWA), bu standart; günde 8 saat ve hafta toplam 40 saat çalışan insanların soluduğu zehirli havanın yan etki içermemesi ve insan sağlığını olumsuz etkilemeyecek şekilde önlemlerin alınması içeren bir standarttır. İzin Verilen Maruz Kalma Seviyesi (Permissible Exposure Level – PEL), yine bu standart Zaman Ağırlıklı Ortalamaya (TWA) göre belirlenmiştir. Kısa Süreli Maruz Kalma Sınırı (The Short-Term Exposure Limit – STEL), bu standart ise kısa süre içerisinde maruz kalınacak en çok limiti belirtir. Eşik Sınır Değerleri (Threshold Limit Values - TLVs), bu standart çalışma ortamında, bir toksik maddenin güvenli çalışmaya olanak veren maksimum miktarıdır (mg/M<sup>3</sup> ya da ppm). Sağlık durumu iyi olan çalışanların hiçbir problemi olmaz. (8 saat / haftada 48). Örneğin; Karbon Monoksitin eşik sınır değeri 40 mg /M<sup>3</sup> iken Heksanın 180 mg/M<sup>3</sup> tür (Girard, 2010).

**Öldürücü Doz (Lethal Dose - LD<sub>50</sub>):** Maruz kalan denek hayvanların %50'sini öldürmek için gereken miktardır. Bu miktar, (mg/kg) olarak ifade edilir ve mgr olarak verilen miktarı incelenen hayvanın kilogram olarak ağırlığına bölünmesi ile hesaplanır (Moldoveanu, 2010).

**Öldürücü Konsantrasyon (Lethal Concentration - LC<sub>50</sub>):** Solunumla etkilenen kişilerin %50'sini öldürmek için gereken miktardır. Bu miktar, (mg/l) olarak ya da Milyonda Bir Adet ( Parts Per Million - PPM) olarak ifade edilir (Moldoveanu, 2010).

Zehirli maddeye maruz kalıdıktan sonra uzun süre etkisi kalan toksisite ciddi toksisite diye tanımlanırken, zehirli maddeye maruz kalıdıktan sonra etkisi sınırlı bir süre kalınca yarı ciddi toksisite diye tanımlanır. Kronik toksisitede ise zehirli maddeye maruz kalıdıktan sonra etki çok daha uzun süreler boyunca gözlemlenir (Blackwell ve Wood, 2003). Toksisite özellikleri itibari ile iki büyük kategoride alt bölümlere ayrılabilir:

**İnsan Toksisitesi:** Zehirli maddelerin insanları zehirlemesi sonucu insanlar üzerinde kalıcı etkiler bırakması veya öldürmesi olayıdır.

**Eko Toksisitesi:** Zehirli maddelerin çevreyi kirletmesi ve çevreyi olumsuz biçimde etkilemesi olayıdır (Calow, 1998).

**Reaktivite:** *“Kimyasal kinetik ya da tepkime kinetiği, kimyasal tepkimelerin hızları ile mekanizmalarını inceleyen bir bilim dalıdır. Kimyasal tepkimelerin hızları üzerine etki eden çeşitli etmenler vardır. Bu etmenlerin incelenmesi, kimyasal tepkimelerin ne kadar hızlı ve hangi yollar üzerinden oluşacağına dair bilgiler verir. Atomların, moleküllerin ve iyonların davranışlarına dayanarak, tepkimelerin gerçekleşme yollarının ayrıntılı olarak tanımlanmasına tepkime mekanizması denir”* (Mortimer, 1993). Normal olarak bütün maddeler temas haline geçtiğinde reaksiyon gösterir; bu reaksiyonların bazıları o kadar yavaştır ki bunlar kolay kolay algılanamaz. Genel olarak iki madde arasında bir reaksiyon olduğunda, büyük değişkenlikte miktarlarla ısı üretilir ya da ortamdan ısı emilir, fakat bazı durumlarda bu reaksiyonlar son derece ani ve süratli olabilir. Bu tür durumlarda tehlike arz edecek düzeyde ısı açığa çıkabilir. Dolayısıyla, tehlikeli olsun ya da olmasın, farklı kargolar birleştirilirken ya da iki madde kaza eseri temasa geçtiğinde bu olgunun bilincinde olmak şarttır. En yaygın reaksiyonlar havadaki oksijenle olmaktadır. Bazı durumlarda metallerin oksidasyonu gibi yavaş olabilir ya da yanmada veya suyla tepkimeye giren maddelerde olduğu gibi ani ve hızlı olabilir. Aşırı instabiliteleri (karasızlık) ve şiddetli biçimde reaksiyona girme ya da patlama eğilimleri nedeniyle lojistik sürecin bütününe ciddi biçimde riske sokacak maddeler vardır. Bir madde aşağıdaki şartların bazılarına uyuyorsa, reaktivite niteliği taşıyor kabul edilir (İDTO, 2010).

- Normal olarak sabit değildir ve patlama olmaksızın kolayca değişiklikler meydana getirir.

- Suyla şiddetli reaksiyona girer.
- Suyla, patlama potansiyeli olan karışımlar meydana getirir.
- Suyla karıştırıldığında sağlığa ve çevreye tehlike teşkil etmeye yetecek miktarlarda toksik gazlar, buharlar ya da dumanlar çıkarır.
- Siyanür ya da sülfürler içerir, böylece 2 ila 12,5 arasındaki pH şartlarında maruz kalındığında sağlığa ve çevreye tehlike teşkil etmeye yetecek miktarlarda gazlar buharlar ya da toksik dumanlar meydana getirebilir.
- Eğer güçlü reaksiyon başlatıcı harekete maruz kalırsa ya da eğer kapalı bir kap içinde ısıtılırsa, başka bir deyişle sabit bir hacimde ısıtılırsa patlayabilir ya da patlayıcı reaksiyon gösterebilir.
- Normal basınç ve sıcaklık şartlarında kolayca patlayabilir, ayrışabilir ya da patlayıcı reaksiyon gösterebilir.
- Kendisi patlayıcı bir maddedir.

**Radyoaktivite:** “Atom çekirdeklerinin dıştan bir etki olmaksızın çeşitli ışınlar yaparak parçalanmasına “Radyoaktiflik” bu tür elementlere de radyoaktif elementler denir” (EĞİTEK, 2007).

**Radyasyon:** Atomların ayrışması nedeniyle enerji ve partiküller (parçacıklar) çıkartılır. Bu enerji ve partiküller (parçacıklar) insanlara ve canlılara zarar verebilir.

- Alfa radyasyonu. (Radyasyon etkisi ince bir kâğıt ile bertaraf edilebilir)
- Beta radyasyonu. (Radyasyon etkisi ince bir plastik cam veya ince alüminyum ile bertaraf edilebilir)
- Gama radyasyonu. (Radyasyon etkisi 1 metrelik beton ya da birkaç santimetrelik kurşun levhalarla bertaraf edilebilir) (Zimmermann, 2007).
- Röntgen ışınları.



- Yüksek enerjili elementler, protonlar ya da diğer atom partikülleri.

Bunun istisnaları radyo ya da ses dalgaları ve görünür ışık, infrared ya da ultraviyole ışımlardır. Radyoaktiviteyi ölçme birimi Bequerel (Bq)'dir ve radyoaktivitenin dozlarını kitle olarak ölçmenin birimi Sievert'tir. (Sv)  $1 \text{ Sv} = 1 \text{ Joule/Kg} = 100 \text{ Rem}$  (Mortimer, 1993).

Radyosyana karşı korunma aşağıdakilere dayalıdır.

- Emisyon noktasına daha uzak bir mesafeyi korumak.
- Maruz kalma süresini azaltmak. Daha az maruz kaldıkça daha az hasar oluşur.
- Kişiyile emisyon noktası arasına fiziki bariyerler koymak (kağıt, tahta, beton, çelik kurşun)

**Çevre İçin Oluşabilecek Riskler:** Tehlikeli maddelerin doğrudan veya dolaylı olarak toprağa, suya, atmosfere ya da genel olarak sabit, kapalı jeolojik yapılara ve çevreye zarar verme olasılığı vardır. Tehlikeli maddelerin çevre için taşıdığı riskin nedeni bu maddelerin ekosistemi değiştirme kapasitesinden gelmektedir. Doğal şartları değiştirerek, kirlenme nedeniyle doğal ortamı organizmaların korunması ve gelişmesi için faydasız hale getirebilir. Söz konusu tehlikeli maddelerin ya da atıkların çevre ile doğrudan ya da dolaylı olarak temas geçme yolları şunlardır (İDTO, 2010).

- **Kasıtlı olarak**, atma ya da dökme yoluyla.
- **Kaza eseri**, sızıntılar, egzoz ya da kaza sonucu dökülme yoluyla.

**İnsan Vücudunda Oluşabilecek Hasarlar:** Tehlikeli maddelere maruz kalan insan vücudu, büyük oranda zararlar görülebilir. İnsan vücudunda oluşabilecek hasarlar aşağıdaki gibidir (Listorti ve Doumani, 2001).

- Yanmalar, zehirlenme,
- mukozanın ve derinin tahriş olması
- veya aşınması,
- donmalar, alerjiler,
- tümör oluşumları.

Tehlikeli maddeler insan tarafından üç farklı şekilde alınabilir (Listorti ve Doumani, 2001).

- Soluma,
- Yutma,
- Temas.

Tehlikeli maddelerin dumanının, buharının veya tozunun solunmasıyla, solunum yollarındaki mukoza ve akciğerler yolu ile kana karışabilir. Örneğin, gazlar solunması halinde mukozada bulunan sıvılar ile reaksiyona girip asit oluşturarak ciddi tahrişe veya ölüme yol açabilirler (IMO, 2010).

Yutulduğunda:

- Aşındırıcı maddeler ağızda, boğazda ve midede bulunan mukozayı yok edebilirler.
- Zehirli maddeler mukozaya nüfuz ettiklerinde vücudu zehirlerler (IMO, 2010).

Tehlikeli madde kaynaklı zararlardan yaygın görülenleri, solunum veya yutmak dışında dış deri teması ile oluşan zararlardır. Benzol ve metanol gibi deriden vücuda kolayca nüfus eden maddeler bulunmaktadır. Benzol kanserojendir, metanol ise zehirlidir.

Aşındırıcı maddelerin temasında ise insan derisi çok kısa bir süre içinde yok olabilir. Aşınmalarda ve yanmalarda temas edilen yerde kabarcıklar oluşur. Tahriş olmuş veya kızarmış cilt ortaya çıkar.

Zehirlenmelerde; baş ağrısı, baş dönmesi, görme bozuklukları, kulakta uğultu, anormal yüz rengi, öksürme, kramplar, felç veya baygınlık, vb. görülebilir. Zehirlenme belirtileri ve zararları daha geç de görülebilir. Bu belirtiler görüldüğünde önlem için mutlaka bir doktora başvurulmalıdır. Donmalarda; sağırılık hissi ve vücutta koyu lekeler görülebilir.

Alerjik reaksiyonlarda; cilt değişimleri, kötü hissetme, kaşınma, öksürük, astım ve felç olabilir. Eğer bir yaralanma veya tehlikeli madde ile temas oluştuysa ya da bir tehlikeli madde yukarıda belirtilen olasılıklar dâhilinde insan vücuduna nüfus ettiyse hemen tıbbi desteğe başvurulmalıdır (IMO, 2010).

**Hava, Toprak ve Sudaki Tehlikeli Maddeler:** Günümüzde tehlikeli maddeler büyük kapsamda üretilir, taşınır ve kullanılır. Tehlikeli maddeler çevreye:

- Doldurma ve boşaltma esnasında,
- Kazalarda,
- Diğer operasyonel süreçlerden de bulaşabilir.

Tehlikeli maddelerin çevreye verdiği bazı zararlar aşağıda belirtilmiştir.

**a) Hava Kirliliği:** Yangınlarda, zehirli gazlar ve buharlar oluşur. Zehirli veya aşındırıcı buharlar ve gazlar daha yüksek hava katmanlarına ulaşabilir böylece daha uzak bölgelere, rüzgâr veya yağmur damlaları şeklinde çözünerek toprağa ulaşır.

**b) Toprak Kirliliği:** Toprak; toz oluşumu, asit, mineral yağ-ürünleri ve zehirler gibi tehlikeli sıvıların toprağa sızması ve/veya yağmur suyu ile çözülen maddeler ile kirlenir. Eğer tehlikeli sıvılar istem dışı serbest kalırsa, bu sıvıların kanalizasyonlara, derelere ve denizlere akmasını önlemek için çabalamak gereklidir.

**c) Su Kirliliği:** Suyun özelliğini değiştiren maddeler, su için tehlikelidir. Bunlar suda bulunan oksijen miktarını azaltan, kötü kokusu bulunan, kimyasal kokusu bulunan ve ani ve çok sayıda balık ölümlerine neden olan maddelerdir. Bazı türdeki yosunların aşırı bir şekilde büyümesi suyun özelliğinin değiştiğinin işaretidir. Hayati önem taşıyan suyun her türlü kirlenmeye karşı korunması gereklidir (Listorti v.d., 2001). Unutmamak gerekir ki bir litre yağ 2 milyon litreden fazla suyu kirletmektedir (Simonovic, 2009). Su için tehlikeli maddelerin lojistik süreci esnasında aşağıdakiler kesinlikle dikkate alınmalıdır:

- Yükleme ve boşaltma işlemi denetlenmelidir.
- Kurallara uygun güvenlik teçhizatlarına dikkat edilmesi gerekmektedir. (Taşıma emniyeti sızıntı gösteren cihaz, havalandırma, vb.)
- Yükleme sınırlarına uyulmalıdır. (Yükleme durumu, işletme basıncı, vb.)

### 3.1.2. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Taraflar ve Oluşturulan Kurallar

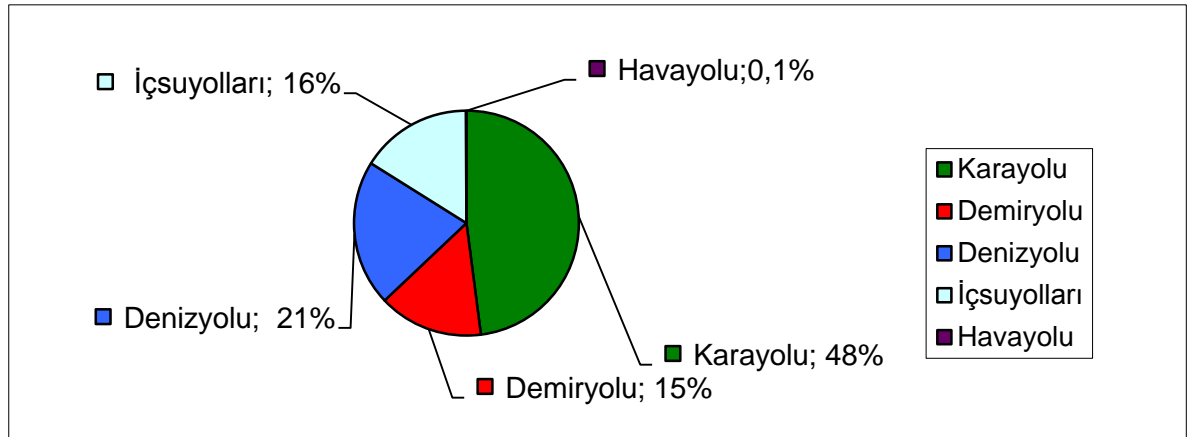
Her yıl bütün ulaşım modlarında milyonlarca ton tehlikeli madde taşınmaktadır. Bu tür tehlikelerin (risklerin) önlenmesi için dünya genelinde özel kurallar oluşturulmuştur. Bu kuralların amacı; tehlikeli madde lojistik sürecinin yani tehlikeli maddelerin sevkiyatlarının depolanmasının, paketlenmesinin, istiflenmesinin, etiketlenmesinin ve elleçlenmesinin vb. güvenli biçimde yapılmasını sağlamaktır. Aynı zamanda bu kurallar acil durumlarda ne yapılacağı konusunda bizleri bilgilendirmektedir. Bu kuralların bütününde asıl amaç kaza olmadan önce olası riskleri bertaraf etmektir. Bu nedenle, daha çok önleyici (proaktif) yaklaşım tehlikeli madde lojistik sürecinde esas alınmıştır. Düzenleyici (reaktif) yaklaşım ise bu süreç içerisinde ikinci plandadır. Düzenleyici (reaktif) yaklaşımın ikinci planda olmasının sebebi, kaza oluştuğundan sonra yapılacak iyileştirmeler ile birlikte alınan her türlü önlemin çevre kirliliğini bertaraf etmeyeceği gibi olası can kayıplarını da telafi edemeyecek olmasıdır. Bu yüzden önleyici, öngörülü (proaktif) yaklaşım tüm dünyada esas alınmıştır (Rooney, 2008).

Tehlikeli maddelerin nakliyesi hakkındaki uluslararası normlar, bir ölçüde, Birleşmiş Milletlerin yükümlülükleri arasındadır. Birleşmiş Milletlerin tehlikeli maddelerin nakliyatı konusundaki ilk girişimi, 1953'de, Ekonomik ve Sosyal Konsey (ECOSOC) himayesinde *Tehlikeli Maddelerin Nakliyesi Konusunda Uzmanlar Komisyonu* kurulduğu zaman gerçekleşmiştir. 1956'da tehlikeli maddelerin bütün taşıma yollarıyla nakliyesinde söz konusu olan uluslararası hususları analiz ettikten sonra, bu komisyon tehlikeli maddeleri nakletmek için gereken minimum şartları belirleyen Turuncu Kitap adı altında bir rapor yayınlamıştır (Güner-Özbek, 2008). Tehlikeli maddeler için nakliye tavsiyelerini içeren Turuncu Kitap çoğunlukla mevcut milli nizamnamelere ve tehlikeli maddelerin spesifik bir nakliye yoluyla nakledilmesi ile ilgili olarak çeşitli organizasyonlar tarafından gerçekleştirilen çalışmalara dayanmaktaydı. 1956 yılından itibaren, Turuncu Kitap birçok defa revizyondan geçirilerek yeniden yayımlanmıştır. Halen yeni normların meydana getirilmesine ve mevcut normların revizyonuna olanak veren geniş ve esnek bir referans çerçevesi olarak tüm dünyada kullanılmaktadır. Nihai amaç, bu referans çerçevesine dayalı olarak, bütün nakliye modlarının tehlikeli maddelerin nakliyesi için tam olarak aynı prensipleri uygulamalarının sağlanmasıdır.

Böylece modlar arası nakliyelerde maksimum bir uluslararası tek düzelik sağlanarak hiçbir engelle karşılaşılmadan tüm dünyada geçerli standartlar ile tehlikeli madde lojistik sürecinde yer alan riskler bertaraf edilecektir (UNECE, 2010).

Her ulaştırma modunun kendine has risk içermesinden dolayı tehlikeli madde lojistiği kuralları düzenlenirken, taşıma modları ve riskleri göz önünde bulundurulur. Birleşmiş Milletler, turuncu kitapta gerekli düzenlemeleri ilgili ulaştırma moduna uygun olarak oluşturur ve belli periyotlarda güncelleme yapar. Örneğin; kara yolunda ADR Avrupa Ekonomik Komisyonu tarafından oluşturulurken, deniz yolu için gereken kurallar IMDG-Kod kapsamında Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından oluşturulmaktadır. Bu kitaplara asli kaynak turuncu kitaptır. Bu nedenle tüm modlarda tehlikeli maddelere ilişkin tehlikeli etiketler aynıdır ve tüm dünyada geçerlidir.

Tehlikeli maddelerin taşınması yıldan yıla önemli artışlar göstermektedir. Örneğin Almanya'da 2002 yılında 320 Milyon Ton tehlikeli madde taşınmıştır. Taşıma modlarına göre bakıldığında oranlar aşağıdaki gibidir:



Şekil 3. 2002 yılında Almanya'da tehlikeli madde lojistiğinin modlara göre dağılımı (UND, 2005).

2006 yılında Almanya'da yaklaşık 357 milyon ton tehlikeli madde taşınmıştır.

Yakın Mesafe Yük Taşımacılığı: 172 milyon ton iken,

Uzak Mesafe Yük Taşımacılığında tehlikeli maddelerin ağırlığı aşağıdaki gibidir.

Tren Yolu: 58 milyon ton,

Deniz Yolu: 76 milyon ton,

İç Deniz Taşımacılığı: 51 milyon ton,

Toplamda: 357 milyon tondur.

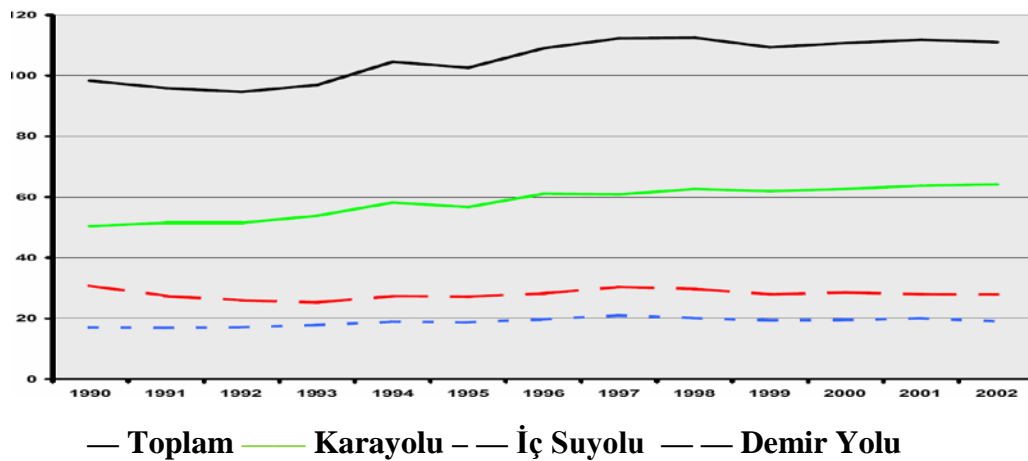
Sonuç olarak; tehlikeli maddelerin taşınmasında ortaya çıkabilecek tehlikeleri önleyebilmek için, yetkililer, çok geniş kapsamlı kurallar getirmişlerdir.

Bu kurallara göre;

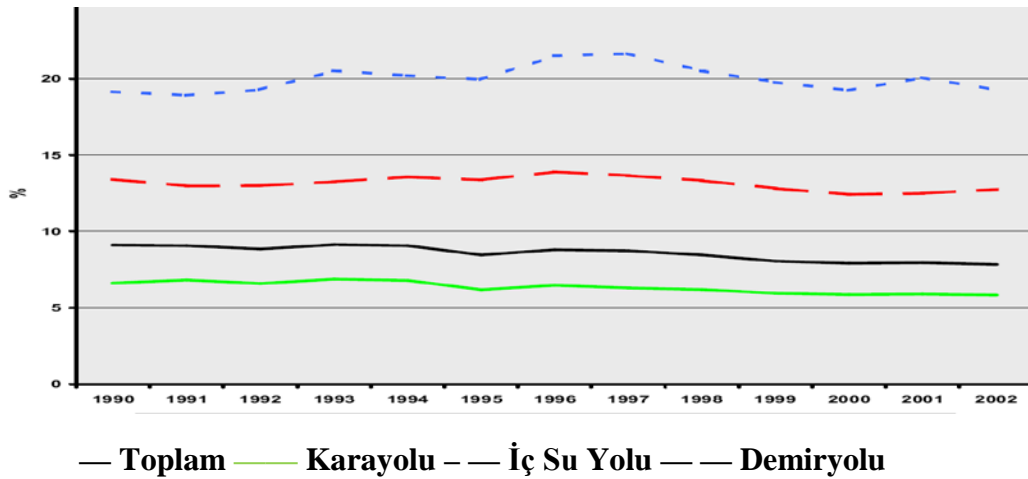
- Taşımaya bir şekilde katılan taraflar, insanları ve çevreyi (hayvanları, bitkileri, su kaynaklarını, toprakları) korumak zorundadır.

Bu nedenle tehlikeli madde lojistiği sürecin başından sonuna etkin kontrollerle ve uygun teçhizatlar ile yapılmalıdır. Tehlikeli maddelerin lojistiğinde oluşturulan bu kurallar aşağıdaki hususları düzenler.

- Çalışma alanında işaretleme,
- Çalışanların düzenli olarak eğitilmesi,
- Uygun koruma teçhizatı ile donanım,
- Tıbbi muayene,
- Güvenlik önlemlerinin kontrolü,
- Çalışanların güvenliği vb.



Şekil 4. AB 15 içinde tehlikeli madde taşımacılığının taşıma moduna göre gelişimi (European Commission, 2006a).



Şekil 5. AB 15 içinde tehlikeli madde taşımacılığının taşımacılık modları içerisindeki diğer yüklere göre yüzdesel gelişimi (European Commission, 2006a).

Yukarıda da değinildiği üzere tehlikeli maddelerin güvenli biçimde lojistiğinin yapılabilmesi için dünyada birçok standart getirilmiştir. Bu standartlar BM tarafından bağlayıcı tavsiye niteliğinde kurallara dönüştürülmüştür. Turuncu Kitaba uygun olacak şekilde uluslararası kuruluşlarda kendi taşıma modlarına uygun kurallar bütünü oluşturmakta ve düzenli aralıklarla bu kuralları yayımlamaktadırlar. Bu kuralları ve bu kuralları oluşturan kuruluşları şu şekilde sıralayabiliriz (UN, 2010a).

- Tehlikeli maddelerin Demiryolu ile Nakliyesi Konusunda Avrupa Sözleşmesi (RID)
- Tehlikeli maddelerin Karayolu ile Nakliyesi Konusunda Avrupa Sözleşmesi (ADR)
- Tehlikeli Maddelerin Deniz Harici Su Yolları ile Nakliyesi Konusunda Avrupa Sözleşmesi (ADN)
- Tehlikeli Maddelerin Ren Yolu ile Nakliyesi Konusunda Avrupa Sözleşmesi (ADNR)
- Tehlikeli Maddelerin Deniz Yolu ile Nakliyesine İlişkin Kurallar (IMDG-Code)
- Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonunun Tehlikeli maddelerin Havayoluyla Güvenlik İçinde Taşınması için Teknik Talimatı (ICAO-TIs)
- Tehlikeli Maddelerin Hava Yolu İle Nakline İlişkin Kurallar (DGR)

- Uluslararası Atom Enerjisi Acenteliğinin Radyoaktif Materyallerin Güvenlik içinde Taşınması için Uluslararası Nizamnameleri (IAEA)
- Amerika Birleşik Devletleri Ulaştırma Bakanlığı (DOT), Tehlikeli Maddelerin Nakliyesi Hakkında Federal Düzenleme Kodu (FRC)
- Güney Ortak Pazarın (MERCOSUR) “Tehlikeli Maddelerin Nakliyesi Hakkında Genel Nizamnamesini Belirleyen Bölgesel Sözleşme.”

### 3.1.3. Tehlikeli Maddelerin Karayolunda Demiryolunda ve İç Suyolunda Lojistiği

Uluslararası faaliyete dâhil olan ve karayolunda taşınan tehlikeli yükler, farklı bölgelere sevk edildikçe dikkate alınması gereken çeşitli kural ve standartlar ortaya çıkacaktır. Bu duruma çözüm bulmak için, 1968’den beri tehlikeli maddelerin uluslararası kara nakliyesine yönelik ADR antlaşması yürütülmektedir. Bu anlaşma hali hazırda kırk yedi devlet tarafından imzalanmıştır.\* ADR, Avrupa Birliğine üye ülkelerin sınırları dâhilinde ve sınırları dışındaki ulaşım için geçerlidir.

1994 AT Yönergesi (Yakınlaştırma Yönergeleri Talimatı): Tüm üye devletlere kendi tehlikeli madde taşımacılığı kanunlarını ADR ve RID olarak bilinen, uluslararası kurallar dizisine uymalarını şart koşturmuştur. Böylece Mayıs 2004’ten itibaren İngiltere dâhilinde kara ve demir yoluyla tehlikeli madde taşımacılığı *Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Taşınabilir Basınç Teçhizat Kullanımı Yönetmeliği*’nin kapsamına dâhil olan çeşitli tarafların sorumluluklarını tespit edip doğrudan ADR’ ye atıfta bulunarak ayrıntılı şartları belirtir hale getirilmiştir.

ADR’nin açılımı; Accord Européen Relatif Au Transport International Des Marchandises (Avrupa Uluslararası Taşımacılık Kurallarına Göre Malların Taşınması) Dangereuses Par (Tehlikeli Madde) Route (Yol) ADR Anlaşma metni Fransızca

\* Bu sayı her yıl değişmektedir. Örneğin Türkiye ADR Konvansiyonuna göre karayolunda tehlikeli maddelerin taşınmasını düzenleyen yönetmeliği 31.03.2007 tarihinde yayınlamış ve iki kere ertelenmiştir. 01.01.2011 tarihinde yürürlüğe girmesi gereken yönetmelik değişikliğe uğrayarak aşağıdaki gibi yayımlanmıştır.  
“Bu Yönetmeliğin; a) 1 inci, 2’nci, 3 üncü ve 4 üncü maddeleri 01.01.2011 tarihinde, b) İşaretleme, etiketleme ve ambalajlamayla ilgili hükümleri 01.01.2012 tarihinde, c) Taşıma araçlarıyla/üniteleriyle ilgili hükümleri 01.01.2013 tarihinde, ç) Diğer hükümleri 01.01.2014 tarihinde, yürürlüğe girer.” denilmektedir.



oluşturulmuştur. (Accord Européen Relatif Au Transport International Des Marchandises Dangereuses Par Route) Bu nedenle yapılan antlaşmanın ismi baş harflerin kısaltmasından esinlenerek ADR olarak belirlenmiştir.

Tablo 5. ADR antlaşmasına taraf olan ülkeler (UN, 2010a).

Avrupa Sınırları İçinde Yer Alan ADR'ye Taraf Ülkeler		Avrupa Sınırlarını Aşan ADR'ye Taraf Ülkeler
1. Almanya	19. Letonya	1. Arnavutluk
2. Avusturya	20. Litvanya	2. Andora
3. Belçika	21. Lüksemburg	3. Azerbaycan
4. Bulgaristan	22. Macaristan	4. Bosna Hersek
5. Büyük Britanya	23. Malta	5. Kazakistan
6. Çek Cumhuriyeti	24. Polonya	6. Hırvatistan
7. Danimarka	25. Portekiz	7. Liechtenstein
8. Estonya	26. Romanya	8. Maroko
9. Finlandiya	27. Slovakya	9. Makedonya
10. Fransa	Cumhuriyeti	10. Moldova Cumhuriyeti
11. Hollanda	28. Slovenya	11. Karadağ
12. İrlanda	29. Türkiye	12. Norveç
13. İspanya	30. Yunanistan	13. Rus Federasyonu
14. İsveç		14. İsviçre
15. İtalya		15. Sırbistan
16. Kıbrıs		16. Tunus
17. Kuzey İrlanda		17. Ukrayna
18. Birleşmiş Krallığı		18. Beyaz Rusya

ADR, BM' in yayımladığı Turuncu Kitabının, hava ve deniz yönetmelikleriyle denk olacak şekilde standart bir yapısı ve yöntemleri vardır. ADR'nin 1'den 9'a kadar olan bölümü bölüm, kısım, alt kısım ve maddelere ayrılmıştır. Sınıflandırma desimal sistemde yapılmıştır (UN, 2010a). Bu sistem karayolu, havayolu, denizyolu, demiryolu, iç su yolu ve boru yolu ile yapılan lojistik kurallarda da aynen kullanılmaktadır. Konteyner ile gelen bir ürün karayolundan denizyoluna, denizyolundan demiryoluna, demiryolundan iç su yoluna veya havayoluna aktarılacağı için taşınan tehlikeli maddeye yönelik bu standartların tüm ulaştırma modlarını kapsamaları risklerin bertarafı için son derece önemlidir.

ADR Kitabı Aşağıdaki Bölümlerden Oluşur;

“Bölüm 1 Genel kurallar,

*Bölüm 2 Sınıflandırma,*

*Bölüm 3 Tehlikeli maddelerin listesi, sınırlandırılmış ve serbest miktarlar ile ilgili özel kurallar ve muafiyetler,*

*Bölüm 4 Ambalajlar, büyük paketler (IBC) büyük ambalajlar ve tankların kullanımı,*

*Bölüm 5 Sevkiyat ile ilgili kurallar,*

*Bölüm 6 Ambalajlar, büyük paketler (IBC) büyük ambalajlar ve tanklar için yapı ve denetleme kuralları,*

*Bölüm 7 Sevkiyat, yükleme, boşaltma ve kullanım ile ilgili kurallar,*

*Bölüm 8 Araç mürettebatı, teçhizat, araçların kullanımı ve belgeler ile ilgili kurallar,*

*Bölüm 9 Araçların yapımı ve izni ile ilgili kurallar.*

ADR' nin her bir bölümü genelde (UN, 2010a):

- *Tehlikeli maddeler ve gereçler,*
- *Tehlikeli maddelerin ambalajları,*
- *Araçlar ve dış ambalajlar için işaretlemeler ve etiketlemeler,*
- *Bulundurulması gereken evraklar,*
- *İzin verilen sevkiyat şekilleri,*
- *Sevkiyat araçları ve teçhizatları ile ilgili talimatlar,*
- *Araçların kullanımı, örneğin; sürücülerin eğitimi, belgelerin bulundurulması,*
- *Araçların gözetimi,*
- *Araçların yüklenmesi ve boşaltılması, yükleme güvenliği,*
- *Her bir sınıf için tehlikeli maddelerin taşımacılığı için özel kurallar ile ilgili talimatları içerir.*

- *Birçok bilgi bulunduran tehlikeli maddeler ADR' de tablo 3.1 ve 3.2'de belirtilmiştir*” (UN, 2010a).

**Birleşmiş Milletler (BM) Numarası / United Nations (UN) Number ya da Kuzey Amerika Numarası / Nort Amerikan (NA) Number):** Anında teşhis için bir kolaylık sağlayabilmek amacıyla BM, tehlikeli maddeler listesindeki her şeye dört haneli bir numara vermiştir. Bunlar, madde teşhis numaraları veya uygun gönderi ismi olarak geçse de, daha çok BM numaraları olarak bilinir (Siljander, 2008). Bu numaralar için her zaman dört haneli bir sayı olması gerektiği unutulmamalıdır. Örneğin: Nitroglycerin, (Desensimize) maddesi 143 değil, 0143'tür (UN, 2010a). Tehlikeli maddelerin hangi tehlikeleri içerdiğinin bilinmesi açısından BM'nin belirlediği bu standart numaralardan yararlanmanın avantajları, dil farklarının engel teşkil ettiği durumlarda oldukça faydalı olduğu açıktır; fakat başka avantajlardan da söz edilebilir. Dört haneli bir sayıyı kullanmak, maddenin esas kimyasal adından daha kolaydır. Örneğin; UN 1762 (CYCLOHEXENYLTRICHLOROSILANE). Bazı tehlikeli maddeler ise birbirlerine çok benzer isme sahiptirler. Bu benzerlikten dolayı karıştırılabilirler. Örneğin; yukarıda yer alan UN 1762 (CYCLOHEXENYLTRICHLOROSILANE) maddesinin ismini, UN 1763 (CYCLOHEXSNYLTRICHLOROSILANE) maddesinin isminden ayırmak oldukça güçtür. Bu nedenle BM, isim benzerliğinden kaynaklanacak karışıklığı engellemek için tehlikeli maddelere, dört haneli standart bir numara belirlemiştir (UN, 2011a).

**Uygun Gönderi İsmi:** Uygun lojistik adı, maddeleri listelemek için kullanılan kelime veya kelimelerdir. Yukarıdaki örneklerde de olduğu gibi, büyük harflerle yazılır. Şayet, uygun görülen alternatifler varsa (kullanım farkından kaynaklanan) bunlar da belirtilmelidir. (UN, 2010a) Örneğin; “UN 1203 MOTOR SPIRIT veya GASOLINE (GAZ) veya PETROL” (UN, 2010a) Geçerli eş anlamlar parantez içerisinde verilir. Örneğin “UN 1274, n-PROPANOL (PROPYL ALCOHOL, NORMAL)” (UN, 2010a).

Bazı tehlikeli maddeler için net bir tanım yapmak mümkün değildir. Bunlar karışımları solüsyonları vb. kapsar ve N.O.S. kısaltması ile tanımlanır (UN, 2010a). N.O.S. yani not other wise specified; aksi belirtilmemiş (tanımlanmamış) sıfatının kısaltmasıdır (UN, 2011a). Örneğin; “UN 2206, ISOCYANATES, TOXIC, N.O.S.” (UN, 2011a). Ayrıca benzer

tehlikeler barındıran karışık (karma) yükleri kapsayan cinse özgü lojistik adları vardır. Örneğin; “UN 1263, BOYA veya BOYA TÜREVİ MADDELER (boya, cila, vernik parlatici (ayakkabı boyası), bazı boya ve incelticiler veya inceltici bileşikler)” (UN, 2011a).

**Paketleme Grubu:** Tehlikeli maddeler nakledilirken, BM tarafından belirlenmiş ve bazı testlerden geçmiş özel paketlerle paketlenmektedirler. Bu paketler tehlikeli maddelerin lojistik süreç boyunca güvenli taşınmasının yanı sıra olası bir sızma halinde bu maddelerin tehlikelerini bertaraf edecek şekilde tasarlanmışlardır. Aynı zamanda paketleme grubu (PG) bir maddenin ne kadar tehlikeli olduğunu gösterir. Paketleme grubu maddenin tehlike derecesini gösterdiğinden, tehlikeli bir maddenin riskine göre o maddenin paketleneyeceği en uygun ve güvenli paketi belirtir. Paketleme grubu üç kısma ayrılmaktadır (UN, 2010a). Aşağıdaki tabloda bu kısımlar gösterilmiştir.

Paketleme grubu için yanıcı sıvı maddelerden örnek verecek olursak;

- UN 1155, DIETHYL ETHER’i paketleme grubu I’ de (UN, 2010a).
- UN 1203, PETROL’ ün paketleme grubu II’ de (UN, 2010a).
- UN 1202, DIESEL (Motorin)’in paketleme grubu III’ de olduğu görülür (UN, 2010a).

Tablo 6. Paketleme grubu (UN, 2010a).

Paketleme Grubu I	Çok tehlikeli madde
Paketleme Grubu II	Tehlikeli madde
Paketleme Grubu III	Az tehlikeli madde

Öte yandan paketleme grubu lojistik için önem taşıyan ayırt edici bir özelliktir. Bu yüzden az tehlikeli görülen PG III maddeleri de çok büyük sağlık riskleri oluşturabilir. Örneğin; PG III’ te yer alan tehlikeli maddeler kanserojen ise ciddi sağlık problemleri ile karşı karşıya kalınabilir. Egzama, astım, kanser, v.b.

Gazlar gibi tehlike derecesine karar vermenin imkânsız olduğu sınıflarda paketleme gruplarına rastlanmaz. BM tarafından oluşturulan paketleme grubu, çeşitli tehlikeli madde düzenlemelerine etki eden önemli bir kavramdır. 1, 2, 5.2, 6.2 ve 7. sınıflar dışındaki tüm sınıflar, kendi sınıfları içerisindeki tehlike derecelerine göre (örneğin yanıcılık derecesi zehirlilik derecesi vb.) üç farklı paketleme grubundan birine yerleştirilmektedir. Sınıf 1, 2 5.2, 6.2 ve 7 ayrıca diğer sınıflara ait bazı madde ve gereçlerin tehlike derecesini belirtecek paketleme grubu yoktur. Bu tür madde ve gereçlerde kesin olarak belirlenmiş kriterler esas alınmaktadır. Tehlikeli madde paketleri, içine konulacak tehlikeli maddenin riskini kısmen de olsa bertaraf edecek özelliklere sahip materyallerden yapılmaktadır. Ayrıca paketleme grubu maddelerin nakliye türüne göre kontrol edilip edilmediğini belirlemede önemli rol oynamaktadır. Tehlike özellikleri çoğu zaman tehlike etiketleri ile gösterilir. Bu nedenle 13 sınıftan her birinin tehlike etiketi örneği bulunmaktadır. Ayrıca bazı maddelerin birden fazla tehlikesi bulunabilir. Tehlike özelliği olarak ağır basan ana tehlikeyi oluştururken tehlike özelliği olarak daha az ağır basan özellik ise ek tehlike ya da alt tehlikeyi oluşturmaktadır (UN, 2011a).

Yukarıda da belirtildiği üzere, tehlikeli maddelerin getirdiği riskler paketlerine göre değişir. Tehlikeli maddelerin korunması için tasarlanmış paketler, kaliteli olarak üretilmiş maddenin kendisi tarafından kolayca deforme edilemeyen, elleçleme ve deniz yolculuğu gibi ortak risklere dayanıklı olmalıdırlar. Bu nedenle tehlikeli maddelerin lojistik zincirine dâhil olan her kişinin, önce kendi sağlık ve güvenliğini korumak için söz konusu maddenin içeriğine ve bu içeriğe göre kullanılacak paket türüne gereken dikkati ve özeni göstermesi gereklidir. Çünkü tehlikeli maddelerin ambalajı birincil tehlike engelini oluşturur; bu nedenle yetersiz paket kargo elleçlemesinin emniyetsizliğini ve riskini arttıracaktır.

Tehlikeli madde paketleri birçok defa kullanıma elveriş olduğundan, taşıma işi bittikten sonra mutlaka bu paketler veya tanklar yetkilendirilmiş kuruluşlarca temizlenmelidir. Olası reaksiyonlara engel olmak için sevkiyat sürecinde kullanılan paket sürekli aynı türdeki tehlikeli maddeler için kullanılmalıdır. Bazı durumlarda boş ve temiz olmayan paketler tehlikeli maddelerle dolu haldeyken taşıyacakları riskle karşılaştırıldıklarında, dolu haldeki riski taşıyor olabilirler. Bu nedenle tehlikeli maddelerin taşındığı boş ve temiz olmayan ambalajlar, potansiyel olarak tehlikeli sayılmaktadır. Sonuç olarak, önceki içeriklerinin

niteliğinden dolayı bir çeşit risk oluşturabilen boş ve temiz olmayan paketler dikkatlice kapatılmalı ve taşıdıkları riske bağlı olarak bizzat işlem görmelidirler.

Sınıf 3 yanıcı sıvılara dahil spesifik bir materyalin, kapalı kapta tutuşma noktası ve ilk kaynama noktası PG I' de mi yer alacağını yoksa PG II veya PG III' de mi yer alacağını ya da tutuşma tehlikesi olup olmadığını belirtir. Yanıcı sıvı maddeler için kullanılan paketleme grubu belirleme kriterler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (UN, 2010a).

Tablo 7. Yanıcı sıvılar için kullanılan paketleme grubu belirleme kriterleri (UN, 2010a).

<b>Paketleme grubu</b>	<b>Tutuşma noktası (Kapalı bir konteyner içinde)</b>	<b>İlk kaynama noktası</b>
<b>I</b>	--	$\leq 35^{\circ}\text{C}$
<b>II</b>	$<23^{\circ}\text{C}$	$>35^{\circ}\text{C}$
<b>III</b>	$\geq 23^{\circ}\text{C}$ ve $\leq 61^{\circ}\text{C}$	$>35^{\circ}\text{C}$

Yukarıdaki tabloya göre; sadece tutuşma riski söz konusu olan ve kaynama noktası  $35^{\circ}\text{C}$ 'den yüksek olan ve tutuşma noktaları  $61^{\circ}\text{C}$ 'den (kapalı bir konteynerde) yüksek olan sıvı maddeler, ADR'ye göre tutuşma açısından tehlikeli sayılmazlar (UN, 2010a).

Benzer şekilde, sınıf 6.1'deki her zehirli maddelere paketleme grubunun tahsisi, bu maddenin yutulması, solunması veya deri yoluyla emilmesi durumunda zehirlilik tesirine göre yapılır. Bu nedenle zehirlilik derecesini saptamak için ölçülen, Öldürücü Dozlar ( $\text{LD}_{50}$ ) veya Öldürücü konsantrasyonlar ( $\text{LC}_{50}$ ) dır (UN, 2010a).

Aşındırıcılar (corrosives) sınıf 8 için paketleme gruplarının saptanması, o materyalin deride meydana getireceği tahrişin hızına dayanmaktadır (UN, 2010a). Sınıf 8'in saptanması için kullanılan sınıflandırma kriterlerini aşağıda tablo 9'da belirtilmiştir.

Genel olarak, ADR'de yer alan tehlikeli maddelerin çoğuna paketleme grubu tahsis edilmiştir. Farklı materyallerin sınıfları için hangi paketleme grubunun yeterli olduğunu karar vermek için değişik faktörler tayin edilmiştir. Paketleme grubu, bir madde, solüsyon veya karışım için tahsis edilmediğinde, kargo imalatçısı veya sevkiyat acentesi bunları öncelikli riskler tablosundan saptamakla sorumludur. Bir başka deyişle, ürünün tehlike derecesini ADR'de yer alan sınıflandırma kriterlerini kullanarak tespit etmek zorundadır.

ADR'ye göre risk hâkimiyetini belirleyen kriterler (Öncelikli Riskler Tablosu) Tablo 9'da yer almaktadır (UN, 2010a).

Tablo 8. Zehirlilik derecesi için öldürücü doz (LD<sub>50</sub>) ve konsantrasyon oranları (LC<sub>50</sub>) (UN, 2010a).

Ambalaj Paketleme grubu	Yutma yoluyla Zehirlilik (mg/kg). LD <sub>50</sub>	Cilt temasıyla Zehirlilik (mg/kg). LD <sub>50</sub>	Toz ve sisin solunmasıyla zehirlilik LC <sub>50</sub> (1 saat)(mg/l).
<b>I</b>	≤5	≤50	≤0,2
<b>II</b>	>5 ve ≤50	> 50 ve ≤200	>0,2 ve ≤2
<b>III Katılar</b>	>50 ve ≤300	>200 ve ≤1000	>2 ve ≤4

Tablo 9. Aşındırıcı maddelerin paketleme grubu kriterleri (UN, 2010a).

Ambalaj Grubu I	ÜÇ DAKİKA veya daha kısa temas süresinden sonra, 60 dakikalık bir gözlem süresi dolmadan cilt dokusunun tahribine yol açan çok tehlikeli maddeler.
Ambalaj Grubu II	ÜÇ DAKİKADAN daha uzun fakat ALTMIŞ DAKİKAYI aşmayacak bir temas süresinden sonra, 14 güne kadar bir gözlem döneminden önce cilt dokusunun tahribine yol açan ve orta riskler taşıyan maddeler.
Ambalaj Grubu III	Küçük risk taşıyan maddeler aşağıdakileri içerir:  ALTMIŞ DAKİKADAN daha uzun ancak DÖRT SAAT'i aşmayan bir temas süresinden sonra, 14 günlük bir gözlem süresi bitmeden önce cilt dokusunun tahribine yol açan maddeler. Cilt dokusunun tahribine yol açmayan fakat çelik veya alüminyum kapları aşındıran maddeler.

**Öncelikli Riskler Tablosu:** Bazı tehlikeli maddeler birden fazla tehlike özelliğine sahiptirler. Bu tür maddeleri sınıflandırmaya çalışırken oluşan en belirgin sorun; temel tehlikenin taşıma hedefleri doğrultusunda belirlenmesidir. Bu durum her zaman belirgin olmayabilir; bu sorun, aslında günlük hayatta karşılaşılan problemlere oldukça benzer. Örneğin; evlerde kullanılan ispirto, hem yanıcı hem zehirlidir; fakat ispirtonun hangi özelliği öncelikli veya baskın tehlikesidir? Lojistik sürece dâhil sorumlu kişilere

sınıflandırma konusunda yardımcı olmak amacıyla BM yönetmeliği öncelik tablosunu oluşturmuştur. Bu tablo, kısmi bir değişlikle ADR 2.1.3.10 bölümünde de mevcuttur. Her iki durumda da şartlar aynıdır:

- Söz konusu iki riskin de tehlike derecesini ayrı ayrı belirlemek.
- Uygun paketleme grubu hizasındaki iki sınıf numarasını yatay ve dikey düzlemlere yerleştirmek.
- Bu işlem sonunda söz konusu tehlikeli sınıfına ait paketleme gruplarının kesiştikleri alandaki değer okunduğunda, taşıma da oluşabilecek baskın (öncelikli) tehlike bulunmuş olacaktır.

Şayet dikkate alınması gereken başka tehlikeler de varsa, işlem tekrarlanmalıdır (UN, 2010a).



Tablo 10. Öncelikli riskler tablosu (UN, 2010a).

Class and packing group	4.1, II	4.1, III	4.2, II	4.2, III	4.3, I	4.3, II	4.3, III	5.1, I	5.1, II	5.1, III	6.1, I DERMAL	6.1, I ORAL	6.1, II	6.1, III	8, I	8, II	8, III	9
3, I	SOL LIQ 4.1 3, I	SOL LIQ 4.1 3, I	SOL LIQ 4.2 3, I	SOL LIQ 4.2 3, I	4.3, I	4.3, I	4.3, I	SOL LIQ 5.1, I 3, I	SOL LIQ 5.1, I 3, I	SOL LIQ 5.1, I 3, I	3, I	3, I	3, I	3, I	3, I	3, I	3, I	3, I
3, II	SOL LIQ 4.1 3, II	SOL LIQ 4.1 3, II	SOL LIQ 4.2 3, II	SOL LIQ 4.2 3, II	4.3, I	4.3, II	4.3, II	SOL LIQ 5.1, I 3, I	SOL LIQ 5.1, II 3, II	SOL LIQ 5.1, II 3, II	3, I	3, I	3, II	3, II	8, I	3, II	3, II	3, II
3, III	SOL LIQ 4.1 3, II	SOL LIQ 4.1 3, III	SOL LIQ 4.2 3, II	SOL LIQ 4.2 3, III	4.3, I	4.3, II	4.3, III	SOL LIQ 5.1, I 3, I	SOL LIQ 5.1, II 3, II	SOL LIQ 5.1, III 3, III	6.1, I	6.1, I	6.1, II	3, III *	8, I	8, II	3, III	3, III
4.1, II			4.2, II	4.2, II	4.3, I	4.3, II	4.3, II	5.1, I	4.1, II	4.1, II	6.1, I	6.1, I	SOL LIQ 4.1, II 6.1, II	SOL LIQ 4.1, II 6.1, II	8, I	SOL LIQ 4.1, II 8, II	SOL LIQ 4.1, II 8, II	4.1, II
4.1, III			4.2, II	4.2, III	4.3, I	4.3, II	4.3, III	5.1, I	4.1, II	4.1, III	6.1, I	6.1, I	6.1, II	SOL LIQ 4.1, III 6.1, III	8, I	8, II	SOL LIQ 4.1, III 8, III	4.1, III
4.2, II		-			4.3, I	4.3, II	4.3, II	5.1, I	4.2, II	4.2, II	6.1, I	6.1, I	4.2, II	4.2, II	8, I	4.2, II	4.2, II	4.2, II
4.2, III					4.3, I	4.3, II	4.3, III	5.1, I	5.1, II	4.2, III	6.1, I	6.1, I	6.1, II	4.2, III	8, I	8, II	4.2, III	4.2, III
4.3, I								5.1, I	4.3, I	4.3, I	6.1, I	4.3, I	4.3, I	4.3, I	4.3, I	4.3, I	4.3, I	4.3, I
4.3, II								5.1, I	4.3, II	4.3, II	6.1, I	4.3, I	4.3, II	4.3, II	8, I	4.3, II	4.3, II	4.3, II
4.3, III								5.1, I	5.1, II	4.3, III	6.1, I	6.1, I	6.1, II	4.3, III	8, I	8, II	4.3, III	4.3, III
5.1, I											5.1, I	5.1, I	5.1, I	5.1, I	5.1, I	5.1, I	5.1, I	5.1, I
5.1, II											6.1, I	5.1, I	5.1, II	5.1, II	8, I	5.1, II	5.1, II	5.1, II
5.1, III											6.1, I	6.1, I	6.1, II	5.1, III	8, I	8, II	5.1, III	5.1, III
6.1, I DERMAL															SOL LIQ 6.1, I 8, I	6.1, I	6.1, I	6.1, I
6.1, I ORAL															SOL LIQ 6.1, I 8, I	6.1, I	6.1, I	6.1, I
6.1, II INHAL															SOL LIQ 6.1, I 8, I	6.1, II	6.1, II	6.1, II
6.1, II DERMAL															SOL LIQ 6.1, I 8, I	SOL LIQ 6.1, II 8, II	6.1, II	6.1, II
6.1, II ORAL															8, I	SOL LIQ 6.1, II 8, II	6.1, II	6.1, II
6.1, III															8, I	8, II	8, III	6.1, III
8, I																		8, I
8, II																		8, II
8, III																		8, III

SOL = Solid substances and mixtures  
LIQ = Liquid substances, mixtures and solutions  
DERMAL = Dermal toxicity  
ORAL = Oral toxicity  
INHAL = Inhalation toxicity  
\* Class 6.1 for pesticides

**Tehlikeli Maddeler Tablosu / Listesi (ADR Bölüm 3.2 Tablo A) :** Tehlikeli maddelerin taşınması için tüm gerekli tüm bilgiler, tehlikeli maddelerin listesi ADR Bölüm 3.2 Tablo A’ da mevcuttur. Bu listenin bir örneği aşağıda tablo 10’da gösterilmiştir. Bu tabloda tehlikeli maddeler artarak sıralanan UN (Birleşmiş Milletler) Numaraları ile listelenmiştir. UN Numarası 4 rakamlı olup, taşınan tehlikeli maddeyi belirtmektedir. Evrakların, tehlikeli maddelerin konulduğu paketlerin mutlaka üzerinde ve önünde “UN” ibaresi olmak kaydıyla, UN Numarası yazılmalıdır. Tabloda lojistik tarafları ilgilendiren ve dünya çapında geçerli olan önemli bilgiler bulunmaktadır (UN, 2010a).

*“Tablo 10’da yer alan sütunlar tehlikeli maddeler hakkında aşağıdaki bilgileri içerir:*

- *1. Sütun: UN Numarası; Birleşmiş Milletlerin her bir tehlikeli madde için verdiği maddeye özgü numaradır.*
- *2. Sütun: Uygun Gönderi İsmi; Birleşmiş Milletlerce her bir tehlikeli maddeye verilen maddeye özgü isimdir.*
- *3a Sütunu: Tehlike Sınıfı; Tehlikeli maddelerin tehlike sınıfını belirtir.*
- *3b Sınıflandırma Kodu: Tehlikeli maddelerin bulunduğu tehlike sınıfına özgün olan tehlikeleri belirtir.*
- *4. Sütun: Paketleme Grubu; Tehlikeli maddelerin tehlike derecesini ve hangi tür paketlerde taşınacağına yönelik bilgi verir.*
- *5. Sütun: Tehlikeli Etiket; Tehlikeli maddenin tehlike sınıfını işaret eden etiketi gösterir.*
- *15. Sütun: Taşıma Kategorisi; Tehlikeli maddelerin karayolu moduna göre tehlike derecelendirmesi yapar. Tünel kısıtlamalarını belirtir.*
- *16. Sütun: Paketleme İçin Özel Koşullar; Paketler için özel talimatları gösterir.*
- *17. Sütun: Dökme Taşımaları İçin Özel Koşullar; Dökme yükler için özel talimatları gösterir.*

Tablo 11. ADR 3 A tablosu (tehlikeli maddelerin listesi) (UN, 2010a).

UN No.	Name and description	Class	Classification code	Packing group	Labels	Special provisions	Limited and excepted quantities		Packaging			Portable tanks and bulk containers	
									Packing instructions	Special packing provisions	Mixed packing provisions	Instructions	Special provisions
	3.1.2	2.2	2.2	2.1.1.3	5.2.2	3.3	3.4.6	3.5.1.2	4.1.4	4.1.4	4.1.10	4.2.5.2 7.3.2	4.2.5.3
(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9a)	(9b)	(10)	(11)
1230	METHANOL	3	FT1	II	3 +6.1	279	1 L	E2	P001 IBC02		MP19	T7	TP2

ADR tank		Vehicle for tank carriage	Transport category (Tunnel restriction code)	Special provisions for carriage				Hazard identification No.	UN No.	Name and description
Tank code	Special provisions			Packages	Bulk	Loading, unloading and handling	Operation			
4.3	4.3.5, 6.8.4	9.1.1.2	1.1.3.6 (8.6)	7.2.4	7.3.3	7.5.11	8.5	5.3.2.3		3.1.2
(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(1)	(2)
L4BH	TU15	FL	2 (D/E)			CV13 CV28	S2 S19	336	1230	METHANOL

- 18. Sütun: *Yükleme ve Boşaltma*; *Yükleme boşaltma esnasında dikkat edilecek önemli noktaları belirtir.*
- 19. Sütun: *Sevkiyat*; *Sevkiyata yönelik bilgileri işaret eder.*
- 20. Sütun: *Tehlike Numarası*; *Turuncu levhada üst kısma yazılacak olan ve tehlikeli maddelerin tehlikeleri hakkında ayrıntılı bilgi veren sayısal karakterleri belirtir ” (UN, 2010a).*

Tablo 10’da verilen örnekte; UN 1230 Methanol taşımak için gerekli tüm şartları ve özellikleri göstermektedir. Örneğin, sütun (4) paketleme grubu (PG) II’ye işaret etmektedir.

Limited Quantities (LQ: Sınırlı Miktar) 7 numaralı sütunda gösterilmektedir. Bu durum Methanol için herhangi istisna bulunmadığını ifade etmektedir. Diğer bir deyişle, 1 Litrelik Methanol taşınsa bile ADR hükümlerine tabidir. 8 numaralı sütunda ise, paketleme talimatı ADR 4.1.4’deki P001 ve IBC02 verilmektedir (UN, 2010a). Bu da Methanol’ün maksimum kapasitesi 450 Litre olan çelik variller ile taşınabileceği anlamına gelmektedir (UN, 2010b).

**Taşıma Kategorileri:** Karayolu taşımacılığında tehlike derecesi kavramı, maddelerin Taşıma Kategorisi ile temsil edilir. Bu, BM paketleme sistemini yansıtır; fakat 1.2, 5.2, 4.1 6.2 ve 7. sınıfları da içerdiğinden uygulamada daha kapsamlıdır. Taşıma kategorileri tehlikeli madde karayolu taşımacılığı kurallarında önemli bir paya sahiptir. Bu derecelendirme karayolu modunda, çeşitli tehlikeli yüklere dair düzenlemelerde kısmi muafiyetlerde sağlamaktadır. Taşıma kategorileri 0–4 arası, en yüksek – en düşük olmak üzere beş tehlike derecesini kapsar. Her madde veya parçanın taşıma kategorisi ADR Tehlikeli Maddeler Tablosunun / Listesinin (ADR Bölüm 3.2 Tablo A) 15. sütununda belirtilmiştir (UN, 2010a).

### 3.1.4. Tehlikeli Maddelerin Denizde Lojistiği

Uluslararası deniz ticaretini düzenleyen ve güvenlik tedbirlerini artıran anlaşmalara 1500’den fazla yolcu ve mürettebatın öldüğü 15 Nisan 1912 tarihinde meydana gelen Titanik kazasından sonra şiddetli biçimde ihtiyaç duyulmuştur. İki yıl sonra 1914 yılında yapılan uluslararası bir konferansta, Denizlerde Can Güvenliği Uluslararası Konvansiyonu

(SOLAS<sup>\*</sup>) kabul edilmiştir. Bu konvansiyon, gemilerle ilgili yük tipi ve yükleme biçimi gemi tasarım özellikleri, filika, can yeleği ve kurtarma botlarının sayısı ve yerleşimi gibi can emniyetini ilgilendiren konuları düzenlemektedir. Ayrıca tehlikeli ya da nükleer yük taşıyan gemilerle ilgili deniz ve kara aktivitelerini içeren düzenlemeler de SOLAS'ın kapsamında değerlendirilmektedir. Bu dönemde asıl sorun ise bu tür konvansiyonlarda alınan kararları uluslararası standartlara bağlayarak detaylandırarak ve koordine edecek uluslararası bir örgütün olmamasıdır. Böyle bir örgüte duyulan ihtiyaç tehlikeli maddelerin etiketlerinin belirlenmesinde ortaya çıkmıştır. Her ülke kendine has tehlikeli madde etiketi belirleyince tehlikeli maddeler hakkında detaylı bilgiler vererek riski azaltmayı hedefleyen bu etiketler ülkeden ülkeye farklılıklar göstermiş, bu durum kazalara sebep olabilecek karışıklıkları meydana getirmiştir. Bu karışıklıkları engellemek için Birleşmiş Milletler Örgütü ve uzman kuruluşları kendi formasyonlarına uygun olan bir denizcilik örgütü oluşturmuştur. Hükümetlerarası Denizcilik Danışma Örgütü (IMCO) Ocak 1959 yılında ilk toplantısını düzenlemiştir. 1965 yılında IMCO, ilk olarak 1948 yılında imzalanan SOLAS konvansiyonunu revize etmiştir. Böylece SOLAS 1948 yerine, SOLAS 1960 yürürlüğe girmiştir. Yine aynı yıl IMDG Kodun ilk baskısı IMCO tarafından yayımlanmıştır. 1982 yılında ise IMCO ismi değiştirilerek yerine IMO ismi kullanılmaya başlanmıştır (IMO, 2011a).

Aşağıda tehlikeli maddeler konusu ile ilgili IMO'nun tamamlayıcı yayınlarının bir listesi bulunmaktadır. IMO, bu yayınların her birini düzenli aralıklarla yayımlayarak güncel tutma sorumluluğuna sahiptir.

- Uluslararası Denizcilik Tehlikeli Maddeler Kodu (International Maritime Dangerous Goods Code, IMDG-Code) (IMO, 2010a).
- Tehlikeli Maddeler Taşıyan Gemiler İçin Acil Durum Prosedürleri (Emergency Response Procedures For Ships Carrying Dangerous Goods, EMS) (IMO, 2010c).

---

\* International Convention for the Safety of Life at Sea (Denizlerde Can Güvenliği Uluslararası Konvansiyonu 1 Kasım 1974)

- Tehlikeli Maddelerle İlgili Kazalar Durumunda Kullanılacak Olan Tıbbi İlk Yardım Rehberi (IMO, 2010c) (Medical First Aid Guide For Use In Accidents Involving Dangerous Goods, MFAG) (WHO, 2005; Mankabady, 1986).
- Kargo Nakliye Ünitelerinin Güvenli İstiflenmesi Konusundaki Birleşmiş Milletler Tavsiyeleri (Det Norske Veritas, 2004) (IMO / ILO / UNECE Guidelines for Packing of Cargo Transport Units) (IMO, 2010c).
- Gemilerde Haşarat İlaçlarının Güvenli Kullanımı Hakkında Tavsiyeler (Revised Recommendations on the Safe Use of Pesticides in Ships Applicable to the Fumigation of Cargo Holds) (IMO, 2010c).
- Gemilerde Paketlenmiş Radyasyonlu Nükleer Yakıt, Plütonyum ve Yüksek Seviyede Radyoaktif Atıkların Güvenli Şekilde Taşınması İçin Uluslararası Kod (WNTI, 2011). (International Code for The Safe Carriage of Packaged Irradiated Nuclear Fuel, Plutonium and High-Level Radioactive Wastes on Board Ships, INF Kodu) (IMO, 2010c).
- Liman Bölgelerinde Riskten Arınmış Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve İlgili Aktiviteler Konusunda Tavsiyeler (International Navigation Association, 2000).
- Dökme Katı Kargolarla İlgili Güvenli Uygulamalar Hakkında Kod (Code Of Safe Practise For Solid Bulk Cargoes BC Code) (Güner-Özbek, 2008).
- Tehlikeli Dökme Yük Taşıyan Gemiler İçin Yapı ve Teçhizat Kodu (Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk BCH Code) (IMO, 2009).
- Dökme Halde Sıvılaştırılmış Gazlar Taşıyan Gemilerin İnşa ve Donanımı İçin Uluslararası Kod (Construction And Equipment Of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk, IGC Code) (IMO, 2009).

Son kırk yılda, “Uluslararası Denizcilik Organizasyonu” (IMO), denizcilik çevresi tarafından, deniz yoluyla yapılan lojistiğin güvenliğini etkileyen bütün konuların analiz edildiği bir kurum olarak kabul edilmiştir. Kurulduğundan beri IMO tarafından üstlenilen

temel sorumluluklardan biri de tehlikeli maddelerin lojistiğidir. Halen bu kuruluş tarafından belirlenen kurallar, nizamnameler, normlar ve tavsiyeler tüm dünyada kabul edilmekte ve uygulanmaktadır (Phyper v.d., 2004).

Uluslararası lojistiğe konu olan tehlikeli maddeler ve bunları taşıyan gemiler hakkında hükümleri belirleyen uluslararası normlar aşağıda sıralanan uluslararası sözleşmeler ile düzenlenmektedir.

**a) Denizlerde Can Güvenliği Uluslararası Konvansiyonu (The International Convention for the Safety of Life at Sea - SOLAS 1974) :** Denizde emniyetli seyir, eğitilmiş denizci ve çevre kirliliğinin önlenmesi için denizcilik kurallarının duyurulması ve uygulanabilmesi; Uluslararası Denizcilik Teşkilatının (IMO) çalışmalarıyla gerçekleşmekte ve tüm uluslara yol göstermektedir. En önemli Sözleşmelerden biri olan ve Uluslararası Denizcilik örgütü (IMO) tarafından hazırlanan bu Sözleşme “1974 Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi ya da kısaca - SOLAS 74” olarak bilinmektedir. Deniz ticaret filosunu ilgilendiren bu Sözleşme ile taraf devletler denizdeki gemilerin, gemilerde taşınan malların ve gemide bulunan insanların can güvenliğinin artırılması için yapılan bu sözleşmeyi ve eklerini uygulamakla yükümlüdürler. Ayrıca Gemilerin Liman Devlet Kontrolü (PSC: Port State Control) ile denetlenerek Uluslararası Güvenlik Yönetim Kodu (International Safety Management Code: ISM) (IMO, 2011c) kurallarına uygun olması ve diğer eksikliklerinin yerine getirilmesi sağlanır. Denetlenen gemiler eksikliklerini tamamlayana kadar buldukları limanda alıkonurlar. Bu gemiler Paris Mou ve TOKYO Mou listelerinde aylık olarak yayınlanarak duyurulur. SOLAS Sözleşmesi ilk kabul edildiği tarihten bu yana sürekli olarak ilave kurallar ve değişikliklerle revize olmaktadır.

Gemilerin, limanlarda alıkonulmasının en önemli nedenlerinden biri güncel denizcilik yayınlarının takip edilmemesidir. (MARPOL ve SOLAS, 2011) SOLAS Sözleşmesi aşağıda belirtilen on iki bölüm ve belgelerden oluşmaktadır:

- “Bölüm I Genel hükümler,
- Bölüm II-1 Yapı, bölmeleme, stabilite, makine ve elektrik donanımları,

- *Bölüm II-2* *Yangın önleme, yangın ihbar ve söndürme,*
- *Bölüm III* *Can kurtarma araçları ve düzenlemeleri,*
- *Bölüm IV* *Telsiz haberleşmesi,*
- *Bölüm V* *Seyir güvenliği,*
- *Bölüm VI* *Yüklerin taşınması,*
- *Bölüm VII* *Tehlikeli yük taşınması,*
- *Bölüm VIII* *Nükleer gemiler,*
- *Bölüm IX* *ISM,*
- *Bölüm X* *Yüksek süratli teknelerin güvenli yönetimi,*
- *Bölüm XI-1* *Genişletilmiş denizde emniyet özel önlemleri,*
- *Bölüm XI-2* *Genişletilmiş denizde güvenlik özel önlemleri,*
- *Bölüm XII* *Dökme yük taşıyıcılarda ilave güvenlik önlemleri,*
- *Eklenti* *Belgeler” (MARPOL ve SOLAS, 2011).*

*“Solas Bölüm VII tehlikeli maddelerin deniz yolu ile taşınmasına yönelik hükümleri içerir. Bölüm VII Kısım A’da ise sırasıyla;*

- Uygulama,
- Sınıflandırma,
- Paketleme,
- İşaretleme, etiketleme ve levhalama,
- Belgeleme,
- İstifleme kuralları,



- Patlayıcılar ve yolcu gemileri,
- Tehlikeli madde kazalarına yönelik raporlama konuları yer alır” (MARPOL ve SOLAS, 2011).

Sözleşmenin bölüm II-2’sinin kural 54’ü tehlikeli maddeleri balya halinde ya da dökme katı halde taşıyan gemiler için gemi inşa hükümleri belirlemektedir (Güner-Özbek, 2008).

**b) Gemilerden Kaynaklanan Deniz Kirliliğini Önleme Anlaşması (The International Convention for the Prevention of Pollution From Ship MARPOL 73/78) :**

MARPOL Sözleşmesi; gemilerin işletiminden ya da kaza ile meydana gelebilecek deniz kirlenmesinin önlenmesi amacıyla Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından yapılan bir uluslararası sözleşmedir. Bu Sözleşme “1978 Protokolü ile değiştirilen 1973 Gemilerden Oluşan kirlenmenin önlenmesi Uluslararası Sözleşmesi” ya da kısaca MARPOL 73/78 olarak bilinir. Gemi kaynaklı kirlenmeyi kapsayan kurallar Sözleşmenin altı Ek’inde gruplandırılmıştır. 1997 yılında hava kirlenmesinin önlenmesi protokolü revize edilerek kabul edilmiştir (MARPOL ve SOLAS, 2011). Bu Ekler aşağıdaki konuları kapsar:

- *“Ek I: Petrolden oluşan kirlenmenin önlenmesi için kurallar,*
- *Ek II: Dökme zehirli sıvı maddelerden oluşan kirlenmenin kontrolü için kurallar,*
- *Ek III: Paketlenmiş olarak taşınan zehirli sıvı maddelerden oluşan kirlenmenin kontrolü için kurallar,*
- *Ek IV: Gemi pis sularından oluşan kirlenmenin kontrolü için kurallar,*
- *Ek V: Gemilerden atılan çöplerden kirlenmenin önlenmesi için kurallar,*
- *Ek VI: Gemi baca gazlarından kirlenmenin önlenmesi için kurallar”* (MARPOL ve SOLAS, 2011).

Dökme Zehirli Sıvı Maddelerden Oluşan Kirlenmenin Kontrolü İçin Kurallar” ve Ek III’de Paketlenmiş Durumda Taşınan Zararlı Maddelerden Kirlenmenin Önlenmesi İçin Oluşturulan Kuralları içermektedir (İlşık, 2005). SOLAS sözleşmesinde Bölüm 7’de güvenlik yönleri ile ilgili olarak ve 73/78 MARPOL Sözleşmesinde kirlenme hususlarıyla ilgili belirlenen hükümleri tamamlamak üzere, IMO, 1965 yılında IMDG Kodu olarak bilinen Tehlikeli Maddeler İçin Uluslararası Denizcilik Kodunu yayımladı. IMO tarafında

düzenli aralıklarla güncellenen bu kod, dökme yük olarak ve paketler halinde taşınan tehlikeli maddelerin denizden nakline yönelik ayrıntılı bir yayındır.

73/78 MARPOL Sözleşmesi Ek III aşağıdaki konuları kapsamaktadır:

- Uygulama,
- Paketleme,
- İşaretleme ve etiketleme,
- Belgeleme,
- İstifleme,
- Miktar sınırlamaları,
- Muafiyetler (MARPOL ve SOLAS, 2011).

SOLAS ve MARPOL konvansiyonlarının bu bölümleri tehlikeli maddelerin gemi içerisinde güvenli taşınmasına yönelik kuralları içermektedir. Bu bölümler, IMO tarafından oluşturulan ayrıntılı hükümler ile tehlikeli maddelerin denizde nakline yönelik birer rehber olmaktadır. Tüm bu çalışmalar IMO komitesi tarafından, IMDG Kod adı altında düzenli olarak yayımlanır ve güncellenir.

**IMDG-Kod'un Yapısı:** IMDG Kodu deniz yoluyla tehlikeli maddelerin güvenli taşınması için yapılan uluslararası bir antlaşmadır. IMDG Kodu 1960 Yılında gerçekleşen SOLAS Konferansında IMO' nun 56. Tavsiyesinin uygulamasının sonucu gelişmiştir. Bu gelişmelerden sonra uluslararası tehlikeli madde taşımaları için tüm dünyada geçerli standartlar belirlenmiştir. IMDG Kodunun son sürümü 2010 yılında, iki cilt ve bir ilavesi olarak toplam üç ciltlik kitap halinde IMO tarafından yeniden yayımlanmıştır. Tehlikeli maddeler, Uluslararası Denizcilik Organizasyonunun (IMO) bu kodu her iki yılda bir güncelleştirir. İki Kod Cildi aşağıdaki detaylara göre sırayla yedi kısma bölünmüştür (House, 2007).

***“IMDG-Kod 1. Cilt:***

- *Kısım 1: Genel Hükümler, tanımlar ve eğiti,*
- *Kısım 2: Sınıflandırma,*

- *Kısım 4: Paketleme talimatları,*
- *Kısım 5: Deniz sevkiyatına ilişkin prosedürler, (işaretleme, etiketleme ve dokümantasyon)*
- *Kısım 6: Konstrüksiyonlar ve ambalaj testleri, dökme yükler için orta boy kaplar, büyük boy paketler, tanklar ve karayolu tankerleri,*
- *Kısım 7: Nakil faaliyetlerine ilişkin hükümler. (İstif, ayırım, vb)” (IMO, 2010a).*

**“IMDG-Kod 2. Cilt:**

- *Kısım 3: Tehlikeli maddeler Listesi ve sınırlı miktarlara ilişkin istisnalar,*
- *Ek A: Jenerik sevkiyat isimleri listesi ve aksi belirtilmemiş (N.O.S.).*
- *Ek B: Tanımlar Listesi,*
- *İndeks: Tehlikeli maddelerin alfabetik listesi” (IMO, 2010b).*

**“IMDG-Kod Ek Cilt (Supplement):**

- *Tehlikeli Maddeler Taşıyan Gemiler İçin Acil Durum Prosedürleri (Emergency Response Procedures for Ships Carrying Dangerous Goods, EMS).*
- *Tehlikeli Maddelerle İlgili Kazalar Durumunda Kullanılacak Olan Tıbbi İlk Yardım Rehberi (Medical First Aid Guide for Use In Accidents Involving Dangerous Goods MFAG).*
- *Olası Kazalara Yönelik Raporlama Sistemi (Reporting Procedures).*
- *Kargo Nakliye Ünitelerinin Güvenli İstiflenmesi Konusundaki Birleşmiş Milletler Tavsiyeleri (IMO / ILO / UNECE Guidelines for Packing of Cargo Transport Units).*
- *Gemilerde Haşarat İlaçlarının Güvenli Kullanımı Hakkında Tavsiyeler (Revised Recommendations on the Safe Use of Pesticides in Ships Applicable to the Fumigation of Cargo Holds).*

- *Gemilerde Paketlenmiş Radyasyonlu Nükleer Yakıt, Plütonyum ve Yüksek Seviyede Radyoaktif Atıkların Güvenli Şekilde Taşınması İçin Uluslararası Kod (WNTI, 2011) (International Code for The Safe Carriage of Packaged Irradiated Nuclear Fuel Plutonium and High-Level Radioactive Wastes on Board Ships, INF Kodu).*
- *Ekler” (IMO, 2010c).*

**Tehlikeli Maddelerin Alfabetik Listesi:** IMDG Kodunda tehlikeli bir ticari mal aranırken eğer maddenin adı biliniyorsa ve tehlikeli maddeye ait UN NO (Birleşmiş Milletler Numarası) bilinmiyorsa; Kodun Cilt 2’sinde yer alan indeks (alfabetik liste) kullanılarak aranılan madde kolayca bulunabilir. Bu indeksin nasıl yapılandırıldığı aşağıda bazı örneklerle gösterilmiştir.

Tablo 12. Tehlikeli madde indeksinden örnek (IMO, 2010b).

Madde ve Artikel	Okyanus Kirletici	Sınıf	UN NO
2-ETHİLBUTANOL	-	3	2275
ETHİLDİCHLOROSİLANE	P	6.1	1892
BAKIR KLORÜR	P	8	2802
AŞINDIRICI SIVI, N.O.S.	-	8	1760

İndeksin birinci sütunu, uygun gönderi ismi veya nakliye resmi birimlerine göre düzenlenmiş madde ve artikellerin alfabetik ilişkisini gösterir (IMO, 2010a). İkinci sütun maddenin bir okyanus kirletici olup olmadığını gösterir. Eğer madde okyanus kirletici ise yukarıdaki ikinci sütunda olduğu üzere "P" sembolü ile belirtilir. Üçüncü sütun, madde veya artikele tahsis edilmiş risk (tehlike) sınıfını belirtir. Dördüncü sütun, müteakbil Birleşmiş Milletlerin Numarasını (UN NO) belirtir. Bu numara, tehlikeli maddeler nümerik listesine girmeye ve IMDG Kodunun ana listesinde, söz konusu madde veya artikele yönelik lojistik operasyon bilgilerine erişimi sağlamaktadır (IMO, 2010a).

**Birleşmiş Milletlerin Numarasının ve Sevkiyat İsmi'nin Önemi:** Tehlikeli maddelere risk sınıflandırmalarına ve kompozisyonlarına göre müteakabil BM numaraları ve uygun gönderi adları verilir. En sık nakledilen tehlikeli maddeler, hem alfabetik hem de nümerik olarak düzenlenen tehlikeli maddeler listesinde yer alır. Tehlikeli maddeler listesi bazı maddeler ve kimyasal artikellerin kaydını olduğu kadar "**jenerik**" kayıt veya "**aksi belirtilmemiş (N.O.S.)" şeklinde de kayıt altına alınır.** Özellikle ismi nedeniyle, ticari öneme sahip olan her madde veya kimyasal artikel için ayrı kayıtlar tutmak, (karışım isimleri çeşitli bileşenlerin solüsyonları ve kimyasal ürünlerin bileşenleri durumunda olanlar) pratik olmadığı için tehlikeli maddeler listesi, "jenerik" isimleri ve "aksi belirtilmemiş" (N.O.S.) isimlerini içerir (Phyper v.d., 2004). Ayrıca, N.O.S: ve jenerik kayıtlar listede bulunmayan, IMDG Kodu kapsamındaki özel kimyasal maddeler, kimyasal maddelerin karışımları ve çözeltileri, malzeme ve nesnelere için kullanılabilir. N.O.S. yani jenerik girişler kapsamında sevk edilen tehlikeli maddelerin bilinen kimyasal isminin ilgili evraklarda ve paketlerde belirtilmesi gerekmektedir. Bir madde veya artikelin isminin tehlikeli maddeler listesinde açık olarak yer aldığı durumda, bu maddenin listede görünen sevkiyat (uygun gönderi) ismiyle tanınacaktır. Bu listedeki hükümlere göre söz konusu maddenin lojistiği gerçekleştirilmelidir.

İkinci önemli tanım unsuru UN Numarasıdır. Bu sadece dokümanlarda tanımlamayı ve etiketleme sistemlerini onaylayan bir araç değil, aynı zamanda maddeyle ilgili IMDG Kodundan önemli güvenlik bilgilerinin elde edilmesini sağlayan bir numaradır. IMO tarafından deniz yolu ile taşınan hemen hemen bütün tehlikeli yüklere bir UN Numarası tayin edilmiştir. Fakat dört haneli bir rakam sistemi, deniz yolu taşınan yaklaşık 60.000 değişik kimyasal madde için yeterli özgün rakamı sağlayamaz. Böylece, bilinen ortak tehlikeli özelliklere sahip bazı tehlikeli yükler (özellikle karışım ve çözeltiler), aynı sınıfla veya benzer özelliklere sahip diğer maddeler ile gruplandırılmışlardır. Bunlara (N.O.S) aksi belirtilmedikçe diye bilinen 'genel' veya grup kaydı verilmiştir. Tehlikeli ticari malın bu spesifik ismi listede yoksa ya da o ticari mala tahsis edilen birincil veya ikincil ilişkin riskler yeterli olmadığına sadece "jenerik" ismi veya "N.O.S." kullanılacaktır. Sevkiyatçı / yükleyici veya uygun müteakabil yetkili makam öncelikli riskler tablosunu kullanarak ilgili madde ya da maddeleri sınıflandıracaktır. Tehlikeli ticari malın ait olduğu sınıf bir kez

saptandıktan sonra, kod tarafından nakliye için belirtilen tüm şartlar, maddelere söz konusu sevkiyat ismi ve BM numarası verilerek karşılanacaktır. Bu maksatla, kod, tehlikeli maddeler listesine dört çeşit kayıt tahsis etmiştir. Böylece sevkiyatçılar nakledilecek maddelerin doğru isimlerini ve ilgili BM numaralarını kolayca saptayabilirler (IMO, 2010a).

*“Tehlikeli maddeler listesinde bulacağımız dört değişik kayıt çeşidi şunlardır:*

- *"İyi tanımlanmış" olan "maddeler veya artikeller" için sadece bir kayıt. Örneğin: UN 1090 ASETON, UN 1194 etil nitrit solüsyon (IMO, 2010a).*
- *"İyi tanımlanmış madde veya artikel grupları" için Jenerik kayıtlar. Örneğin: UN 1133 yapıştırıcılar, UN 1266 parfümeri ürünleri, UN 2757 karbamat böcek ilaçları, katı zehirli, UN NO 3101 organik peroksit, tip B sıvı (IMO, 2010a).*
- *N.O.S. spesifik kayıtları, "özel nitelikteki özel kimyasal ve teknik yapıdaki bir grup maddeler veya artikeller" dahil. Örneğin: UN 1477 nitratlar, inorganik, N.O.S., UN 1987 alkoller, N.O.S*
- *Genel N.O.S. kayıtları, "bir veya daha fazla sınıfın kriterlerini karşılayan bir grup madde veya artikel". Örneğin: UN 1325 yanıcı katı madde, organik, N.O.S., UN 1993 yanıcı sıvı madde, N.O.S." (IMO, 2010a).*

Jenerik veya N.O.S. (aksi belirtilmemiş ise) kaydı altında belirtilen bazı maddeler için genel özellikleri dolayısıyla, hem maddenin kendisi hem de maddeye ait BM numarası, bu madde konusunda yeterli bilgileri temin edemeyebilir. Bu nedenle tehlikeli maddeleri etkileyen bazı vakalar olduğunda, acil durumu meydana getiren risk ve/veya riskleri bertaraf etmek için uygun önlemler alınamaz. Dolayısıyla bu maddelerin dokümantasyonunda ve işaretlenmesinde N.O.S. gruplarına göre tahsis edilen tehlikeli maddeler, jenerik isminden sonra ve parantez içinde, tamamlayıcı bilgiler içermelidir. Örneğin: “UN 1057 ÇAKMAKLAR veya ÇAKMAK DOLDURUCULAR” (IMO, 2010b). Bu maddeler için en doğru isim kullanılmalı ve sevkiyat isimlerinin tekil ya da çoğul olmasına dikkat edilmelidir. (UN, 2010a) Bu maksatla, hiçbir ticari isim kullanılmaz. Karışım içeren bir maddenin ikincil risk etiketi taşıdığını ve sevkiyat isminin N.O.S. olarak belirtildiğini düşünelim; parantez içinde verilen kimyasal isimlerden biri, bu ikincil etiketin kullanımını

gerektiren komponentten biri olmalıdır. Aşağıda daha önce ifade edilen bazı örnekler yer almaktadır:

- “UN 2902 TOKSİK PESTİSİT, SIVI, N.O.S. (drazoxolon).
- UN 1992 ORGANOMETALİK MADDE, SIVI, PYROPROPHIC SU İLE REAKSİYONA GİREN, N.O.S. (trimethylgallium)” (UN, 2010a).

Genel ve aksi belirtilmedikçe (N.O.S) maddelerin sınıfa göre listesi, IMDG-Kod’un 2 Cildinde yer alan Ek A’da ve tüm maddelerin alfabetik indeksi ise yine aynı cildin arkasında yer alır. Her NOS (aksi belirtilmedikçe) grubuna bir UN Numarası verilir. Örneğin, sınıf 3 yanıcı sıvılar grubunda yer alan Alkollere UN 1987 Numarası verilmiştir. Çok daha karışık durumların görüldüğü Sınıf 5.2 organik peroksitler ise patlama ve yanma tehlikelerine bağlı olarak yedi türe bölünmüştür. Sadece B ile F kategorileri arasındakiler, Sınıf 5.2’ ye göre ve bu durumda bile, sıkı yük sınırlamaları getirilerek taşınırlar. Bu maddeler katı ve sıvı alt kategorileri ile ısı kontrollü elleçleme gerektiren alt bölümlere ayrılırlar. 5.2 organik peroksit maddelerinin UN Numarası bir alt kategorisini kapsar. Örneğin; Organik Peroksit Tür B, Sıvı UN 3101. IMO’nun Katı Dökme Yüklerin Uygulama Yönetmeliği’nde (BC) listelenen bazı katı dökme yüklerine UN Numarası yerine eşdeğer bir BC Numarası verildiğine dikkat etmek önemlidir.

**Tehlikeli Maddelerin Nümerik Listesi:** Tehlikeli maddelerin nümerik listesi, IMDG Kodunun ana elemanıdır ve tehlikeli maddeler konusundaki esas bilgiler burada detaylandırılmıştır. Liste, aşağıdaki yapıya göre 18 sütuna ayrılmıştır. Aşağıda IMDG Kodun tehlikeli maddeler için oluşturduğu liste sistemi incelenmiştir.

#### **IMDG-Kodun Tehlikeli Maddeler Listesindeki Sütunların Açıklaması:**

- Sütun 1 ve 18 UN NO: Tehlikeli maddelerin Nakliyesinde Birleşmiş Milletler Uzmanlar Komitesi tarafından her bir Tehlikeli Maddeye tahsis edilmiş olan numaralardır. (Birleşmiş Milletler Listesi).
- Sütun 2 Uygun Gönderi İsmi: Birleşmiş Milletler tarafından maddeye verilen isim. Bu isim her maddenin kendine ve tehlikesine hastır.

- Sütun 3 Tehlike Sınıfı veya Bölümü: Sınıf 1'den sınıf 9'a kadar sıralanan ve gruplanan tehlikeli maddelerin hangi sınıflama grubuna ait olduğunu gösteren sütundur.
- Sütun 4 Alt Risk(ler) : Bazı tehlikeli maddelerin birden fazla tehlikesi olabilir 4. sütun bu tür tehlikeli maddelerin alt riskleri belirtir. Örneğin: Maddenin; 3: Yanıcı sıvı ve P Okyanus kirletici olduğunu belirtir.



Tablo 13. IMDG-Kod'a göre tehlikeli maddelerin listesi (IMO, 2010b).

UN NO	Uygun Gönderi İsmi	Tehlike Sınıfı veya Bölümü	Alt Risk(ler)	Paketleme Grubu	Özel Hükümler	Sınırlı ve Harici Miktar Talimatları		Paketleme		IBC		Portatif Tanklar ve Yük Konteynerleri			EmS	İstif ve Ayırım	Özellikler ve Gözlemler	UN NO
						Sınırlı Miktarlar	Harici Miktarlar	Talimatlar	Hükümler	Talimatlar	Hükümler		Tank Talimatları	Hükümler				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
0004	AMONYUM PİKİKRAT kütülecce, kuru veya % 10' dan daha az su (oranı) ile ıslatılmış.	1.1D	—	—	—	0	E0	P112 (a), (b) veya (c)	PP26	—	—	—	—	—	F-B, S-Y	Kategori 10. "Uzak Tutunuz" kloratlar ve perkloratlar içeren patlayıcıları kurşun ve kurşun olan bileşiklerinden "Uzak Tutunuz"	Madde	0004
0005	SİLAH KARTUŞLARI şarj ile patlayan.	1.1F	—	—	—	0	E0	P130	—	—	—	—	—	—	F-B, S-X	Kategori 08	Bakınız Ek B terimler sözlüğü, 'Şarj ile patlayan Silah Kartuşları (1)'	005

- Sütun 5 Paketleme Grubu: Tehlikeli maddenin tehlike derecesini belirtir. Örneğin: PG I Çok Tehlikeli, PG II Tehlikeli, PG III Az Tehlikeli.
- Sütun 6 Özel Talimatlar: Tehlikeli maddeye özel tahsis edilmiş ve söz konusu tehlikeli maddenin lojistiği yapılırken yapılacak özel durum ve/veya işlemleri belirtir. Örneğin UN 0020 MÜHİMMAT, ZEHİRLİ maddesinin 6. Sütununa baktığımızda özel talimat olarak 274 talimatını göreceğiz (IMO, 2010b). Talimat bizi N.O.S.'a yönlendirir. IMDG Code 3.1.2.8'de yapılan açıklamayı dikkate almamız gerektiğini belirtir. Bu sütuna ait özel şartlar; IMDG-Code'un 2. Cildi Bölüm 3.3' de dir. Örneğin, özel koşul 132'de, bu maddenin taşınması sırasında doğrudan güneş ışığından korunmasını ve serin ve iyi havalandırılmış bir yerde saklanmasını ve her türlü ısı kaynağından uzak tutulmasını tavsiye eder (IMO, 2010b).
- Sütun 7a Sınırlı Miktarlar: Belirli sınıftaki tehlikeli maddeler, sınırlı miktarlarda nakledilirken etiketleme ve paketleme gibi bazı temel kurallardan muaf tutulurlar. Madde veya artikelin nakliyesi için her dâhili ambalaj/paket için belirlenen maksimum miktar, bu sütunda belirtilen modülün, 6.6 maddesinde şart koşulan kurallara uygun olmalıdır. Yüklerin kontrollü miktarlarda taşınıp taşınamayacaklarını ve taşınabilmeleri halinde, iç ambalajlarda taşınacak maksimum miktarın ne olacağını belirtmektir. Sütundaki "—" işareti böyle bir artikel veya maddenin nakliyesinin, sınırlı miktar hükümleri altında taşınmayacağı anlamına gelir. 7b sütunu ise harici miktar kuralına göre nakil edilecek tehlikeli maddeyi işaret etmektedir. Bu tür maddeleri içeren paketlerinin sevkiyatlarında bir gönderici deklarasyonu gerekmez. Sütundaki "—" işareti böyle bir artikel veya maddenin nakliyesinin, harici miktar hükümleri altında taşınmayacağı anlamına gelir. 7b sütunundaki harici miktarları belirten alfa numerik kodlar aşağıdaki talimatları belirtir (IMO, 2010b).

Tablo 14. Harici miktarları belirten alfa numerik kodlar ve açıklamaları (IMO, 2010b).

<b>Kod</b>	<b>İç paket başına maksimum net miktar</b> (Katılar için gram, sıvı ve gazlar için mililitre esas alınmıştır.)	<b>Dış paket başına maksimum net miktar</b> (Katılar için gram, sıvı ve gazlar için mililitre karışık paketlerde ise gram ve mililitre esas alınır.)
E0	Harici miktar olarak izin verilmemiştir.	
E1	30	1000
E2	30	500
E3	30	300
E4	1	500
E5	1	300

- Sütun 8 Paketleme Talimatları: Sınıf 7 radyoaktif materyaller için olanlar hariç olmak üzere, bu sütun, madde veya artikel için izin verilen paket tiplerine tekabül eden alfa numerik Kodları içerir. Örneğin, tehlikeli madde listesinde yer alan UN 0004 AMONYUM PİK RAT kütlece, kuru veya % 10'dan daha az su (oranı) ile ıslatılmış. Maddesine ait Sütun 8, P112 (a), (b) veya (c) paketleme talimatı belirtilmiştir. Aynı sütunun hükümler kısmında ise PP26 talimatından bahsedilmektedir. Bu konuda eğer IMDG Code Cilt I ve Kısım 4'e bakılacak olursa aşağıdaki P112 (a), (b) veya (c) paketleme talimatlarının tam metnine ulaşılmış olunacaktır. Aşağıda bu talimatlardan P112 (a) talimatını incelenmiştir (IMO, 2010a).

Tablo 15. IMDG-Kod'a göre paketleme talimatları I (IMO, 2010a).

P112 (a)	AMBALAJ/PAKET TALİMATLARI	P112 (a)
<b>(İslatılmış katı, 1.1D)</b>		
Aşağıdaki paketlere izin verilmiştir, bu paketler IMDG-Code Kısım 4.1.1, 4.1.3'de yer alan genel paketleme talimatlarına uygun ve IMDG-Code Kısım 4.1.5'te yer alan özel paketleme talimatlarını karşılamaktadır.		
<b>İç paketler</b>	<b>Ara (orta) paketler</b>	<b>Dış paketler</b>
<b>Torbalar</b> Kâğıt, Çok katmanlı su geçirmez plastikler, Tekstil, Su geçirmez lastik kaplamalı Dokuma plastikler, <b>Kaplar (muhafazalar)</b> Metal, Plastikler.	<b>Torbalar</b> Plastikler, Tekstil, plastik kaplamalı veya astarlı <b>Kaplar (muhafazalar),</b> Metal, Plastikler.	<b>Kutular</b> Çelik (4A), Alüminyum (4B), Doğal ahşap, normal (4C1), Doğal ahşap, sızdırmaz (4C2), Kontrplak (4D), Rekonstitüye ahşap (4F), Mukavva (4G), Plastikler, genişletilmiş (4H1), Plastikler, katı (4H2), <b>Variller</b> Çelik, çıkarılabilir başlıklı (1A2), Alüminyum, çıkarılabilir başlıklı (1B2), Kontrplak (1D), Fiber (1G), Plastikler, çıkarılabilir başlıklı (1H2),
<b>İlave hükümler:</b>		
Eğer dış paketler sızdırmaz çıkarılabilir başlıklı ise ara paketlerin kullanılmasına gerek yoktur.		
<b>Özel paketleme talimatları:</b>		
PP26 UN N.O.S. 0004, 0076, 0078, 0154,0219 ve 0394 için kullanılacak paketler kurşunsuz olmalıdır.		
PP45 UN 0072 ve UN 022 için ara paketleme yapmaya gerek yoktur.		

LP (Large Packagings) harflerini içeren bir Kod, sütun 8'de yer alırsa, büyük boy paketlerden söz etmektedir. Örneğin, UN 1264 PARALDEHYDE, LP01 paketleme talimatına değinmektedir (IMO, 2010b). Bu konuda eğer IMDG Code Cilt I ve Kısım 4'e bakılacak olursa aşağıdaki LP01 paketleme talimatının tam metnine ulaşılmış olunacaktır.

Tablo 16. IMDG-Kod'a göre paketleme talimatları II (IMO, 2010b).

LP01 PAKETLEME TALİMATLARI (SIVILAR)				LP01
Aşağıdaki paketlere izin verilmiştir, bu paketler IMDG-Code Kısım 4.1.1, 4.1.3'de yer alan genel paketleme talimatlarına uygundur.				
İç paketler	Büyük Dış paketler	Paketleme Grubu I	Paketleme Grubu II	Paketleme Grubu III
Camdan 10 Litrelik Plastikten 30 Litrelik Metalden 40 Litrelik	Çelikten (50A) Alüminyumdan (50B) Sert Plastikten (50H) Doğal Ahşaptan (50C) Kontrplaktan (50D) Rekonstitüye Ahşap (50F) Sert Mukavvadan (50 G)	İzin verilmemiştir	İzin verilmemiştir	3m <sup>3</sup>

- Sütun 9 Özel Paketleme Talimatları: Bu sütun, özel paketleme hükümlerine değinen alfa nümerik kodlar içerir ve bu hükümler, eğer uygulanabilirse, izin verilen paketleri liste halinde veren tablolarda açıklanır. Örneğin madde UN 0004 AMONYUM PİKİRAT'a ait olan PP26 talimatı özel olarak belirtilmiştir. Yine aynı maddenin P112 (a), (b) veya (c) paketleme talimatları incelendiğinde alt kısımlarında yer alan; “*Özel Paketleme Talimatı PP26: UN N.O.S. 0004, 0076, 0078, 0154, 0219 ve 0394 için, paketler kurşunsuz olacaktır.*” ibaresinin yazılmış olduğu görülecektir. Böylece paketleme yapılırken dikkat edilecek hususlar hakkında bilgi sahibi olunabilecektir (IMO, 2010a).
- Sütun 10 IBC Paketlerine Yönelik Talimatlar: Radyoaktif materyal Sınıf 7 hariç, bu sütun, IBC nakliyesi için gereken paketleme talimatlarına değinen alfa nümerik kodları içermekte olup bu maddenin nakliyesi için kullanılmasına müsaade edilen IBC tipini gösterir. Eğer bir talimat belirtilmemiş yani bu sütun “—” işareti ile işaretlenmiş ise anlaşılır ki bu madde IBC ile nakledilemez. Örneğin UN 1450 BROMATES INORGANIC, N.O.S tehlikeli maddesini ele alacak olursak sütun 10'da (ADR 3.2.1. Tablosu Sütun 8'de aynı bilgi yer almaktadır.) paketler IBC08 olarak açıklanmaktadır (IMO, 2010b). IMDG Kodu (Cilt I) Kısım 4'e baktığımızda, IBC08 talimatı için aşağıda gösterildiği üzere izin verilen IBC'leri bulacağız:

Tablo 17. IMDG-Kod'a göre IBC08 paketleme talimatları (IMO, 2010a).

<b>IBC08 PAKETLEME TALİMATLARI</b>
Aşağıdaki IBClere izin verilmiştir, bu IBCler IMDG-Code Kısım 4.1.1, 4.1.2 ve 4.1.3'de yer alan genel talimatlara uygundur. 1) Metalden (11A, 11B, 11N, 21A, 21B ve 21N), 2) Sert plastikten (11H1, 11H2, 21H1 ve 21H2), 3) Kompozit (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1 ve 21HZ2), 4) Mukavvadan (11G), 5) Ahşaptan (11C, 11D ve 11F), 6) Esnek Malzemedan (13H1, 13H2, 13H3, 13H4, 13H5, 13L1, 13L2, 13L3, 13L4, 13M1 veya 13M2).
<b>İlave talimatlar:</b> Katı madde taşıma esnasında sıvı hale gelebilir. Bakınız:4.1.3.4.
<b>Özel Paketleme Talimatları:</b> B2 UN 1374 ve UN 2590 maddeleri metal ya da sert plastik IBClerin dışında diğer IBCler ile taşınırken taşıma birimleri kapalı olmalıdır. Yük konteynerleri veya araçların içerisinde en azında IBC yüksekliğinde sağlam ayırıcı bölmeler olmalıdır. B3 esnek malzemedan yapılan IBC, sızdırmaz ve su geçirmez olmalıdır. Ayrıca suya dayanıklı ve süzgeçli olmalıdır. B4 Esnek malzeme, mukavva veya ahşap malzemedan olan IBCler, sızdırmaz ve su geçirmez süzgeçli olmalıdır. B6 UN Nos. 1327, 1363, 1364, 1365, 1386, 1408, 1841, 2211, 2217, 2793, ve 3314 maddeleri için kullanılan IBClerin IMDG-Code Kısım 6.5'te belirtilen IBC test şartlarına uygun olma zorunluluğu bulunmamaktadır.

- Sütun 11 IBC Paketleri İçin Özel Talimatlar: Bu sütun IBC özel hükümlerinden söz eden alfa nümerik kodları içerir. Örneğin, daha önceden belirtilen nümerik listede yer alan madde UN 1450 INORGANIC BROMATES N.O.S için, B2 ve B4 özel talimatları uygulanmalıdır; bu talimatlar yukarıdaki tabloda gösterilen IBC08 Paketleme Talimatları tablosunun alt tarafında, Paketlemeye Yönelik Özel Talimatlar kısmında belirtilmiştir (IMO, 2010b).
- Sütun 12: Bu sütun IMO tarafından sonraki yıllarda yayımlanacak, IMDG-Kod kitapları içinde yer alacak olan yeni düzenlemeler ve talimatlar için ayrılmıştır.
- Sütun 13 Tank ve Dökme Yük Konteynerleri ile Yapılacak Nakliyeler İçin Talimatlar: Bu sütunda tanklar ile yapılacak nakliye talimatları "T" harfli kodlar ile gösterilmiştir. Örneğin: “UN 1099 ALLYL BROMIDE "T14"” talimatı bu sütunda yer almaktadır (IMO, 2010b). Eğer IMDG-Code Cilt I Bölüm 4'te Kısım 4'e bakarsak, aşağıdaki

tanklar için gereken talimatları bulabiliriz.

Tablo 18. IMDG-Kod'a göre paketleme (tank) talimatları T1-T22 (IMO, 2010a).

<b>T1-T22 SEYYAR TANKLAR İÇİN TALİMATLAR T1-T22</b>				
<b>Bu talimatlar Sınıf 3 ve 9'daki sıvı ve katı maddeler için geçerlidir. 6.7.2. belirtilen genel hükümler uygulanmalıdır.</b>				
<b>Seyyar tanklara ilişkin talimatlar</b>	<b>Minimum test basıncı (bar)</b>	<b>Minimum kalınlık (çelik ve mini metrik olarak) (Bakınız: 6.7.2.4)</b>	<b>Basınç tahliyesine yönelik talimatlar (Bakınız: 6.7.2.8)</b>	<b>Alt kısımdan açılabilir kapalı kaplara yönelik talimatlar (Bakınız: 6.7.2.6)</b>
<b>T9</b>	<b>4</b>	<b>6 mm</b>	Normal	<b>İzin verilmemiştir.</b>
<b>T10</b>	<b>4</b>	<b>6 mm</b>	Bakınız 6.7.2.8.3	<b>İzin verilmemiştir.</b>
<b>T13</b>	<b>6</b>	<b>6 mm</b>	Normal	<b>İzin verilmemiştir.</b>
<b>T14</b>	<b>6</b>	<b>6 mm</b>	Bakınız 6.7.2.8.3	<b>İzin verilmemiştir.</b>
<b>T21</b>	<b>10</b>	<b>10 mm</b>	Normal	<b>İzin verilmemiştir.</b>

- Sütun 14 Tanklar Konusunda Özel Hükümler: Bu sütunda, belirtilen talimatlar "TP" harfleri ile belirtilir. Bu talimatlar portatif tankları ve karayolu tanklarını kapsar. IMDG Kodunun 4.2.5.3. kısmında bu talimatlar bulunur. Örneğin, yukarıda tanımlanan madde "UN 1099 ALLYL BROMIDE", sütun 14 özel Hükümler "TP2" ve "TP13" gösterir (IMO, 2010b). Eğer tanklar için özel hüküm kısmına bakılırsa, aşağıdakileri şart koştuğu görülür:
- TP2: 4.2.1.9.3' de öngörülen doldurma limitleri aşılmamalıdır. (Doldurma limitini hesaplamak için değişik matematiksel formüller şart koşulmuştur).
- TP13: Eğer SOLAS Konvansiyonuna II-2/19'a (II-2/54) göre gemide bulunması gereken otonom solunum cihazları yok ise bu madde nakledildiğinde otonom solunum cihazları gemide kesinlikle bulunmalıdır (IMO, 2010a).
- Sütun 15 Acil Durum Programı (EMS: "The EmS Guide - Emergency Response Procedures for Ships Carrying Dangerous Goods".) bu sütun "Tehlikeli maddeler" nakleden gemiler için acil durum prosedürlere tekabül eden acil durum kart numarasını

içermektedir. EMS, Yangın Programını ve Kazara Dökülme Programını içerir. Böylece olası bir kaza halinde yapılması gerekenler belirlenmiş olur. Örneğin yukarıda UN 0004 AMONYUM PİK RAT'a ait olan 15. Sütundaki EMS talimatları F-B, S-Y'dir (IMO, 2010b). Bu talimatları International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code Supplement - 2010 Edition kitabında incelediğimizde F-B talimatı yangın anında yapılması gerekenleri belirtirken (IMO, 2010c), S-Y talimatı ise sızma ve dökülme anında yapılması gerekenleri belirtir (IMO, 2010c).

- Sütun 16 İstif ve Ayırım: Bu sütun da IMDG Kodu Cilt 1 Kısım 7'de tanımlanan istif ve ayırım konusundaki hükümleri içerir. Örneğin; UN 0005 SİLAH KARTUŞLARI maddesine yönelik 16. Sütunda 8. Kategori belirtilmiştir (IMO, 2010b). Bu kategoride International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code - 2010 Edition Volume I kitabına göre aşağıdaki talimatlar belirtilmiştir:
  - Yük Gemisi (12 Yolcuya Kadar): Kapalı yük taşıma birimlerinde taşınıyorsa güvertede yoksa güverte altında taşınmalıdır.
  - Yolcu Gemisi: Bu maddenin yolcu gemisinde taşınması yasaktır (IMO, 2010a).
- Sütun 17 Nitelikler (Özellikler) ve Gözlemler: Bu sütun, söz konusu Tehlikeli maddelerin özel niteliklerini (özelliklerini) ve maddeye ilişkin gözlemleri gösterir. Yani bir maddenin yangın, dökülme, elleçleme vb. özelliklerine ilişkin belirli detaylarıyla tanımlanması bu sütunda yapılır. Bu sütundaki talimatların zorunluluğu bulunmamaktadır. Örneğin; UN 0005 SİLAH KARTUŞLARI maddesine yönelik 17. Sütunda; Bakınız Ek B terimler sözlüğü, 'Şarj ile patlayan Silahlar İçin Kartuşlar (1)' talimatı belirtilmiştir (IMO, 2010b). Ek B Şarj ile patlayan Silah Kartuşları (1) bölümü incelendiğinde; maddeye yönelik ayrıntılı bilgilerin verildiği görülür (IMO, 2010b).
- Sütun 18 UN NO: Sütun 1'in açıklamasına bakınız.

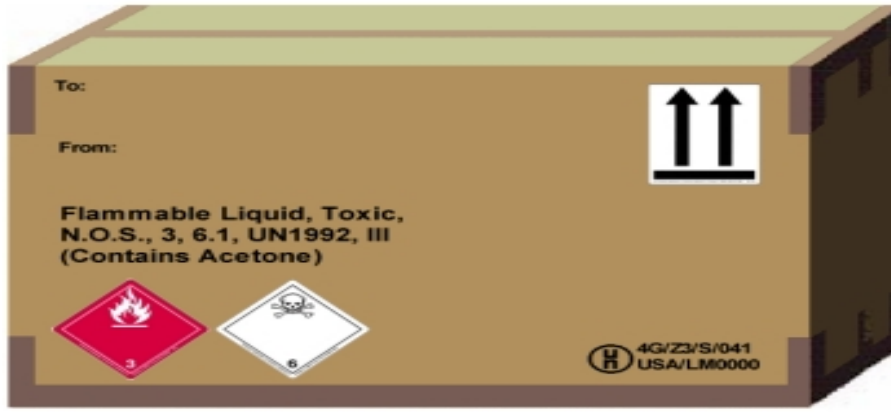
### **3.1.5. Tehlikeli Maddelerin Paketlenmesi**

Tehlikeli maddeler sadece söz konusu tehlikeli madde için uygun olan paketlerde taşınabilir. Eğer farklı bir şey belirtilmemiş ise, tehlikeli madde taşımak için kullanılan plastik fiç ve tenekelerin kullanım süresi, taşınacak maddenin türünden dolayı daha kısa bir



kullanım süresi olmaması koşuluyla üretim tarihinden itibaren beş yıldır.

Tehlikeli madde paketlerine ve tanklara yönelik, IMDG Code 1. Cildinin 4. Kısımında belirtilen, DGR'nin 5. Kısımında belirtilen ve ADR'nin 4. Kısımında belirtilen hükümler tehlikeli madde lojistiğinde taraflara ve bu tarafların talep ettiği paketleri üreten firmalara birer kılavuz niteliğindedir.



Şekil 6. UN 1992, yanıcı sıvı, toksik, N.O.S., (aseton içerikli), 3 (6.1), PG III işaretlenmiş paket örneği (Label Master).

Üretilen bu paketler, içindeki tehlikeli maddeyi muhafaza etmeli, riskini bertaraf etmeli ve uzun müddet saklayabilmelidir. Eğer IMDG Code, ADR ve DGR'de yer alan tehlikeli madde listelerine bakılacak olursa bu listede hangi maddenin hangi paketlerle muhafaza edileceği açık hükümlerle belirtilmiştir.

Tehlikeli madde lojistiğinde paketler güvenlik için son derece önemlidir. Bu nedenle paketler özeldir. Sıcağa ve soğuğa diğer paketlere nazaran daha dayanıklıdırlar. Düşürme nem ve aşırı yük binmesi gibi diğer risklere karşı oldukça sağlam yapıya sahiptirler. Böylece havada, karada ve denizde çok rahat kullanılabilirler.

Tehlikeli maddeler genel olarak paketleme gruplarına ayrılmış olup, ayrıca UN Numaralarına göre tasnif edilmişlerdir.

Tablo 19. Tehlikeli maddelerin tanımlanması (UN, 2010a).

UN 1838	TİTANYUM TETRAKLORİD	6.1 (8)	PG I
Birleşmiş Milletler Numarası	Uygun Gönderi İsmi	Sınıf 6.1 Zehirli (Alt Tehlikesi sınıf 8 aşındırıcı)	Paketleme Grubu

**Paketleme Grubu:** Tehlikeli maddelerin 1, 2, 5.2, 6.2 ve 7 sınıflarına dâhil olanlar hariç diğer sınıftaki tehlikeli maddelerin tehlike dereceleri paketleme grubuna göre belirlenir. Yani “Paketleme Grubu” bir tehlikeli maddenin tehlike derecesini belirtmekte olup, ayrıca paketler için gerekli şartları koymaktadır. Madde ne kadar tehlikeli ise, ambalaj/paket de o kadar emniyetli olmak zorundadır (UN, 2010a). Paketleme grubu I, II, III genel olarak şu anlamlara gelmektedir:

*“PG I: Çok Tehlikeli*

*PG II: Tehlikeli*

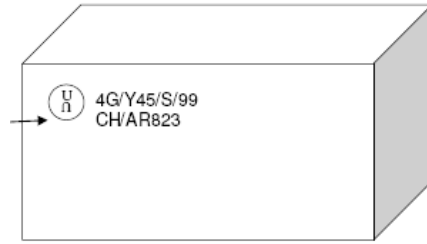
*PG III: Az Tehlikelidir”* (UN, 2010a).

1 Ocak 1991 yılından beri, tehlikeli maddelerin muhafazası için kullanılan tüm paketler BM'nin belirlediği standartlara göre test edilmesi gerekir. Test edilen bu paketler uygun işaretlerle BM tarafından işaretlenerek onanır. Bu işaretler paketin görünebilir kısmında yer almalı, dayanıklı ve okunaklı olmalıdır. Aşağıda tehlikeli madde paketlerine ve işaretlerine örnekler verilmiştir. Tehlikeli maddelerin 3 farklı tipte paketi vardır:

**BM'nin Onayladığı Paketler:** Bu paketler, tehlikeli maddeler için özel olarak inşa edilmiş, BM'nin belirlediği standartlarda test edilmiş ve onaylanmış paketleri kapsamaktadır. Bu paketler, üzerinde BM'nin sembolü ve BM şartnamesinde öngörülmuş olan işaretleri taşımaktadır.

**Sınırlı Miktar / Ltd Qty Paketleri:** Tehlikeli maddeler taşınırken BM'nin belirlediği

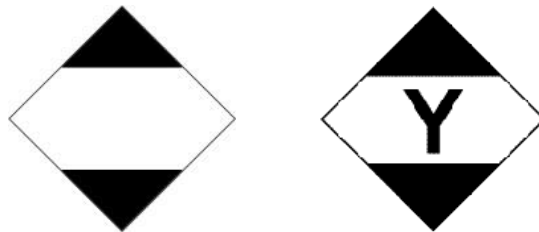
sınırların altında sevkiyat yapılacak ve bu sınırlı miktar paket içerisine konacaksa kaliteli normal sanayi paketleri bu tür maddeler için kullanılabilir. Paketler “Ltd Qty” veya “Limited Quantity” yazısı ile belirtilerek aşağıda örneği verilen etiketler ile işaretlenir. Sınırlı miktarda tehlikeli madde havayolu ile gönderilecek ise sınırlı miktar etiketi içerisinde “Y” işareti olmalıdır. Aşağıda bu işaretleme örneği teşkil eden paket ve etiketler gösterilmiştir (UN, 2010b).



Şekil 7. BM'nin onayladığı tehlikeli madde paketi örneği (VS Cargo).



Şekil 8. Tehlikeli madde sınırlı miktar paket örneği (VS Cargo).



Şekil 9. Tehlikeli madde sınırlı miktar etiket örnekleri (UN, 2010b).

Sınırlı miktar etiketlerinin ölçüsü 100 mm x 100 mm olmalıdır. Paket boyutu küçük ise 50 mm x 50 mm etiket kullanılabilir. Fakat daha küçük boyutlar kullanılamaz ve bu etiket görülebilir bir şekilde paketin üzerine eklenmelidir (UN, 2010b).

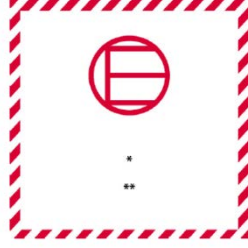
Bu şartlar Birleşmiş Milletler tarafından onaylanan veya onay levhalarını taşıyan ambalajlar için geçerli değildir. Çünkü bu paketler Birleşmiş Milletlerce belirli testlerden geçirilmekte ve belirli standartta olması koşulu ile onaylanmaktadır. Sınırlı miktarlar özel hükümlerine göre nakledilen tehlikeli maddelerin oluşturduğu paketlerin ne risk etiketleri ne de okyanus kirletici plakaları taşımalarına gerek yoktur. Bunlar sadece UN NO yanında sevkiyat ismini ve aşağıdaki ifadeyi taşıyacaklardır: "Sınırlı Miktarlarda Tehlikeli maddeler" "Dangerous Goods in Limited Quantities " veya akronimi "LTQ" (IMO, 2010b).

Komple ambalajın toplam maksimum brüt kütlesi 30 kiloyu aşmamalı veya küçülebilen ve elastik bağlantılarla donatıldığında 20 kiloyu aşmamalıdır (UN, 2010b). Örneğin Tehlikeli Maddeler listesinde, UN 1264 PARALDEHYDE maddesi için sınırlı miktarlar olarak izin verilen miktarın 5 litre olduğu belirtilmiştir (IMO, 2010b). Bu demektir ki iç ambalaj 5 litrelik kapasiteyi aşmayacak ve toplam dış paket ağırlığı 30 kiloyu geçmeyecektir.

**Harici Miktar Paketleri:** Bazı tehlikeli maddeler Ne BM, ne Ltd Qty işareti olmaksızın paketlenerek taşınabilir. Bu maddeler muafiyet kapsamında yer alırlar. Örneğin: gaz silindirleri, tehlikeli olmayan mallar ile birlikte soğutma amaçlı kullanılan kuru buz ve tehlikeli madde içeren bazı aygıt ve cihazlar. Bu tür maddeler for "Dangerous Goods in Excepted Quantities" "Harici Miktarda Tehlikeli Madde" ibaresi bulunmalıdır. Bu tür paketlerin sevkiyatlarında bir gönderici deklarasyonu gerekmez (UN, 2010b).

Aşağıdaki etiketin boyutu 100 mm x 100 mm boyutlarında olmalıdır. Ayrıca etiket içerisinde yer alan "\*" işareti yerine maddeyi tanımlayan UN numarası, uygun gönderi ismi maddenin tehlike sınıfı ve paketlenme grubu yazılmalıdır. Örneğin; UN 1263, Paint, 3, PG III. "\*" işaretinin yerine ise alıcı ve gönderici firma ve/veya kişilerin iletişim ve adres bilgileri yazılmalıdır (UN, 2010b).

Harici miktarlarda tehlikeli madde içeren paketlerinin sevkiyatlarında bir gönderici deklarasyonu gerekmez. Yalnızca harici miktar etiketinin paket üzerine monte edilmesi gerekir. (IMO, 2010b)



Şekil 10. Harici miktarda tehlikeli madde etiketi (UN, 2010b).

Harici miktara örnek verecek olursak; UN 1264 PARALDEHYDE maddesinin harici miktarı, E1 kodundan anlaşıldığı üzere (Tablo 9) iç pakette 30 mililitrelik kapasiteyi aşmayacak ve toplam dış paket miktarı 1000 mililitreyi geçmeyecektir (IMO, 2010b). UN 1323 FERROCERIUM maddesinin sınırlı miktarı ise; iç ambalaj maksimum miktarı 1 kilogramlık kapasiteyi aşmayacak ve toplam dış paket ağırlığı yine 30 kiloyu geçmeyecektir (IMO, 2010b). Bu maddenin harici miktarı ise E2 kodundan anlaşıldığı üzere iç paketler için 30 gramı geçmemeli ve maksimum dış paket miktarı ise 500 gramı aşmamalıdır (IMO, 2010b). Tehlikeli maddeler sınırlı miktarlar veya harici miktarlar halinde nakledilirken, IMDG-Kodda belirtilen hükümlerle tam uyum sağlanmalıdır.

**BM'nin Belirlemiş Olduğu Standartlara Göre Tehlikeli Madde Paket İşaretleri:** Aşağıda yer alan işaretlemeyi paket üreticisinin yapmaya yetkisi olması için BM standartlarına uygun üretim yapması ve BM' in belirlediği testleri aşması gerekir. Bu testleri aşan üretici firma paketlerin üzerine aşağıda belirtilen işaretlemeyi yapmaya yetkili kılınmış olur.

Tablo 20. BM Tehlikeli madde paketleri sembol örnekleri ve açıklamaları (Berlin Packaging)

Katı Tehlikeli Madde Paket İşareti		<b>1H2</b>	<b>Y</b>	<b>21</b>	<b>S</b>	<b>10</b>	<b>USA</b>
	BM Tehlikeli Madde Paketi Sembolü	Paket Tanımlama Kodu	Paketleme Grubu	Brüt Ağırlık Özgül Ağırlık	Katı veya İç Paket Hidrostatik Basınç Testi	Üretim Yılı	Üretici Ülke
Sıvı Tehlikeli Madde Paket İşareti		<b>1H2</b>	<b>Y</b>	<b>1.5</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>USA</b>

**BM Tehlikeli Madde Paketleri Malzeme Türü ve Çeşitleri Kodları:** Bu paketlerin yapımı için birkaç farklı materyal kullanılır. Bu yüzden farklı paket tipleri vardır. Aşağıda bu paketleri açıklamaya yönelik örnekler verilmiştir.

Tablo 21. Tehlikeli madde paket çeşitleri (UN, 2010b).

Paketin Sembolü	Paketin Cinsi	Types of Packing
1	Variller / Kovalar	Drums/Pails
2	Fıçılar	Barrels
3	Bidonlar	Jerricans
4	Kutu	Box
5	Çuval	Bag
6	Kompozit Ambalajlar	Composite Packaging

Tablo 22. Tehlikeli madde paketlerinin yapımında kullanılan malzemeler (UN, 2010b).

Kullanılan Malzeme Sembolü	Kullanılan Malzeme	Materials of Construction
A	Çelik	Steel
B	Alüminyum	Aluminum
C	Doğal ahşap	Natural wood
D	Kontrplak	Plywood
F	Geri dönüştürülerek üretilmiş ahşap	Reconstituted wood
G	Mukavva	Fiberboard
H	Plastik malzeme	Plastic material
L	Tekstil	Textile
M	Kâğıt (Çok katmanlı)	Paper, multi-wall
N	Metal (çelik ve alüminyum hariç)	Metal (other than steel or aluminum)
P	Cam, porselen ya da çanak	Glass, porcelain or stoneware

Daha önce tehlikeli maddelerin tehlike derecesini gösteren paketleme grubu kavramına değinilmişti. Tehlikeli madde paketlerini kullanırken, paketleme grubunun tehlikeli madde paketlerinin üzerinde sembolik olarak gösterilmesi gerekmektedir. Bu nedenle paketleme grubuna göre BM tarafından belirlenmiş olan semboller aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 23. Tehlikeli madde paketlerinde paketleme grubu sembolleri (UN, 2010b).

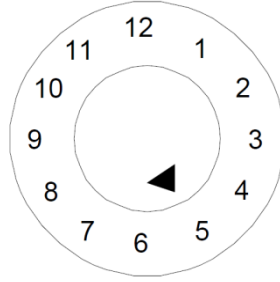
Paketleme Sembolü	Grubu	Paketleme Grubu	Kapsadığı paketleme grupları	Tehlike Derecesi
X		PG I	PG I, II ve III ambalaj için kullanılabilir.	Çok Tehlikeli
Y		PG II	PG II ve III ambalaj için kullanılabilir.	Tehlikeli
Z		PG III	Sadece PG III ambalaj için kullanılabilir.	Az Tehlikeli

Maksimum Brüt Ağırlık: katılara yönelik dış ambalajlar için maksimum brüt kilogramı gösteren işaretlemedir. Bu işaretleme BM test kriterlerine göre yapılır.

Üretim yılı: Paketin imal edildiği yılın son iki rakamı temsil eder.

Üretim Kökeni: Paketin yapıldığı ülkeyi temsil eder.

Üretici Kodu: BM şartnamesine göre; üretim için onay alan, üretim tesisi veya test tesisi kodunu gösterir.



Şekil 11. Tehlikeli madde paketlerinin üretim ayını gösterir mühür (UN, 2010b).

Tehlikeli madde paketlerinin üretim ayını gösteren kabartma mührü yukarıdaki şekilde gösterilmektedir. Bu şekle göre paket 5. ayda üretilmiştir.

Tehlikeli maddeleri içeren tüm ambalajlar; mukavva kutu, varil, IBCs, seyyar bir tank ve konteyner gibi paket veya araçlar dış tarafından, doğru BM numarası, uygun gönderi ismi tehlike etiketi ve/veya etiketleri ile dikkat çekici ve görünür bir şekilde işaretlenmelidir. Tehlikeli madde çevre için zararlı ise, yukarıda sayılanlar haricinde, çevre kirliliği oluşturan tehlikeli maddeler için belirlenmiş etiketin de yine bu paket veya araçların üzerine eklenmesi gerekir. Bu işaretlemler konteynerin dört tarafında, semi-treylerde arka, sağ ve sol taraflarda tren vagonlarında ise sağ ve sol taraflarda 250mm x 250mm boyutunda olmalıdır. Ayrıca çevre kirliletti etiketi de aynı boyutlarda olmalıdır (IMO, 2010a). Tehlikeli maddenin ikincil ya da alt bir tehlikesi varsa bu tehlike yine bir etiketle belirtilmelidir. Paketin üzerinde tehlikeli madde taşımaya yönelik olduğunu belirten, BM onay simgeleri (Şekil 13’de 4G/Z3/S/041/USA/LM000 diye belirtilen simgeler.) basılmış olmalıdır. UN 1992, Flammable Liquids, Toxic, N.O.S., (Contain Acetone), 3 (6.1), PG III, İşaretlenmiş



paket örneğinde görüldüğü gibi olmalıdır.

Bir tehlikeli maddenin ilave risk veya riskler içermesi durumunda, birincil olduğu kadar ikincil risk de belirtilmelidir. Tüm tehlike işaret ve etiketlerinin hepsi uzun ömürlü olmalıdır. Ayrıca tehlikeli maddelerin bulunduğu paketlerin üzerindeki etiketlerin boyutu 100 mm x 100 mm olmalıdır (UN, 2010b). Paket üç ay boyunca okyanusun dibine batmış olsa bile, paket üzerinde yer alan etiketler ve bilgiler tanınabilir olmalıdır (IMO, 2010a). Kargo nakliye üniteleri aşağıdaki hallerde aynı zamanda BM numarasını da taşımaktadır:

- Konteynerdeki kargo tehlikeli madde olarak 4000 kiloyu aştığı zaman.
- Konteyner seygar bir tank veya normal tank olduğu zaman.
- Birden fazla tehlikeli madde aynı anda bir taşıma ünitesinde taşındığı zaman ambalajlanmış olsa bile BM numarası veya numaraları ile bu taşıma ünitesinin üzerinde gösterilmelidir (IMO, 2010a).

Konteyner veya diğer ünite boşaltıldıktan sonra, bir sonraki seferde başka sevkiyatlarda kullanılacağına göre; (potansiyel kazalara yol açabilecek karışıklık ve hataları önlemek üzere) tehlikeli maddeleri taşırken kabın üzerine yapıştırılan plakalar ve etiketler, tehlikeli madde boşaltılır boşaltılmaz çıkartılmalıdır. Taşıma ünitesinin içi dikkatle temizlenmelidir. Temizleme işlemi kesinlikle sertifikalı kuruluşlara yaptırılmalıdır. Tehlikeli maddeler paletler üzerine yerleştirildiğinde, paketlerin üzerindeki işaretler kapatılmamalıdır. Sevkiyat ismi, BM numarası ve tehlike etiketleri görülebilir olmalıdır. Eğer bu mümkün değilse, 250 mm x 250 mm plakalar paletler üzerine yerleştirilerek en azından karşılıklı olarak iki tarafta uygun gönderi ismi ve BM numarası yerleştirilmelidir (IMO, 2010a).

**BM Standartlarına Göre Tehlikeli Madde Paketlerine Uygulanan Testler:** Tehlikeli madde paketleri oluşacak riskleri önlemede çok önemli bir yere sahiptir. Bu yüzden bu paketler BM'nin belirlemiş olduğu standartlara göre çeşitli testlerden geçirilmektedir. Örneğin; aşındırıcı bir madde taşınacak ise kullanacak plastik bidon şu testlerden geçmiş olmalıdır. Düşme testi, tüm paketler bu testten geçerler. Sızdırmazlık testi sıvıların tekli ambalajları için gereklidir. İç basınç (Hidrolik) testi ve istifleme testi bu test çuvallar için gerekmez. Bunlara ek olarak tahta fiçiler için yapılan fiçi testi vardır. Aşağıda

bu testler sırası ile incelenmiştir (IMO, 2010a).

**Düşme Testi:** Tüm paketleri kapsayan bu test paketlerin ağırlık merkezine dik bir şekilde düşürülerek yapılır. Örneğin; antifriz solüsyonu ile dolu plastik bir bidon 18°C soğutulur. Daha sonra beton bir yüzey üzerine 1.8 metreden düşürülerek test edilirse PG I olur. 1.2 metreden düşürülerek test yapılırsa PG II olur. Son olarak 0.8 metreden düşürülerek yapılırsa PG III olur. Böylece yapılan test BM standartlarına uygundur (IMO, 2010a).

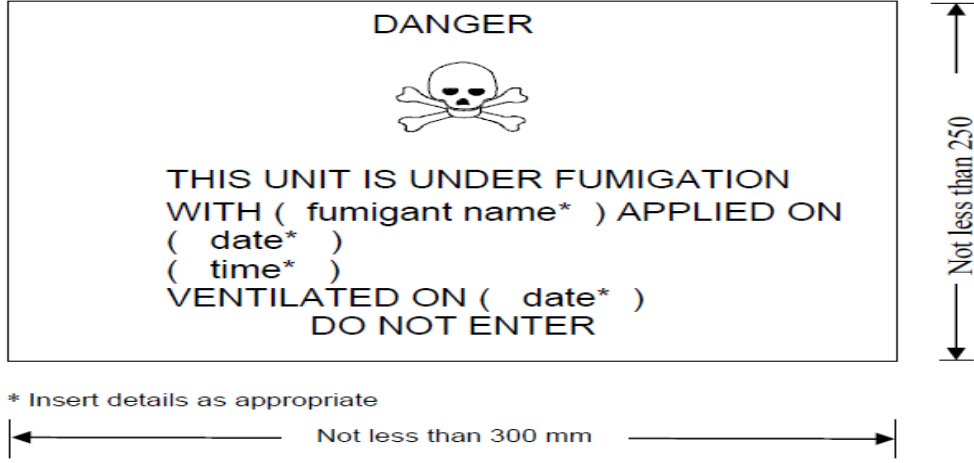
**İstifleme Testi:** Çuvallar dışındaki tüm paketler bu teste tabi tutulmalıdır. Ağırlıkları birbirine eşit olan üç kutu üst üste yığılarak tıpkı nakliye yapılmış gibi istif boyu 3 metreden aşağıda olamayacak şekilde 28 gün boyunca 40°C'lik ortamda tutulmamalıdır (IMO, 2010a).

**Sızdırmazlık Testi:** Sıvı maddelerin konacağı paketler için yapılır. Bu test bidonun 5 dakika boyunca su altına konarak yapılmalıdır. Bu teste hava basıncı 30 kPa (0,3 bar) ile 20 kPa (0,2 bar) arasında olmalıdır. Eğer paket 30 kPa (0,3 bar) dayanırsa PG I olur. Eğer 30 kPa (0,3 bar) ile 20 kPa (0,2 bar) arasında ki basınca dayanırsa PG II olur. 20 kPa (0,2 bar) basınca dayanırsa PG III olur (IMO, 2010a).

**İç Basınç (Hidrolik) Testi:** Sıvı maddeleri taşıyan ve genellikle tekli olarak kullanılan tüm paketler için gereken bir testtir. Bu test kompozit içi paketler için gerekli değildir. Bu testte paketler belirli bir süre içerisinde belirli bir basınca tabi tutulur ve pakete yönelik basınca dayanıklılık işaretlemesi bu işlemden sonra yapılabilir (IMO, 2010a).

İçerisinde tehlikeli madde barındıran kapalı kargo nakil üniteleri, buharla dezenfekte edilmiş ise giriş kapısında aşağıdaki resimde gösterildiği gibi bir uyarı işareti taşınmalıdır. Bu işaretin taşıma ünitesinin içine girmek isteyen kişiler için gözle görülür bir yere yapıştırılması gereklidir. Böylece olası kazaların önüne geçilmiş olunur. Bu uyarı işareti kullanılan buharla dezenfekte ajentini ve buharla dezenfekte edildiği tarih ve saati de göstermelidir. Bakınız: Şekil 16 Dezenfekte Edilen Kargo Ünitesi Uyarı İşareti.

### Fumigation warning sign



**TEHLİKELİ**  
**BU ÜNİTE (AJENT İSMİ) BUHARLA DEZENFEKTE EDİLMİŞTİR.**  
**BU İŞLEM (Tarih) (Saat)'TE UYGULANMIŞTIR.**  
**GİRMEYİNİZ!**  
**Detayları uygun şekilde doldurun.**  
----- 300 mmden az değil -----

Şekil 12. Dezenfekte edilen kargo ünitesi uyarı işareti (IMO, 2010c).

### 3.2. Tehlikeli Maddelerin Tanımlaması ve Sınıflandırılması

Tehlikeli maddelerin güvenli bir şekilde elleçlenmesi, istif edilmesi ve depolanmasının yapılabilmesi için ilk şart lojistik sürece katılan kişilerin bu maddelerin ne oldukları hakkında ve bu maddelerin içerdikleri riskler hakkında doğru bilgi sahibi olmalarıdır. Halen dünyada bir yerden başka bir yere nakledilen on binlerce farklı kimyasal ürün olduğundan lojistik süreçte yer alan kişilerin, kimyasal ürünlerin her birini adıyla tanımaları ve bunlarla ilgili risklerin bilinmeleri imkânsızdır (İDTO, 2010).

Bu materyalleri az sayıda grup içinde sınıflandırmak, ortak tehlikeleri, bunların paketlenmesi, elleçlenmesi ve acil durum işlemleri için ortak güvenlik yöntemleri belirlemek son derece önemlidir. Bunun için uluslararası standart bir metot kullanmak gereklidir (UN, 2010a). Üreticilerin, nakliye acentelerinin, taşıyıcıların, nakliye şirketlerinin ve limanlarda çalışanların aynı adları, sınıflandırmaları ve işlemleri kullanmalarını sağlayacak şekilde uluslararası tanıma ve kabul görme sağlanmalıdır. Yani lojistik süreç için bir standardın uygulanması çok önemlidir. Bu gereklilik BM Uzmanlar Komitesi

tarafından Turuncu Kitap ile karşılanmıştır. Bu standart acil eylem planı ve bu plana ilişkin standartları beraberinde getirmiştir. Örneğin: Tremcard ve Ericards (Lowe, 2011).



Şekil 13. UN 1295 trichlorsilan, sınıf 4.3 (3 ve 8) PG I maddesinin etiketleri (UN, 2010b).

Tehlikeli maddeler tanımlanırken dünya standartlarına uygun tanımlamalar esas alınır. Bunun için tüm dünyada geçerli olan ve aynı anlamı taşıyan rakamlar, harfler ve işaretler kullanılır. Böylece tehlikeli madde lojistiği yapılırken, lojistik süreç içinde ilgili ürünler ve bu ürünlerin özellikleri tanımlanır ve potansiyel risk(ler) yok edilmeye çalışılır. Bir tehlikeli maddenin bazen birden fazla tehlikesi olabilir.

Tehlike özelliği baskın olan tehlike maddenin temel tehlikesini oluştururken diğer tehlike veya tehlikeler alt tehlikesini oluşturur. Bu gibi durumlarda işaretlemeler 2, 3 veya 4 etiket kullanılarak yapılır. Örneğin: UN 1295 Trichlorsilan, Sınıf 4.3 (3 ve 8) PG I şekil 17'deki etiketler söz konusu maddeye aittir. Bu etiketlerde yer alan; işaret, harf ve rakamlar şunu belirtmektedir. 'UN 1295 TRICHLOROSILANE SINIF 4.3 (3 VE 8) PG I' maddesinin 3 adet tehlikesi vardır ve asıl tehlikesi 4.3 yani su ile reaksiyona giren madde ve diğer tehlikeleri 3 ve 8 yani yanıcı sıvı ve asidik özelliğe de sahiptir. Paketleme grubu I, çok tehlikeli bir madde grubu olup üç adet tehlikeye sahiptir (UN, 2010a).

**Tehlikeli Madde Sınıflandırma ve Belirleme:** Birleşmiş Milletler Turuncu Kitap olarak bilinen Tehlikeli Madde Taşımacılığı Tavsiyenamesinde BM Uzmanlar Kurulu verilerini 1957 yılında yayımlamıştır. Tavsiyename, güncel taşımacılık trendlerine uyumluluğu sağlamak için; deneyim, teknik gelişmeler, ulusal şartlar ışığında periyodik olarak gözden geçirilir ve güncellenirler.

Tavsiyename; tehlikeli madde taşımacılığının sınıflama şartları, sınıfların tanımı,

başlıca tehlikeli maddelerin sıralanması, paketleme şartları, deneme işlemleri, işaretleme etiketleme veya levhalama ve nakliye belgelendirilmesi gibi çeşitli yönlerini kapsar.

Tavsiyenamenin amacı; tüm nakliye biçimi (türleri) ve bölgelerinde tehlikeli madde taşımacılığında uyumlu bir düzenlemenin, kademeli ve gönüllü olarak başlamasıdır. Bu uyum dünya çapındaki yöntem birliği artan güvenlik standartları özellikle uluslararası ve/veya çok türlü taşımacılığa destek olarak kendini gösterir.

**BM'nin Tehlikeli Madde Sınıflandırması:** BM'nin en önemli uygulamalarından biri tehlikeli maddelerin lojistiğinde oluşacak tehlike olasılığını, dokuz tehlike sınıfından birine yerleştirmesidir. Birçok maddenin ve ürünün bir veya daha fazla ikincil tehlike barındıracağı unutulmamalıdır. Bu sebepten, maddenin belirli bir sınıfa yerleştirilmesi, başka sorunların olmayacağı anlamına gelmez. Yani bir tehlikeli maddenin hem ana tehlikesi hem de alt tehlikesi veya tehlikeleri olabilir. Her ne kadar başka zararları da olabilse de tehlikeli maddelere taşınmadaki en büyük riski belirleyecek 1'den 9'a kadar bir BM numarası verilebilir. Mevcut tehlike teşhisine tehlike sınıflarının her biri yardımcı olması için farklı renklendirilmiş uyarı etiketine veya etiketlerine sahiptir.

Etiketler;

- Uygun renk veya birleşimlerinden oluşması,
- Alt köşede sınıf numarası belirtilmesi,
- İlgili yerde, resimli sembolün göstermesi gerekmektedir.

Etiket boyutu (kullanım alanına göre), metin boyutu, yerleştirme, hava koşullarına ve deniz suyuna mukavemeti vb. hususlarda da öneriler mevcuttur. Bu tehlike etiketleri ulusal ve uluslararası tüm taşımacılık biçimlerinde kullanılır. BM'nin tehlikeli madde sıralaması bir maddenin veya ürünün (parçanın) etiketlemeyi zorunlu kılacak kadar önemli olan ikincil zararlarını gösterir ve bu özellik 3.2.1 ADR listesinde de geçerlidir. Bu gibi durumlarda ilkinde ek olarak ikincil bir zarar tehlike etiketi eklenmelidir. Belirli bir sınıfa dâhil etmenin bilimsel olarak açık kriterleri, Turuncu Kitapta belirtilmiştir ancak amaçlar doğrultusunda bu kriterlerden ADR 2.2' nin çeşitli sınıf bölümlerinden bahsedilmiştir (UN, 2011a).

Tablo 24. BM tehlikeli maddelerin sınıflandırılması (UN, 2006a).

Sınıf	Sınıfın Tanımlanması
1	Patlayıcı Madde ve Nesnelere
2	Gazlar
3	Yanıcı Sıvı Maddeler
4.1	Yanıcı Katı Maddeler
4.2	Kendi Kendine Yanan Maddeler
4.3	Su İle Temas Halinde Tehlikeli Gazlar Çıkaran Maddeler
5.1	Yakıcı (oksitleyici) Maddeler
5.2	Organik Peroksitler
6.1	Zehirli Maddeler
6.2	Bulaşıcı Maddeler
7	Radyoaktif Maddeler
8	Aşındırıcı / Asidik Maddeler
9	Farklı Tehlikeleri olan Madde ve Nesnelere

### 3.2.1. Sınıf 1 - Patlayıcı Madde ve Nesnelere

Patlayıcı maddeler; kendi içinde kimyasal reaksiyona girerek belli bir ısıda, basınçta ve hızda çevresine zarar vermek amacıyla gaz üretebilen veya ısı, ışık, gaz, ses veya duman yahut bunların bileşiminde patlayıcı olmayan, kendini idame ettiren tepkime (reaksiyon) yoluyla bir etki yaratmak için tasarlanmış katı veya sıvı yahut ikisinin karışımı maddelerdendir (UN, 2011a). Bu tür maddeler, ani patlamalarla katı veya sıvı halden gaza dönüşebilir. Büyük ve ani bir enerji açığa çıkararak hal değiştirebilirler. Patlayıcıların icadı genellikle antik Çinlilere atfedilir. Çinlilerin icat ettiği ilk barut saniyede binlerce metreye dağılabilen, basınç dalgaları oluşturup santimetrekareye on binlerce ton basınç uygulayabilen, günümüz askeri ve ticari patlayıcı ürünlerle mukayese edilemez. BM tehlike sınıflarının ilki, en belirgin ve acil tehlikelerden biriyle; patlayıcılarla alakalıdır (UN, 2010a).

Patlayıcı maddeler çeşitli alt bölümlere ayrılır. İlk ayırım, patlayıcı maddeler ile patlayıcı parçalar arasındadır. Patlayıcı maddeler yukarıda açıklanmıştır. Patlayıcı parça ise basitçe; bir veya birden fazla patlayıcı madde içeren parçadır. Diğer sınıf ayırımı biraz daha karmaşıktır.

Maddenin veya parçanın gerçekte nasıl harekete geçtiği hesaba katılarak oluşturulmuş olup, altı alt sınıftan oluşur. Bu nedenle, tüm patlayıcı madde paketlemelerinde, etiketler sadece Sınıf 1' e değil, hangi alt bölüme dâhil olduklarını da gösterir nitelikte olmalıdır.







Patlayıcı maddeleri bir arada taşımak için yapılan sınırlandırmalara dikkat etmek gereklidir. BM bu konuda harfler ile sınıflandırma ve sınırlandırma yapmıştır. Bunlar A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, N ve S dir. Patlayıcıları lojistik süreç için çeşitli ayrımlara tabi tutmuştur. Örneğin; Sınıf 1'e dâhil hiçbir madde (1.4S hariç) diğer tehlikeli maddelerle taşınmamalıdır. Patlayıcılar birlikte yükleme ve/veya depolama yapıldığında, birlikte yükleme yasağı tablosuna göre yükleme ve/veya depolama yapılmalıdır (UN, 2011b). Bu nedenle patlayıcı karma yük taşınacaksa uzman görüş veya tavsiyesi alınmalıdır. Karma yükleme hakkında bilgi için ADR 7.5.2.1 ve 7.5.2.2'deki tablolara bakınız (UN, 2010b).

Sınıf 1'de bulunan ürünler için bazı örnekler:

- Havai fişekler, ışıklandırma gereçleri, (ışıklandırma, sinyal, uyarı)
- Patlayıcı maddeler siyah toz, maden işletmeciliği veya yol yapımı için dinamit,
- Airbag için ateşleme kapsülleri. Fakat küçük araçlar için kemer gerdiriciler ve Airbag'ler Sınıf 9'da da düzenlenmiştir.

Tehlikesi yüksek büyük miktarlardaki patlayıcı maddeler, felaketlere neden olacağından bu sınıfta bulunan maddelerin lojistik süreci aşırı dikkat ve özeni gerektirir (UN, 2010a).

Patlayıcı madde lojistiği yapılırken dikkat edilmesi gereken diğer bir husus ise patlayıcı maddelerin kendi oksijen kaynağını içermesinden dolayı yanıcı bir maddenin alev alamayacağı şartlarda, su altında bile yanabileceği veya patlayabileceğidir. Patlayıcılarda dikkatli depolama, elleçleme ve taşıma bu sebeple çok önemlidir (UN, 2011a).

Tehlike Etiketleri			
Sınıf 1	Sınıf 1.4	Sınıf 1.5	Sınıf 1.6
			
Patlayıcı ve Patlayıcı İçeren Madde ve Nesnelere			
Alt Tehlike Etiketleri			
Sınıf 6.1		Sınıf 8	
			
Zehirli Madde		Aşındırıcı Madde	

Şekil 14. Sınıf 1- Patlayıcı madde ve nesnelere tehlike etiketleri (UN, 2010a; UN, 2010b).



Tablo 25. Patlayıcı maddelerin alt grupları (UN, 2011a).

GRUP	BÖLÜM	AÇIKLAMA
<b>A</b>	1.1A	Temel patlayıcı, (Örneğin; TNT)
<b>B</b>	1.1B 1.2B	Temel patlayıcı içeren parça, (Örneğin; Fünye)
	1.4B	
<b>C</b>	1.1C 1.2C	Barutlu patlayıcı veya ikinci dereceden patlayıcı, (Örneğin; Kordit (Dumansız) Barut)
	1.3C 1.4C	
<b>D</b>	1.1D 1.2D	Ateşleme düzeneği ve itici yükü olmayan ikinci derece patlayıcılar, (Örneğin; Kara barut)
	1.4D 1.5D	
<b>E</b>	1.1E 1.2E	İtici yüklü, ateşleme düzenek siz parçalar, (Örneğin; fünyesiz roket)
	1.4E	
<b>F</b>	1.1F 1.2F	İtici yüklü veya yüksüz, ateşleme düzenekli parçalar, (Örneğin; fünyeli roket)
	1.3F 1.4F	
<b>G</b>	1.1G 1.2G	Patlayıcı, aydınlatıcı, yangın çıkarıcı, göz yaşartıcı ve duman çıkaran maddeler içeren havai fişek madde veya parçası, (Örneğin; fişek)
	1.3G 1.4G	
<b>H</b>	1.1H 1.2H	Patlayıcı ve fosfor içerir, (Örneğin; gaz bombası)
<b>J</b>	1.1J 1.3J	Patlayıcı madde ve yanıcı sıvı veya jel içeren parça, (Örneğin; napalm bombası)
	1.2J	
<b>K</b>	1.1K 1.2K	Patlayıcı madde ve zehirli kimyasal etken içeren parça, (Örneğin; iperit (hardal gazı) mermisi )
<b>L</b>	1.1L 1.3L	Tecrit gerektiren kendine özgü tehlike barındıran patlayıcı, (Örneğin; radyo frekanslı patlayıcı düzeneği )
	1.2L	
<b>N</b>	1.6N	Yalnızca aşırı duyarsız patlayıcı madde içeren parçalar,
<b>S</b>	1.4S	Paketlenebilecek şekilde tasarlanmış içeriğin ateşlemesi, yangını söndürecek kişiler için büyük tehlike arz etmez.

### 3.2.2. Sınıf 2 - Gazlar






Tüm gazlar, lojistik süreçte (Örneğin; depolama ve taşımada) sıkıştırılır, böylece yerden tasarruf edilir ve potansiyel olarak tehlike oluşturan da bu basınçtır. Sıkıştırılmadan oluşan bu basınç aniden serbest kalırsa, Sınıf 1' dekine benzer basınç ve şarapnel tehlikesine sebep olacak büyük bir kuvvet oluşturabilirler (CGA, 2003).

Tablo 26. Bazı gazların kaynama noktaları (CGA, 2003).

Oksijen	Helyum	Nitrojen	Karbon Dioksit	Propan	Klor
—183°C	—269°C	—196°C	—78.3°C	—42.2°C	—33.9°C

Patlama riskinden hariç, kademeli gaz kaçağı boğulmaya sebebiyet verir. Bu nedenle depolama ve elleçleme mümkün oldukça açık havada yapılmalıdır. Gaz kaçaqları, (özellikle sıvı haldeki gazlar için) ciddi ısı düşüşlerine sebep olabilir ve insanlara zarar verebilir. Ayrıca muhafaza esnasında diğer maddelerin kolay kırılır hale gelmesine de neden olabilirler (UN, 2010a). “Lojistik operasyonlarda kullanılan gaz çeşitleri aşağıda örneklendirilmiştir.

- *Sıkıştırılmış Gazlar. Örnek: UN 1072 Oksijen, Sıkıştırılmış (UN, 2010a).*
- *Sıvılaştırılmış Gazlar. Örnek: UN 1072 Oksijen, Sıkıştırılmış, UN 1978 Propan, UN 1011 Butan, UN 1017 Klor (UN, 2010a).*
- *Dondurulmuş Sıvılaştırılmış Gazlar. Örnek: UN 1977 Azot, Dondurulmuş, Sıvı (UN, 2010a).*
- *Çözünmüş Gazlar. Örnek: UN 1001 Asetilen, Çözünmüş (UN, 2010a).*
- *Basınçlı Gaz Ambalajlar ve Küçük Gazlı Hazneler. Örnek: UN 1950 Aerosoller, ve UN 2037 Küçük Gazlı Hazneler (UN, 2010a).*
- *Basınç Altında Gaz Bulunduran Gereçler. Örnek. UN 2857 Soğutucu Makineler (UN, 2010a).*
- *Bazı Özel Kurallara Bağlı Olan Basınç Altında Olmayan Gazlar. Örnek: UN 3167 Gaz Numuneleri, Basınç Altında Olmayan, Tutuşabilen” (UN, 2010a).*
- Ayrıca boş hazneler. Örnek: Atık halde olan basınç bulunduran boş gaz şişeleri ve boş tanklar.

Tehlike Etiketleri		
Sınıf 2.1	Sınıf 2.2	Sınıf 2.3
		
Yanıcı Gaz	Yanıcı ve Zehirli Olmayan Gaz	Zehirli Gaz
Alt Tehlike Etiketleri		
Sınıf 5.1	Sınıf 8	
		
Oksitleyici Madde	Aşındırıcı Madde	

Şekil 15. Sınıf 2 gazların tehlike etiketleri (UN, 2010a; UN, 2010b).

Sınıf 2'de bulunan malların sınıflandırma kodları büyük harfler ile belirtilmektedir. Bu harfler gazların tehlike özellikleri ile ilgili aşağıdaki tabloda gösterilen bilgileri verir.

Tablo 27. Gazların tehlike sınıflandırma kodları (UN, 2010a).

A	Boğucu,	UN 1066 Azot, Sıkıştırılmış,
O	Oksitleyici,	UN 1072 Oksijen, Sıkıştırılmış,
F	Tutuşabilen,	UN 1978 Propan,
T	Zehirli,	UN 1062 Methylbromid,
TF	Zehirli, Tutuşabilen,	UN 1023 Şehir Gazı, Sıkıştırılmış,
TC	Zehirli, Aşındırıcı,	UN 1017 Klorür,
TO	Zehirli, Oksitleyici,	UN 3083 Erchlorylfluorid,
TFC	Zehirli, Tutuşabilen, Aşındırıcı,	UN 2189 Dichlorsilan,
TOC	Zehirli Oksitleyici, Aşındırıcı.	UN 1045 Fluor, Sıkıştırılmış.

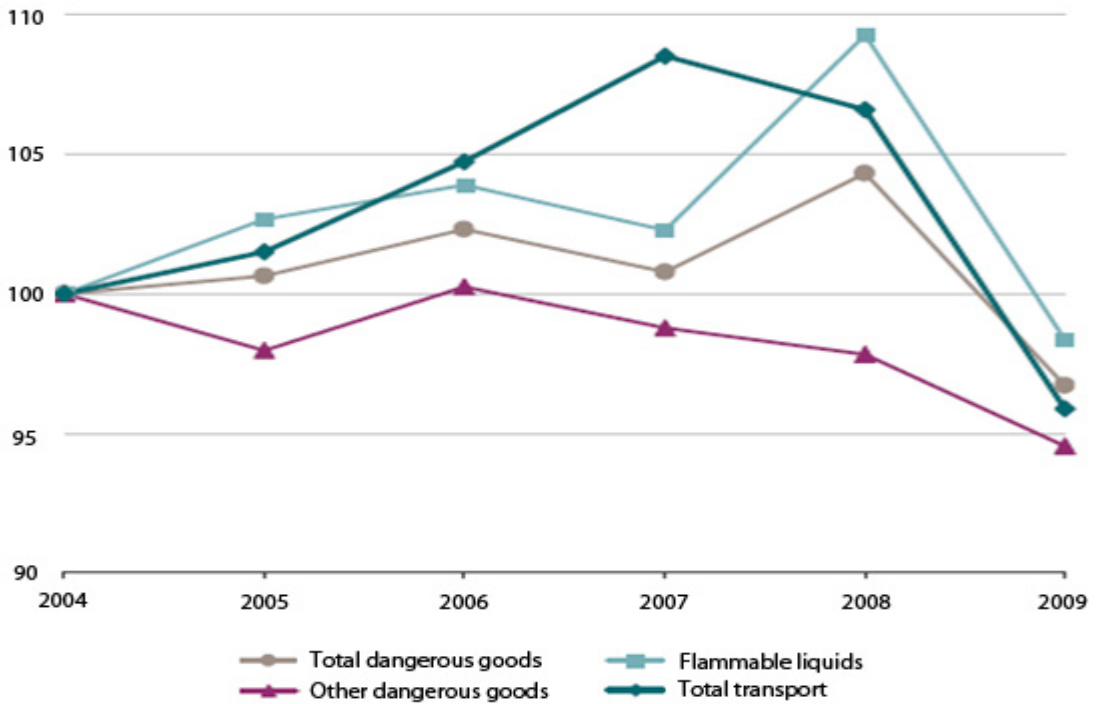
Gazların tehlikeleri saptamak için tehlike etiketlerinde bulunan bilgiler yeterli olmalıdır.

### 3.2.3. Sınıf 3 - Yanıcı Sıvılar

BM'ye göre dünya çapında taşınan tehlike sınıflarının en sık rastlanana yanıcı sıvı maddelerdir. Yanıcı sıvı maddeler, yakıt olarak kullanılan petrol ürünleri, boya ve boya çözücüler, mürekkepler, yapıştırıcılar gibi bazı tüketim maddelerini içerir. Aşağıda verilen şekilde anlaşılacağı üzere AB 27 ülkelerinde yapılan taşımacılık içerisinde yanıcı sıvı maddelerin miktarı önemli bir orandadır.

“Bir madde aşağıdaki koşulları yerine getirirse 3. Sınıfa ait olur:

- Sıvıdır,
- Kapalı kaplarda en yüksek 3 barlık bir basınç oluşturabilir,
- Alevlenme noktası en fazla 60°C'dir” (UN, 2010a).



Şekil 16. AB 27 ülkelerinde taşınan tehlikeli maddeler ve yanıcı sıvılar 2004–2009 (EUROSTAT)

“Yanıcı sıvı maddeler aşağıdaki gibi düzenlenmiştir:

- Sınıflandırma Kodu F: Yanıcı sıvı, alt tehlikesi yoktur.
- Sınıflandırma Kodu F1: Alevlenme noktası en fazla 60°C veya 60°C’ nin altında olan yanıcı sıvı maddeler.
- Sınıflandırma Kodu F2: Alevlenme noktası 60°C’nin üstünde olan yanıcı sıvı maddeler.
- Sınıflandırma Kodu FT: Yanıcı sıvı ve zehirli.
- Sınıflandırma Kodu FT1: Yanıcı sıvı ve zehirli.
- Sınıflandırma Kodu FT2: Pestisitler (Zirai ilaçlar)
- Sınıflandırma Kodu FC: Yanıcı sıvı ve aşındırıcı.
- Sınıflandırma Kodu FTC: Yanıcı sıvı, zehirli ve aşındırıcı.
- Sınıflandırma Kodu D: Hassaslığı düşürülmüş patlayıcı sıvı madde ” (UN, 2010a).

Yanıcı sıvıların tehlike oranını paketleme grubundan anlayabilirsiniz (PG):

- “PG I = Yüksek tehlikeli maddeler,
- PG II = Orta tehlikeli maddeler,
- PG III = Az tehlikeli maddeler” (UN, 2011a).




Tablo 28. ADR’ye göre yanıcı sıvılar paketleme grubu tablosu (UN, 2010b).

Paketleme Grubu	Alevlenme Noktası (Kapalı Kap)	İlk Kaynama Noktası
I	--	$\leq 35^{\circ}\text{C}$
II	$< 23^{\circ}\text{C}$	$> 35^{\circ}\text{C}$
III	$\geq 23^{\circ}\text{C} \leq 60^{\circ}\text{C}$	$> 35^{\circ}\text{C}$

Sınıf 3'te bulunan ürünler ile ilgili örnekler:

- “UN 1202 Dizel Yakıtı, PG III” (UN, 2010a),
- “UN 1203 Benzin, PG II” (UN, 2010a),
- “UN 1202, Isıtma Yağı, Hafif, PG III” (UN, 2010a),
- “UN 1263, Boyalar, PG I, II Veya III” (UN, 2010a),
- “UN 1300, Terebentin Yağ Katkısı, PG II Veya III” (UN, 2010a).

Yanıcı sıvıların hepsi havadan bir dereceye kadar daha ağır buhar oluştururlar ve bu yüzden özellikle alçak ve / veya kapalı yerlerde havanın yerini alırlar. Bu sebeple boğulma her zaman olası ikinci tehlikedir. Yanıcı maddeleri elleçleme / depolama işlemi açık alanlarda yapılmalı şayet kapalı alanda yapılıyor ise yeterince havalandırılmalıdır. Boğulma haricinde birçok yanıcı sıvı, yutma ve/veya buhar solumadan kaynaklanan zehirli etkiler ile cilt dokusunda inceltme etkileri ve egzama gibi kendine özgü ikincil tehlikeleri barındırır.

Tehlike Etiketi	Alt Tehlike Etiketleri	
Sınıf 3	Sınıf 6	Sınıf 8
		
Yanıcı Sıvı	Zehirli Madde	Aşındırıcı Madde

Şekil 17. Sınıf 3 yanıcı sıvıların tehlike etiketleri (UN, 2010a; UN, 2010b).

**Yanma Tehlikesi:** Sınıf 3'te bulunan maddeler uygun koşullar oluştuğunda patlama şeklinde yanabilirler. Yanma noktasına ulaştıklarında, yüksek miktarda duman çıkarırlar. Yanma kaynakları şunlar olabilir: Elektrostatik yüklenme nedeniyle kıvılcım, sıcak yüzeyler alevler v.b. Yanma noktası, tutuşabilen dumanların belirli miktarda oluştuğunda sıvı üzerinde bulunan hava tutuşabilen bir karışım oluşturuyorsa, bir sıvının en düşük ısısını tanımlar. Tutuşabilen sıvıların dumanının genelde havadan ağır olduğunu unutmamak gerekir. Rüzgâr olmadığı zamanlarda daha alçak alanlara sızarlar. Bu maddelerin yok olması ile ilgili uzun zaman gerekmesi nedeniyle yanma olasılığı uzun bir süre olabilir. Tutuşabilen sıvılarda, her zaman bu maddelerin dumanı yüksek patlama tehlikesi oluşabilir (Man ve Gold, 1998).

**Elektrostatik Yükleme:** Katı maddeler, sıvılar ve gazlar hızlı hareket ettirilirse, statik elektrikle yüklenebilirler. Eğer uygun koşullar bulunuyorsa, elektrostatik boşalmalara sebebiyet verebilirler. Elektrostatik boşalmalara bağlı kıvılcımlar gizli tutuşma kaynaklarıdır. Çünkü insanın, elektrik yüklemelerini anında veya elektrostatik boşalma gerçekleşmeden önce algılayacak bir duyu organı yoktur.

Elektrostatik yüklenmeye örnekler:





- Yürürken ayakkabı tabanları elektrik yüklenebilir. Bu durum özellikle patlayıcı karışımların bulunabileceği alanlarda gezerken tehlike oluşturur.
- Benzin ve diğer iyi yüklenebilir mineral yağ ürünleri, yüklenebilir yedek bidonlarda taşınmamalıdır. Elbiselerin bu gibi bidonlarla teması bile alev alabilecek, kıvılcım oluşturacak kadar yüklemeye yapabilir.
- Sıvıların borularda akması esnasında uygun koşullar bulunduğu tehlikeli durumlar oluşabilir. Genel olarak akım hızı sınırlandırıldığında, topraklama veya yatıştırma bölgesi ile tehlikeli yüklemeler önlenir veya yok edilebilir.
- Yüklenebilir sıvılar püskürtüldüğünde farklı büyüklükte damlalar oluşur. Küçük damlalar genel olarak negatif akımla yüklenirken, büyük damlalar pozitif akımla yüklenir. Metal gibi iletken maddeler ile birlikte doludurma ve boşaltma işlemi yapıldığında, elektrostatik boşalmalara sebebiyet verebilirler.
- Elektrostatik yüklemeler topraklama önlemleri ile engellenebilir (Benedetti, 2005).

#### **3.2.4. Sınıf 4 - Yanıcı Katı Maddeler**

Gazlar ve sıvılardan başka katı maddeler de yangın riskini içinde barındırır. Bu sınıftaki dikkate değer temel nokta, ürünü de içine alan herhangi bir yangının çok yoğun, yüksek sıcaklıkta ve söndürmesinin zor olacağıdır. Büyük olasılıkla yanmadan kaynaklanan zehirli ve / veya aşındırıcı gazlar gibi istenmeyen ilave tehlikeler meydana gelecektir. Güvenlik için bu sınıftaki maddelere diğer yanıcı maddeler gibi muamele edilmeli ve bu maddeler olası ateş kaynaklarından uzak tutulmalıdırlar. Bu sınıf, 3 alt sınıftan oluşur. Şimdi sırası ile bu alt sınıfları inceleyelim (IMO, 2010a).

##### **3.2.4.1. Sınıf 4.1 - Yanıcı Katılar**

Genellikle sürtünmeden kaynaklanacak, ısıyla kolayca alev alan maddelerdir. Kendi içlerinde parçalanabilen, dolayısıyla kendilerini ısıtan kendiliğinden etkin maddeler; suda veya alkolden ayrı tutularak taşınması için daha güvenli hale getirilmiş güçlendirici patlayıcılar bu sınıfa dâhildir. Bu alt sınıftaki maddeler, ısı kontrollü taşımacılık gerektirir (UN, 2010a).

Tehlike Etiketi	Alt Tehlike Etiketleri		
Sınıf 4.1	Sınıf 1	Sınıf 6	Sınıf 8
			
Yanıcı Katı	Patlayıcı Madde	Zehirli Madde	Aşındırıcı Madde

Şekil 18. Sınıf 4.1 yanıcı katıların tehlike etiketleri (UN, 2010a; UN, 2010b).

“Sınıf 4.1 'de bulunan madde ve gereçler aşağıdaki gibi ayrılmıştır:

- *F Tutuşabilen Katı Maddeler, İlave Tehlikesi Yok.*
- *FO Tutuşabilen Katı Maddeler, Tutuşabilen (Oksitleyici) Etki Bulunur.*
- *FT Tutuşabilen Katı Maddeler, Zehirli.*
- *FC Tutuşabilen Katı Maddeler, Aşındırıcı.*
- *D Hassaslığı Giderilmiş Patlayıcı Katı Maddeler, İlave Tehlikesi Yok.*
- *DT Hassaslığı Giderilmiş Patlayıcı Katı Maddeler, Zehirli.*
- *SR Kendiliğinden Çözülen Maddeler.*
- *SRI Isı Kontrolüne Gerek Duyulmayan Maddeler.*
- *SR2 Isı Kontrolüne Gerek Duyulan Maddeler” (UN, 2011a).*

Sınıf 4.1'de bulunan maddelere örnekler:

- “UN 1309 ALÜMİNYUM-TOZ, KAPLANMIŞ, 4.1, PG II veya III” (IMO, 2010a).
- “UN 1350 KÜKÜRT, 4.1, PG III” (IMO, 2010a).

### 3.2.4.2. Sınıf 4.2 - Kendi Kendine Yanan Maddeler

Normal sıcaklıklarda miktarca çok olduklarında yavaşça veya öz miktarda olduklarında hızlı bir şekilde (kendiliğinden tutuşan maddeler gibi) kendi kendini ateşleyebilen maddeleri içerir. Özelliklerinden dolayı hava geçirmez taşıma ve depolama gerektirir (UN, 2010a).

“Sınıf 4.2 de bulunana maddeler ve gereçler aşağıdaki gibi ayrılmıştır:





- *S Kendiliğinden tutuşabilen maddeler, yan tehlikesi yok,*
- *SO Kendiliğinden tutuşabilen oksitleyici maddeler,*



- *SW Su ile temasında tutuşabilen gazlar oluşturan kendiliğinden yanabilen maddeler,*
- *ST Kendiliğinden tutuşabilen zehirli maddeler,*
- *SC Kendiliğinden tutuşabilen aşındırıcı maddeler” (UN, 2010a).*

Sınıf 4.2'de bulunan maddeler için örnekler:

- *“UN 1381 FOSFOR, BEYAZ, KURU, 4.2 (6.1), PG I (IMO, 2010a),*
- *UN 1362 KÖMÜR, AKTİF HALE GETİRİLMİŞ, 4.2, PG III (IMO, 2010a),*
- *UN 1378 METAL KATALİSATÖR, NEMLENDİRİLMİŞ, 4.2, PG II” (IMO, 2010a).*






Tehlike Etiketi	Alt Tehlike Etiketleri		
Sınıf 4.2	Sınıf 4.3	Sınıf 6	Sınıf 8
			
Kendi Kendine Yanan Madde	Su ile Reaksiyona Giren Madde	Zehirli Madde	Aşındırıcı Madde

Şekil 19. Sınıf 4.2 yanıcı kendi kendine yanabilen maddelerin tehlike etiketleri (UN, 2010a; UN, 2010b).

**Kendiliğinden Tutuşma:** Sınıf 4.2' de bulunan bazı maddeler hava ile temasında kendiliğinden tutuşabilirler. Bunu önlemek için bu maddeler koruyucu bir sıvı içerisinde taşınır. Koruyucu sıvının dışarıya sızmasına dikkat edilmelidir. Bu koruyucu sıvının dışarıya sızma durumunda ateş kaynağı olmadan yangın oluşabilir. Maddenin taneleri ne kadar küçükse ve hava ıssısı ne kadar yüksek ise, aynı oranda kendiliğinden yanma tehlikesi artar (UN, 2010a).

### 3.2.4.3. Sınıf 4.3 - Su İle Reaksiyona Giren Maddeler

Suyla çabucak reaksiyona girdiği bilinen maddelerdir. Reaksiyon esnasında oluşan yanıcı gaz alev alabilir hatta patlayabilir. Müdahalede, genellikle yangın söndürme yöntemleriyle ilişkilendirilir; fakat bu alt kategori için tamamen uygunsuzdur. Bu tür maddeler, tamamen nemden uzak taşıma ve depolama gerektirir (UN, 2010a).

Tehlike Etiketleri	Alt Tehlike Etiketleri			
Sınıf 4.3	Sınıf 4.2	Sınıf 3	Sınıf 6	Sınıf 8
				
Su ile Reaksiyona Giren Madde	Kendi Kendine Yanan Madde	Yanıcı Sıvı Madde	Zehirli Madde	Aşındırıcı Madde

Şekil 20. Sınıf 4.3 su ile reaksiyona giren maddelerin tehlike etiketleri (UN, 2010a; UN, 2010b).

“Sınıf 4.3, taşımacılıkta en az rastlanan sınıflardan biridir; ancak kendine has bazı tehlikeli maddeleri içerir.

- *W: Su ile temasında tutuşabilen gazlar oluşturan maddeler, yan tehlikesi yok ve bu tür maddeleri içeren gereçler,*
- *WF: Su ile temasında tutuşabilen gazlar oluşturan maddeler, tutuşabilen, sıvı,*
- *WS: Su ile temasında tutuşabilen gazlar oluşturan maddeler, kendiliğinden ısınabilir, katı,*
- *WO: Su ile temasında tutuşabilen gazlar oluşturan maddeler, tutuşabilen (oksitleyici)etki yaratan, katı,*
- *WT: Su ile temasında tutuşabilen gazlar oluşturan maddeler, zehirli,*
- *WC: Su ile temasında tutuşabilen gazlar oluşturan maddeler, aşındırıcı,*
- *WFC: Su ile temasında tutuşabilen gazlar oluşturan maddeler, tutuşabilen, aşındırıcı”* (UN, 2010a).

4.3'de bulunan maddelere su temas ettiğinde, tutuşabilen (patlayıcı) gazlar oluşur. Havada bulunan nem sıvı sızdırabilen kapaklarda tutuşabilen gazlar bırakabilir, bunlar kıvılcım oluştuğunda yanabilir ve ağır yanıklara sebebiyet verebilir! Bu nedenle sıvı sızdırabilen fiçilerin kapaklarına dikkat edilmelidir (UN, 2010a).

Sınıf 4.3' de bulunan maddeler için bazı örnekler:

- “UN 2257 POTASYUM, 4.3, PG I” (IMO, 2010b),

- “UN 1428 SODYUM, 4.3, PG I” (IMO, 2010b),
- “UN 1402 KARPİT, 4.3, PG I VEYA PG II” (IMO, 2010b).




### 3.2.5. Sınıf 5 - Oksitleyiciler

Yangınlar atmosferdeki oksijenden kaynaklanır. Yanmayı sağlayan element olan oksijeni fazlasıyla barındıran maddeler bu sınıftadırlar. Bu maddeler bölünebilirler ve bölünme esnasında oksijen açığa çıkarırlar.

Güvenlik için Sınıf 5 maddelerini uzak bile olsa, asla yanıcı olan başka herhangi bir maddeyle birlikte depolamamak veya taşımamak gerekir. Bu maddeler aşındırıcı özelliği de sahiptirler. Bu sınıfın iki alt sınıfı vardır (UN, 2010a).

#### 3.2.5.1. Sınıf 5.1 - Oksitleyici Maddeler

Oksitleyici maddeler oksijen fazlasının yararlı olduğu, günlük kullanım maddelerinde bulunan ve doğal olarak oluşan maddelerdir. Örneğin; emniyet kibritleri, ağartıcılar dezenfektanlar, zararlı ot öldürücüler, gübreler v.b. (UN, 2010a).

Tehlike Etiketi	Alt Tehlike Etiketleri	
Sınıf 5.1	Sınıf 6	Sınıf 8
		
Oksitleyici Madde	Zehirli Madde	Aşındırıcı Madde

Şekil 21. Sınıf 5.1 oksitleyici maddelerin tehlike etiketleri (UN, 2010a; UN, 2010b).

“Sınıf 5.1 'de aşağıdaki gibi bir ayrıma gidilmiştir:

- *O: Yan tehlikesi bulunmayan tutuşabilen (oksitleyici) etki yaratan maddeler veya bu maddeleri içeren gereçler,*
- *OF: Tutuşabilen (oksitleyici) etki yaratan katı maddeler, tutuşabilir,*
- *OS: Tutuşabilen (oksitleyici) etki yaratan katı maddeler, kendiliğinden ısınabilir,*
- *OW: Tutuşabilen (oksitleyici) etki yaratan katı maddeler, su ile temasında tutuşabilen gazlar oluşabilir,*

- *OT: Tutuşabilen (oksitleyici) etki yaratan maddeler, zehirli,*
- *OC: Tutuşabilen (oksitleyici) etki yaratan maddeler, aşındırıcı,*
- *OTC: Tutuşabilen (oksitleyici) etki yaratan maddeler, zehirli, aşındırıcı ” (UN, 2010a).*

Sınıf 5.1'de bulunan maddeler, oksijeni agresif biçimde bırakma özelliğine sahiptir. Oksijen bırakma özelliği, iki açıdan tehlikeli olabilir: Eğer bu maddeler tutuşabilen özellikte olan örneğin; odun ile temas ederlerse, bir tutuşma oluşabilir. Başka maddeler ile karışırsa patlama oluşabilir (UN, 2010a).

***Sınıf 5.1' de bulunan maddeler ile ilgili bazı örnekler:***




- *“UN 2015 HİDROJEN PEROKSİT, SULU ÇÖZELTİ, STABİLİZE EDİLMİŞ, 5.1 (8) PG I” (IMO, 2010b),*
- *“UN 2067 AMONYUM NİTRAT İÇEREN GÜBRE, 5.1, PG III” (IMO, 2010b).*

**3.2.5.2. Sınıf 5.2 - Organik Peroksitler**

Yalnızca oksijen değil, karbon ve hidrojen içerdiklerinden, kendi kendilerini oksitleme potansiyeli olan sentetik maddelerdir. Dayanaksız bileşiklerin bazıları taşımaya izin verilmeyecek kadar tehlikelidir. Bazılarında ise, taşımaya imkân verecek kadar güvenli görülmesi için özellikle düşük sıcaklık şartları ve / veya aşırı seyrelmeyi sağlamak gerekmektedir. Kendi kendine tepkimeye girebilen organik peroksitlerin, kendiliğinden artan çözülme (ayrışma) ısıları olacaktır. Bu ısının üstünde durdurulamayan kendi kendini ısıtma döngüsü oluşacak, sonuçta ateşleme kaynağı, hatta hava olmadan patlama gerçekleşecektir. Oldukça tehlikeli bir alt sınıftır (UN, 2010a).

Sınıf 5.2'de, maddelerin genel olarak aşındırıcı ve / veya zehirleyici etkisi de mevcuttur. Bu maddelerde aşağıdaki gibi ayırım yapılmıştır.

- *“P1 (Sınıflama Kodu): Isı kontrolü gerektirmeyen Organik Peroksitler*
- *P2 (Sınıflama Kodu): Isı kontrolü gerektiren Organik Peroksitler” (UN, 2010a).*

Tehlike Etiketi	Alt Tehlike Etiketleri	
Sınıf 5.2	Sınıf 1	Sınıf 8
		
Oksitleyici Madde	Patlayıcı Madde	Aşındırıcı Madde

Şekil 22. Sınıf 5.2 organik peroksitlerin tehlike etiketleri (UN, 2010a; UN, 2010b).

Sınıf 5.2' nin belirli maddeleri sadece ısı kontrolleri yapılarak sevk edilebilir. Kontrol ısısı operasyon elemanları tarafından lojistik süreç boyunca denetlenmelidir. Ayrıca Sınıf 5.2' de bulunan maddeler tutuşabilir. Bu maddeler o kadar tehlikelidir ki, büyük patlama tehlikesi nedeniyle maksimum dış paket ağırlığının çok küçük birimler halinde taşınmasına izin verilmiştir. Peroksitler yanıcı maddeleri tutuşturabilirler. Ağır göz hasarlarına yol açabileceğinden peroksitler ile temasta çok dikkatli olunmalıdır (UN, 2010a).

Sınıf 5.2' de bulunan maddeler ile ilgili bazı örnekler:

- “UN 3108 ORGANİK PEROKSİT, TİP E, KATI (DİBENZOYLPEROXİD)” (IMO, 2010b)
- “UN 3117 ORGANİK PEROKSİT, TİP E, KATI, ISI KONTROLLÜ” (IMO, 2010b).

### 3.2.6. Sınıf 6 - Zehirli ve Bulaşıcı Maddeler

Bu sınıfın iki alt bölümü vardır. Bu tür maddelerin sonuçları genel itibarıyla ani hastalık veya ölümdür. İnsan açısından bakıldığında, sınıf 6 maddeleri vücuda nefes, emilme ve yutma gibi çeşitli yollardan biri veya hepsiyle girebilir. Bu tür maddelerin lojistiği yapılırken hijyene büyük önem verilmelidir (UN, 2010a).

#### 3.2.6.1. Sınıf 6.1 - Zehirli Maddeler




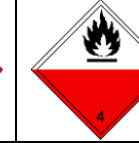


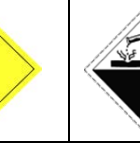
Bunlar, kazazedeyi biyokimyasal yollarla etkileyen kimyasal zehirlerdir. Birçoğunun yanıcılık ve / veya aşındırıcılık gibi ikincil tehlikeleri vardır (UN, 2010a).

“Sınıf 6.1' de bulunan maddeler aşağıdaki gibi ayrılmıştır:

- T: Yan tehlikesi bulunmayan zehirli maddeler,

- *TF: Zehirli tutuşabilen maddeler,*
- *TS: Zehirli kendiliğinden ısınabilen katı maddeler,*
- *TW: Su ile temasında tutuşabilen gazlar oluşturan zehirli maddeler,*
- *TO: Zehirli tutuşabilen (oksitleyici) etki yaratan maddeler,*
- *TC: Zehirli aşındırıcı maddeler,*
- *TFC: Zehirli aşındırıcı tutuşabilen maddeler” (UN, 2010a).*

Bir maddenin zehirli olup olmadığı sadece maddenin türüne değil insanın aldığı miktara da bağlıdır. (Doz-Etki ilişkisi) (UN, 2010a). Bazı maddeler zehirli olmalarının yanı sıra aşındırıcıdır ve /veya tutuşabilirler. Örneğin; “UN 1595, DİMETİL SÜLFAT, 6.1 (8),PG I” (IMO, 2010a). Yanma noktası 23°C' nin altında ise, solunduğunda çok tehlikeli olan maddeler dışında 3. Sınıfına yani yanıcı sıvı maddelere dâhil edilir ve alt tehlikesi zehirli olarak belirtilir (UN, 2010a).

Tehlike Etiketi	Alt Tehlike Etiketleri					
Sınıf 6.1	Sınıf 3	Sınıf 4.1	Sınıf 4.2	Sınıf 4.3	Sınıf 5.1	Sınıf 8
						
Zehirli Madde	Yanıcı Sıvı	Yanıcı Katı	Kendi Kendine Yanabilen Madde	Su ile Reaksiyona Giren Madde	Oksitleyici Madde	Aşındırıcı Madde

Şekil 23. Sınıf 6.1 zehirli maddelerin tehlike etiketleri (UN, 2010a; UN, 2010b).

Sınıf 6.1' de bulunan bazı maddeler ile ilgili örnekler:

- “UN 1613 HİDROJEN SİYANÜR, SULU ÇÖZELTİ, (HİDROSİYANİK), 6.1 (3), PG I” (IMO, 2010b).
- “UN 1557 ARSENİK BİLEŞİK, KATI, N.O.S. 6.1, PG I, II veya III” (IMO, 2010b).
- “UN 2024 CİVA BİLEŞİK, SIVI, N.O.S. 6.1, PG I, II veya III” (IMO, 2010b).
- “UN 1710 TRİKLORETİLEN, 6.1, PG III” (IMO, 2010b).

- “UN 1593 DİKLORMETAN, 6.1, PG III” (IMO, 2010b).

### 3.2.6.2. Sınıf 6.2 - Bulaşıcı Maddeler

Bulaşıcı maddelerde tehlike, canlı organizmalardan kaynaklanır. Çünkü bu tür maddeler vücudu biyolojik olarak etkiler. Bulaşıcı maddeler, canlı varlıkları, aşuları, tıbbi artıkları genetiğiyle oynanmış mikroorganizmaları, insan ve hayvan kadavralarını içeren geniş kapsamlı bir alt sınıftır. Bu maddelerin en belirgin özelliği bulaşma tehlikesidir. Bulaşıcı tehlike yaratan maddeler için vücudumuzun bir tanıma sistemi yoktur. Bu nedenle bu maddelerin yüklenmesi, taşınması ve boşaltılmasında çok dikkatli olunmalıdır! Madde sızıntıları; küçük miktarlarda olsa bile, kayıt altına alınmalıdır (UN, 2010a).

Tehlike Etiketi	Alt Tehlike Etiketleri
Sınıf 6.2	Sınıf 2.2
	
Bulaşıcı Madde	Yanıcı ve Zehirli Olmayan Gaz

Şekil 24. Bulaşıcı maddelerin tehlike etiketleri (UN, 2010a; UN, 2010b).

“Bu maddelere aşağıdaki gibi ayırım yapılmıştır:

- *I1 (Sınıflama Kodu): Bulaşıcı tehlike yaratan maddeler, insanlar için tehlikeli (UN 2814).*
- *I2 (Sınıflama Kodu): Bulaşıcı tehlike yaratan maddeler, sadece hayvanlar için tehlikeli (UN 2900).*
- *I3 (Sınıflama Kodu): Klinik Atıklar (UN 3291).*
- *I4(Sınıflama Kodu): Biyolojik maddeler, Kategori B, (UN 3373)” (UN, 2010a).*

Bulaşıcı tehlike yaratan maddeleri BM aşağıdaki gibi iki kategoriye ayırmıştır.

**Kategori A:** Bu maddeler taşındığında, dağılması ile normalde sağlıklı olan insan veya hayvanlarda kalıcı bir sakatlık veya hayati tehlike yaratan veya ölümcül bir hastalık oluşturacak bulaşıcı tehlike yaratan maddelerdir (UN, 2010a).

Dağılma, bulaşıcı tehlike yaratan bir maddenin koruyucu ambalajından çıktığı anda ve insan veya hayvanlarla fiziksel temas oluştuğunda gerçekleşir.

Bu kriterlere uyan ve bulaşıcı tehlike yaratan maddeler, insanlarda ve hayvanlarda hastalığa neden olacak maddelerdir. “UN Numarası 2814 ve sadece hayvanlarda hastalığa sebebiyet verecek maddeler UN Numarası 2900 altında sıralanmalıdır” (UN, 2010a). Örnekler: “UN 2814: İnsanları Etkileyen Bulaşıcı Maddeler (*Lassa virüsü, ebola virüsü ve kuduz virüsü vb.*)

- UN 2900: Hayvanları Etkileyen Bulaşıcı Maddeler (*Şap virüsü*)” (UN, 2010a).

Bu tür maddeler sızarsa acilen polis ve itfaiye aranmalıdır.

**Kategori B:** Kategori A kriterlerine uymayan bulaşıcı tehlike yaratan maddeler bu tanıma girer. Kategori B'de bulunan bulaşıcı tehlike yaratan maddeler UN Numarası 3373'de belirtilmiştir (UN, 2010a). Örnekler: Hepatit B virüsü veya çocuk felci virüsü taşıyan insanlardan alınan kan veya idrar örnekleri bu kategoriye girer. Bunlar "hasta numuneleri" olarak da adlandırılır. Patojenlerin bulunması ihtimaline sadece minimal düzeyde olan hasta numuneleri dâhil değildir. Bunlar: "Muaf tıbbi numune" veya "Muaf veterinerlik numunesi" olarak adlandırılır (UN, 2010a).

UN Numarası 3373'ün sevkiyatı ile ilgili resmi tanımlama; biyolojik madde, Kategori B'dir. Bu tür maddeler dışarı sızdığı anda insan sağlığı ciddi bir biçimde tehlikeye girebilir. Doğrudan temas ile insan vücut sıvılarından bulaştırma olanaklıdır. Alınacak bütün önlemler insan sağlığı açısından son derece önemlidir.





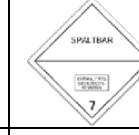



**Hastane atıkları:** UN Numarası 3291' e giren hastane atıkları Kategori A ve Kategori B' de bulunan hiçbir madde ve gereç dâhil edilmemelidir (UN, 2010a).

### 3.2.7. Sınıf 7 - Radyoaktif Maddeler

Radyoaktif maddeler, diğer maddeleri etkileyecek derecede iyonlaşan radyasyon



şeklinde enerji açığa çıkaran maddelerdir. Radyoaktif maddeler değişebilir ve canlı dokuya ciddi şekilde zarar verebilir. Bununla beraber cansız maddeleri de kirletebilir. Bu sınıf içinde yer alan maddelerin muhafazası teknik uzmanlık gerektirir. Radyasyona geçirimsiz (radyasyondan etkilenmeyen) maddeler sayıca azdır. Ağır metaller ve bazı özel kutulardaki iç alan (boşluk) radyasyonu muhafaza için işe yarayabilir. Radyoaktif paketlerin (kolilerin) tehlike seviyesini gösteren üç farklı etiket kategorisi vardır ve sayı (adet) çoğaldıkça tehlike de doğru orantılı olarak büyür. Her ne kadar bu sınıf tehlikeli madde nakliyesinin toplam tonajının yalnızca küçük bir kısmını oluştursa da, paket sayısı fazladır. (örneğin: İngiltere’de yıllık 1 milyonun üzerindedir. (EPTS, 2008) ). Ayrıca bu sınıfa dâhil madde ve parçaların reaktörler için son derece önemli maddeleri içerdiği bilinmektedir. Bu maddeler, tıbbi kullanım amaçlı izotopları, duman detektörlerini ve hatta ışıklı işaretleri de içinde barındırır. Radyoaktif maddeler, armatürlerde ve ölçüm cihazlarının içinde de bulunabilir (UN, 2010a).

Tehlike Etiketleri				
Sınıf 7				
				
7A	7B	7C	7D	7E
Radyoaktif Maddeler				
Alt Tehlike Etiketleri				
Sınıf 4.2		Sınıf 5.1	Sınıf 8	
				
Kendi Kendine Yanan Madde		Oksitleyici Madde	Aşındırıcı Madde	

Şekil 25. Radyoaktif maddelerin tehlike etiketleri (UN, 2010a; UN, 2010b).

İnsan vücudunda radyoaktiviteyi algılayacak bir organ yoktur. Yani doğal koruma mekanizmasının radyoaktif maddeler karşısında şansı bulunmamaktadır. Bu nedenle belirtilen kurallarla sınır değerlere uyulması çok önemlidir. Canlıların güvenliği için

radioaktif maddelerin kullanımı en düşük seviyeye indirilmelidir. Sınıf 7' de bulunan tehlikeli maddelerin taşınması için genelde özel bir eğitim belgesi gereklidir (UN, 2010a).

**Muafiyet:** Muaf olan sevkiyat parçaları, UN 2915 ve UN 3332 belirlenen sınır miktarlara uyulduğunda taşınabilir (UN, 2010a).

### 3.2.8. Sınıf 8 - Aşındırıcı (Asidik) Maddeler

Aşındırıcı maddeler, diğer maddeler ile kimyasal reaksiyona (tepkimeye) girme tehlikesi olan maddelerdir. Bu maddeler, döküldüğü takdirde taşıma yolunu, diğer yükü, çevresindeki diğer maddeleri ve daha da önemlisi insan dokusunu etkiler, hatta yok eder. Bu maddelerin lojistiğinde temel sorun, aşındırıcıların etkili muhafazasını sağlayacak paketlerin seçimindeki sınırlılıktır. Günümüz plastikleri bu iş için uygundur (UN, 2010a).






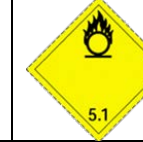
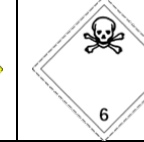
*“Aşındırıcı maddeler aşağıda sıralanan şekilde ayrıma tabi tutulmuştur.*

- *C: Yan tehlikesi bulunmayan aşındırıcı maddeler,*
- *CF: Aşındırıcı tutuşabilen maddeler,*
- *CS: Aşındırıcı kendiliğinden ısınabilen maddeler,*
- *CW: Su ile temasında tutuşabilen gazlar oluşturan, aşındırıcı maddeler,*
- *CO: Aşındırıcı tutuşabilen (oksitleyici) etki yaratan maddeler,*
- *CT: Aşındırıcı zehirli maddeler,*
- *CFT: Aşındırıcı tutuşabilen zehirli sıvı maddeler,*
- *COT: Aşındırıcı tutuşabilen (oksitleyici) etki yaratan zehirli maddeler” (UN, 2010a).*

Sınıf 8'de bulunan maddeler sadece sıvı şekilde olmazlar. Bazı maddeler katı madde olarak toz ve granül halde taşınır. Örneğin; hidrat ve potas vb. Bu maddelere eğer sulu veya nemli hava karışırsa, örneğin yükleme veya boşaltmada gözlere, solunum yoluna girmesi veya ellere bulaşması durumunda ellerde bulunan terden dolayı agresifleşir.

Aşındırıcı etki Sınıf 8'de bulunan maddelerin dumanından da ortaya çıkabilir. Sınıf 8'de bulunan maddeler ile ilgili genel dikkat ve koruma teçhizatının bulunması madde sızıntılarında her zaman gereklidir. Çünkü küçük asit damlacıkları bile gözlerde ve ciltte

ağır hasarlara yol açabilir. Aşındırıcı dumanlar solunduğunda insan vücuduna içten hasar verebilirler (UN, 2010a).

Tehlike Etiketi	Alt Tehlike Etiketleri					
Sınıf 8	Sınıf 3	Sınıf 4.1	Sınıf 4.2	Sınıf 4.3	Sınıf 5.1	Sınıf 6.1
						
Aşındırıcı Madde	Yanıcı Sıvı	Yanıcı Katı	Kendi Kendine Yanabilen Madde	Su ile Reaksiyona Giren Madde	Oksitleyici Madde	Zehirli Madde

Şekil 26. Aşındırıcı maddelerin tehlike etiketleri (UN, 2010a; UN, 2010b).

**Tehlikeli Reaksiyonlar ve Karışımlar:** Özellikle Sınıf 8'de bulunan maddeler tehlikeli reaksiyonları beraberinde getirebilir. Bu esnada başka tehlikeli maddeler de oluşabilir. Örneğin: Bir haznenin duvarı asit reaksiyonu nedeniyle incelirse, tutuşabilen ve patlayıcı olan hidrojen gazı oluşabilir. Atık toplama sevkiyatlarında birçok asit birlikte toplanırsa, bu oluşan karışım tek tek atık asitlerden daha çok tehlikeli olabilir ve dolayısıyla özellikle tank malzemelerine karşı agresiflikleri artırır. Asitler su ile karıştığında da tehlikeli reaksiyonlar gösterebilir. Bu özellik, tankları temizlerken önemlidir. Eğer tankta asit atıkları bulunuyorsa çok tehlikeli asit damlaları oluşabilir. Ayrıca asitlerin içine su karışırsa ciddi tehlikeler açığa çıkabilir (UN, 2010a).

Sınıf 8'de bulunan maddeler ile ilgili örnekler:

- “UN 1789 HİDROKLORİK ASİT ,(TUZ RUHU), 8, PG II veya III” (IMO, 2010b).
- “UN 1814 POTASYUM HİDROKSİT, PG II veya III,” (IMO, 2010b).
- “UN 1824 SODYUM HİDROKSİT (KOSTİK SODA), 8, PG II veya III” (IMO, 2010b).
- “UN 2794 PİLLER, ISLAK, ASİT İLE DOLDURULMUŞ, 8” (IMO, 2010b).
- “UN 2796 SÜLFÜRİK ASİT, PG II” (IMO, 2010b).

### 3.2.9. Sınıf 9 - Farklı Tehlikeleri Olan Madde ve Nesnelere

Temel sekiz tehlike sınıfına BM tarafından sonradan eklenen dokuzuncu sınıf, başka herhangi bir sınıfa dâhil olabilecek kriterlere uymayan; fakat insanlara ve / veya çevreye zararlı olduğu bilinen madde ve parçaları bir çatı (grup) altında toplar. Sınıf 9, başlangıçta diğer sınıflar kadar çok sayıda madde içermese de, liste gittikçe genişlemektedir. Çeşitli ulusal ve uluslararası düzenlemelerde Sınıf 9'un kullanımına yönelik farklı yaklaşımlar mevcuttur (UN, 2010a).

*“Farklı tehlikeleri olan maddeler aşağıda sıralanan şekilde ayrıma tabi tutulmuştur.*

- *M1: İnce toz olarak solunduğunda sağlık için tehlikeli olabilir.*
- *M2: Yangın esnasında dioksin oluşturabilecek madde ve gereçler.*
- *M3: tutuşabilen dumanlar bırakabilen maddeler.*
- *M4: Lityum bataryalar.*
- *M5: Kurtarma malzemeleri.*
- *M6-M8: Çevreye zararlı maddeler.*
- *M6: Suyu kirleten sıvı maddeler.*
- *M7: Suyu kirleten katı maddeler.*
- *M8: Genetik olarak değiştirilmiş mikroorganizmalar ve organizmalar.*
- *M9-M10: Isıtılmış maddeler.*
- *M9: Sıvı maddeler.*
- *M10: Katı maddeler.*
- *M11: Taşınması esnasında tehlike oluşturan ve diğer sınıfların tanımlamalarına uymayan diğer maddeler” (UN, 2010a).*

Taşınması esnasında tehlike oluşturabilecek ve sınıflama kriterleri uygun olmadığı için başka bir sınıfta tanımlanamayan maddeler Sınıf 9'da belirtilmektedir. Bu nedenle bu sınıfta belirtilen maddeler ile ilgili tipik bir ana tehlike yoktur. Bu sınıfta bulunan maddelerin her birinin kendine has tehlikeleri bulunmaktadır (UN, 2010a).

Sınıf 9'da bulunan maddelere örnekler:

- “UN 2315 POLİKLORLÜ BİFENİLLER, SIVI, 9, PG II” (IMO, 2010b),
- “UN 2590 ASBEST, BEYAZ, 9, PG III” (IMO, 2010b),
- “UN 3090 LİTYUM METAL BATARYALAR, 9, PG II” (IMO, 2010b),
- “UN 3258 ISITILMIŞ KATI MADDE N.O.S. 9, PG III” (IMO, 2010b),
- “UN 3268 AİRBAG, 9, PG III” (IMO, 2010b).

Tehlike Etiketi	Alt Tehlike Etiketleri	
Sınıf 9	Sınıf 2.2	
		
Farklı Tehlikeleri Olan Madde ve Nesnelere	Yanıcı ve Zehirli Olmayan Gaz	Isıtılmış Madde

Şekil 27. Sınıf 9 farklı tehlikeli olan maddelerin tehlike etiketleri (UN, 2010a; UN, 2010b).

Aşağıdaki şekilde yer alan etiket, özel olarak ısıtılmış maddelerin sevkiyatı ile ilgili araçlarda geçerli bir işarettir. Tehlikeli içerik bilgisini, dış şekil, sembol ve renk ayrımı göstermektedir. Örneğin; UN 3258 ISITILMIŞ KATI MADDE (SIVILAŞTIRILMIŞ METALLER), N.O.S. 9 PG III Yangın tehlikesi ve yanma tehlikesi (IMO, 2010b).



Şekil 28. Isıtılmış tehlikeli maddeler için geçerli olan etiket (UN, 2010b).

**Denizsel Kirlilik:** Tüm tehlikeli maddeler deniz kirletici diye sınıflandırılabilir. Sadece denizi kirletmekle kalmaz denizsel çevreye de ciddi biçimde zarar verirler. Bu yüzden tehlikeli maddeler içerisinde yer alan deniz kirletici diye sınıflandırılan maddeler, ADR’ye

göre; çevre kirletici etiketi ile işaretlenirken (UN, 2010b), IMDG-Kod'a göre; ise deniz kirletici etiketi ile işaretlenirler (IMO, 2010a). Ayrıca IMDG Kodunda tehlikeli maddeler listesinde 4. Sütunda (tehlikeli maddelerin alt riskinin gösterildiği sütun) "P" (Deniz Kirletici) harfiyle belirtilirler. Örnek: "UN 3019 ORGANOTİN PESTİSİT, SIVI ZEHİRLİ, YANICI, 6.1, (3-P), PG I, II ve III" (IMO, 2010b).



Şekil 29. Çevre kirliliği oluşturan tehlikeli maddeler için özel etiket (UN, 2010b; IMO, 2010b).

Bu etiket çevre kirliliği ve denizsel kirlilik yaratan tehlikeli maddeler için geçerlidir. Örneğin: "UN 3077, ÇEVREYE ZARARLI MADDE, KATI, N.O.S. 9, PG III ve UN 3082 ÇEVREYE ZARARLI MADDE KATI SIVI, N.O.S. 9, PG III" (UN, 2010a). Bu etiket konteyner ve diğer araçların üzerinde 250 mm x 250 mm olmalı, paket üzerinde 100 mm x 100 mm olmalıdır (IMO, 2010a).

### 3.2.10. Diğer Tehlike Etiketleri

**Sadece Kargo Uçağı (Cargo Aircraft Only - CAO) Etiketi:** Bir uyarı etiketi olan sadece kargo uçağı etiketi, tehlikeli madde paketleri bu etiket ile işaretlenirse ilgili paket(ler)in sevkiyatı yolcu uçağı ile yapılamaz. Bu paket(ler)in sevkiyatı yalnızca kargo uçaklarında yapılabilir. Bu etiketin minimum boyutu 120 × 110 mm olmalıdır. Sınıf 6.2 Bulaşıcı maddelerden biri taşıyor ise ve paket boyutu küçükse etiket boyutu yarı yarıya küçültülebilir (IATA, 2008).



Şekil 30. Sadece kargo uçağı (cargo aircraft only - CAO) etiketi (IATA, 2008).

**Dondurucu Sıvılar (Cryogenic Liquids) Etiketi:** Genellikle dondurulmuş gazlarda kullanılan etikettir. Bu etikete ayrıca; dikkat bu paketten dışarı çıkan madde soğuk yanıklara sebep olabilir, "Caution may cause cold burn injuries if spilled or leaked" yazısı da eklenebilir. Yanıcı olmayan gazların paketlerinde ve kriyojenik sıvı içeren kombine paketlerin üzerinde tehlike etiketlerine ek olarak kullanılır. Cryogenic sıvılara örnek olarak; "UN 1003, HAVA (Soğutulmuş Sıvı), 2.2, (5.1)" (IATA, 2008), "UN 1006, ARGON, (Soğutulmuş Sıvı), 2.2" (IATA, 2008), "UN 1963 HELYUM, (Soğutulmuş Sıvı), 2.2" (IATA, 2008), "1913 NEON, (Soğutulmuş Sıvı) 2.2" (IATA, 2008) gibi soğutulmuş gazlar verilebilir. Etiketinin minimum boyutu 75 × 105 mm'dir. (IATA, 2008).



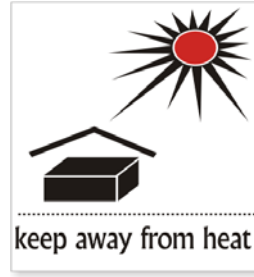
Şekil 31. Dondurucu sıvılar (cryogenic liquids) etiketi (IATA, 2008).

**Manyetize Malzeme (Magnetized Material) Etiketi:** Sınıf 9 farklı tehlikeli maddelerin taşınmasında kullanılan bir etikettir. Manyetik özelliğı olan malzemelerin elektronik cihazlara zarar verme riskine karşı uyarıcı etiket olarak kullanılmaktadır. Örneğın: "UN 2807 MAGNETIZED MATERIAL, 9" (IATA, 2008). Bu etiketinin minimum boyutu 110 mm × 90 mm olmalıdır (IATA, 2008).



Şekil 32. Manyetize malzeme (magnetized material) etiketi (IATA, 2008).

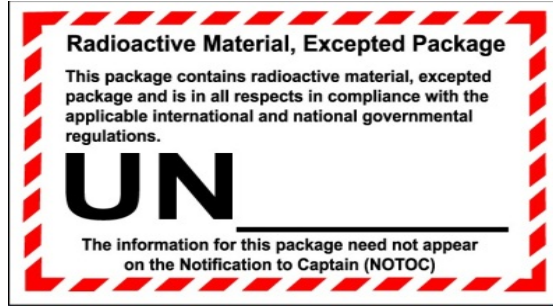
**Isı Kaynaklarından Uzak Tutun (Keep Away From Heat) Etiketi:** Isıdan etkilenebilecek paketlerin üzerine yapıştırılan etikettir. Bu etiketle işaretlenmiş paketlerin direk güneş ışınlarına maruz kalmaması gerekir. Bu etiket genellikle havayolu modunda sevk edilirken sınıf 4.1 kendiliğinden yanıcı maddeler ve sınıf 5.2 organik peroksitlerin paketlerinde kullanılırlar. Bu etiketin minimum boyutu  $74 \times 105$  mm olmalıdır (IATA, 2008).



Şekil 33. Isı kaynaklarından uzak tutun (keep away from heat) etiketi (IATA, 2008).

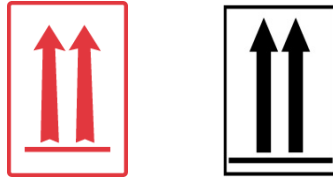
**Radyoaktif Maddelerin Harici Paketlerine Yönelik Etiket (Radioactive Material Excepted Package):** Bu etiket, radyoaktif maddelerin harici taşımalarında kullanılan paketlerin üzerinde bulunan bilgilendirici işarettir. Etiket üzerinde yer alan kaptana bildirim "Notification to Captain (NOTOC)" tercihen yazılabilir. Bu etiketin minimum boyutu  $74$  mm  $\times$   $105$  mm olmalıdır (IATA, 2008).





Şekil 34. Radyoaktif maddelerin harici paketlerine yönelik etiket (IATA, 2008).

**Paket Yönlendirme (Package Orientation - This Way Up) Etiketi:** Paketlerin istiflenirken konumunu belirten bu etiketlerin bütün paketlerde kullanılması önem arz eder. Yanlış istifleme sızıntı meydana getirebileceğinden bu tür etiketlerin paketler üzerinde bulundurulması zorunludur. Bu etiketin Minimum boyutu 74 mm × 105 mm olmalıdır (IATA, 2008).



Şekil 35. Paket yönlendirme (package orientation - this way up) etiketi (IATA, 2008).

**Lityum Pil Etiket (Lithium Battery Label):** Bu etiket "Lityum iyon pil" veya "Lityum metal pil" için uyarıcı etikettir. Bu etiketin Minimum boyutu 120 mm × 110 mm olmalıdır.



Şekil 36. Lityum pil etiket (lithium battery label) (IATA, 2008).

**Girmeden Önce İyi Havalandırın (Ventilate Thoroughly Before Entering):** Bu etiket kuru buz gibi soğutma amacı ile kullanılan diğer soğutucuların bulunduğu ortamlara girmeden önce havalandırılması için yapılan işaretlemidir (IATA, 2008). Örneğin “UN 1845 KARBON DİOKSİT, KATI (KURU BUZ) 9, PG III” (IATA, 2008). Kuru buz kendi başına taşınmaz, genelde et, balık gibi bozulabilir ürünlerin sevkiyatında kullanılır.

Kuru buz, donmuş karbon dioksittir. Bir blok kuru buzun yüzey ısısı  $-78,5\text{ C}^{\circ}$  dir. Kuru buz aynı zamanda uçucu özelliğe de sahiptir. Bu özellikle kuru buz eridiğinde sıvı haline gelmek yerine doğrudan karbon dioksit gazına dönüşür. Süper-soğuk oluşu ve uçuculuk özelliği nedeniyle dondurma amaçlı işlerde kuru buza talep oldukça yüksektir. Örneğin ülkenin bir ucundan diğer ucuna donmuş bir madde yollanmak isteniyorsa, en iyi yolu kuru buza sararak yollamaktır. Gideceği yere donmuş olarak varacak, ayrıca normal buzda olduğu gibi erimiş buz suyu pisliği de olmayacaktır.



Şekil 37. Girmeden önce iyice havalandırın (ventilate thoroughly before entering) (IATA, 2008).

Kuru buz tutmak gerektiğinde kalın eldiven giyilmesi önerilir, çünkü doğrudan insan cildi ile temasta buzun süper soğuk yüzeyi cilde zarar verecektir. Kuru buzla ilgili bir başka önemli uyarı ise, kuru buz bulundurulduğu yerin iyi havalandırılmasıdır. Karbon dioksit havadan ağır olduğu için, hava gaz olarak karışan kuru buz iyi havalandırılmamış, araba gibi küçük ve girintisi çıkıntısı bol mekânlarda karbon dioksit olarak yoğunlaşarak kalacaktır. Normalde havanın % 78' i nitrojen, % 21' i oksijen ve sadece % 0.035' i karbon dioksittir. Havadaki karbon dioksit oranı % 5' in üzerine çıktığında toksik hale gelir. Kuru buz

özellikle kapalı arabalarda taşınırken çok dikkatli olunmalıdır. Bu nedenle kuru buzun içinde bulunduğu paketler yukarıdaki etiket ile etiketlenmelidir (Dry Ice Info, 2011).

**Petrol Boru Hatlarına Yönelik Yapılan İşaretleme:** Genellikle karayolu, tren yolu ve su geçitlerinde görünür. Petrol ürünlerinin üretildiği ve taşındığı istasyonları belirtir. Ayrıca üzerinde tehlikesine yönelik, acil durumda yetkili telefonlarına ilişkin bilgiler mevcuttur (DOT, 2008).



Şekil 38. Petrol boru hatlarına yönelik yapılan işaretleme (ERG, 2008).

**Doğal Gaz Boru Hatlarına Yönelik Yapılan İşaretleme:** Genellikle karayolu, demir yolu ve su geçitlerinde görünür. Doğal gazın üretildiği ve taşındığı istasyonları belirtir. Ayrıca üzerinde tehlikesine yönelik, acil durumda yetkili telefonlarına ilişkin bilgiler mevcuttur (DOT, 2008).



Şekil 39. Doğal gaz boru hatlarına yönelik yapılan işaretleme (ERG, 2008).

## IV. TÜRKİYE’DE TEHLİKELİ MADDE LOJİSTİĞİNDE GÜVENLİK ve KALİTE DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

### 4.1. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Risk Yönetimi

Tehlikeli madde lojistiği sürecinin, tüm dünyada standart hale gelmesi son derece önemlidir. Standart hale gelen bu süreç daha şeffaf, ölçülebilir ve yönetilebilir olacaktır. Tehlikeli madde lojistik sürecinin standart hale gelmesi, bazı mesleklerin ve süreç içerisinde adı geçen evrakların tüm dünyada kullanılabilir olması gereklidir. Bu bölümde tehlikeli madde lojistiği sürecinde yer alan ve süreci doğrudan etkileyen meslek ve belgelere değinilecektir.

#### 4.1.1. Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı

Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı, (TMGD<sup>\*</sup>) tehlikeli maddelerin lojistik sürecini planlayan, gerekli etiketlemeleri yapan ve ilgili kişileri bilgilendiren yetkili personeldir. TMGD; asgari olarak işletmenin üstlendiği lojistik konusunda bilgili ve tehlikeli maddelerin lojistiği ile ilgili mesleki eğitim sertifikasına sahip olmalıdır. Bu sertifika yetkili mercii tarafından onaylanmış yazılı sınavı geçenlere verilmektedir. Beş yıl süreyle geçerli olan bu sertifika, her beş yılda bir yenileme eğitimi yenilenmektedir (UN, 2010a).

**TMGD’ nin Görevleri:** ADR 1.8.3.3; TMGD yönergesi, TMGD’nin görevlerini kesin ve açık bir biçimde sıralar. ADR, yönergenin kullanmakta olduğu ifadenin hemen hemen aynısını oluşturmuştur. “Buna göre güvenlik danışmanının görev kapsamı şöyledir:

- *Tehlikeli madde taşımacılığını düzenleyen kanunlara riayet etmek,*
- *İşverene tehlikeli madde taşımacılığı konusunda danışmanlık yapmak,*
- *İşverenin tehlikeli madde taşımacılığı faaliyetleri hakkında yıllık rapor hazırlanmasını sağlamak,*
- *İşverenin tehlikeli madde taşımacılığı faaliyetlerine ilişkin aşağıda belirtilen*

---

\* DGSA: Dangerous Goods Safety Advisor

*uygulamaların ve süreçlerin takibini yapmak:*

- *Taşınan tehlikeli maddelerin teşhisine (belirlenmesine, isimlendirilmesine) ilişkin kanunlara uyum sürecinin takibi,*
- *İşverenin taşıma hizmeti satın alırken, taşınacak tehlikeli maddeyle bağlantılı ulaştırma modunun özel şartlarını dikkate alması,*
- *Tehlikeli maddelerin taşınması ile ilişkili teçhizatın kontrol edilmesi,*
- *İşverenin çalışanlarının eksiksiz eğitilmesi ve verilen eğitimlerin kaydının tutulması,*
- *Tehlikeli maddelerin taşınması sırasında güvenliği etkileyebilecek herhangi bir kaza anında en uygun acil durum işlemlerinin yürütülmesi,*
- *Tehlikeli madde taşınması sırasında meydana gelen ciddi kazalar veya ihlaller hakkında, soruşturma ve gerektiğinde rapor hazırlanması,*
- *Kazaların, olayların veya ciddi ihlallerin tekrarlanmasını önlemek için uygun önlemlerin alınması,*
- *Tedarikçi veya üçüncü tarafların seçimi ve kullanımında, tehlikeli madde taşımacılığıyla alakalı yasal talimatların ve özel şartların dikkate alınması,*
- *Tehlikeli madde taşımacılığı yapan işverenlerin, detaylı faaliyet yöntemleri ile yönergelerinin olduğunun doğrulanması,*
- *Tehlikeli madde lojistiğinde olası risklere karşı bilinci artırılması,*
- *Taşıtta, taşıma süresince bulundurulması gereken evrak ve güvenlik malzemelerinin mevcut olmasını, bu evrak ve malzemelerin, sağlık ve güvenlik yönetmeliğine uygunluğunu sağlamak için onay işlemlerinin yürütülmesi,*
- *Tehlikeli maddelerin yükleme ve boşaltılmasını kapsayan kanunlara uygunluğunu sağlamak için onay işlemlerinin yürütülmesi,*
- *Güvenlik planının hazır bulundurulması gerekmektedir” (UN, 2010a).*

Ayrıca ADR, TMDG'nin işverenin tehlikeli madde taşınması sırasında meydana gelen herhangi bir kimsenin sağlığını veya güvenliğini etkileyen yahut çevreye veya mala zarar veren en ufak bir kazaya ilişkin rapor hazırlanmasını şart koşar (UN, 2010a). Sonuç olarak, TMDG'nin sunacağı iki çeşit yazılı rapor vardır;

- Yıllık rapor; bu raporun bir nüshası işletme tarafından beş yıl süreyle saklanmalıdır.
- Kaza raporu; yine bir nüshası işletme tarafından beş yıl süreyle saklanmalıdır.

İşveren, istendiği takdirde bu raporları Sağlık ve Güvenlik Müfettişine, Emniyete ve Ulaştırma Bakanlığı'na ibraz edilmelidir. Son olarak, tüm bu yönetmeliklerin temelde bir noktayı; tehlikeli maddenin güvenle taşınmasını hedeflediği unutulmamalıdır. TMGD'nin üstlendiği görev bu zincirin çok önemli bir halkasıdır (UN, 2010a).

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

Materyal özellikli bilgi bankasının oluşturulması için, tehlikeli maddelerin Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının (MSDS<sup>\*</sup>) oluşturulması ya da tedarikçi firmalardan temin edilmesi gereklidir.

**Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması (MSDS):** Oluşturulacak risk haritası için mutlaka işletmede/işyerinde kullanılan tüm kimyasalların MSDS'lerinin elde edilmesi gereklidir. 91/155/EC Avrupa direktifinde yer alan ve 11.03.2002 tarih ve 24692 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Güvenlik Bilgi (MSDS) Formu Hazırlama Usul ve Esasları Tebliği 'ne uygun olarak hazırlanmalıdır. Çevre Bakanlığı tarafından yayınlanan 11 Mart 2002 tarih ve 24692 sayılı güvenlik bilgi formlarının düzenlenmesine ilişkin usul ve esaslar tebliğine göre hazırlanacak Malzeme Güvenlik Formunda geçen terim ve kavramlar 16 bölümden oluşmaktadır (TİSK, 2011). Bu bölümler;

1. Madde / Müstahzar ve Şirket / İş Sahibinin Tanıtımı,
2. Bileşimi / İçindekiler Hakkında Bilgi,
3. Tehlikelerin Tanıtımı,
4. İlk Yardım Tedbirleri,
5. Yangınla Mücadele Tedbirleri,
6. Kaza Sonucu Yayılmaya Karşı Tedbirler,
7. Kullanma ve Depolama,
8. Maruz Kalma Kontrolleri / Kişisel Korunma,
9. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler,
10. Kararlılık ve Tepkime,

---

\* Malzeme Güvenlik Bilgi Formları (MSDS: Material Safety Data Sheet)

11. Toksikolojik Bilgi,
12. Ekolojik Bilgi,
13. Bertaraf Bilgileri,
14. Taşımacılık Bilgisi,
15. Mevzuat Bilgisi,
16. Diğer Bilgileridir (Arpat, 2007; IAFC ve NFPA, 2008).

MSDS'ler lojistiği yapılan tehlikeli maddeleri tanımak açısından ayrıntılı bilgilerin bulunabileceği bir kaynaktır (Arpat, 2007).


#### 4.1.3. NFPA Tehlike İşaretleme Sistemi

Yasal olarak ABD standardı olmasına karşın, birçok ülkede ve endüstriyel tesiste bu standart kullanılmaktadır. Özellikle büyük hacimli kimyasal depo, tank veya kapların işaretlenmesinde anlaşılabilirlik açısından avantaj sağlamaktadır. NFPA 704 İşaretleme Sistemi - The National Fire Protection Association (NFPA) kimyasalların, yanıcı, reaktif ve sağlığa yönelik tehlikelerini göstermek için bir sistem geliştirmiştir. Kimyasallar, çok özel tedbir sembolleri ile sınıflandırılmışlardır. Bu kodlamaya göre; işletmede/işyerinde bulunan tüm hammaddelerin ve ürünlerin; yanıcılık, reaktivlik ve sağlığa yönelik özel notlar bulunur. Mikro ayrıştırma algoritmasına göre; aynı algoritma içinde bulunan kimyasal maddelerin kodları tehlike matrisi içine yazılır ve yükseltme yapılır. Bulunan yeni kod artık o algoritmanın yeni kodudur ve bu koda göre; korunma önlemleri, acil eylem planı ve ilk yardım uygulamaları tanımlanır (TİSK, 2011; IAFC ve NFPA, 2008).

 Kırmızı renk: Kimyasalın yanıcılığı,

 Mavi renk: Sağlık üzerindeki etkisi,

 Sarı renk: Kimyasalın reaktifitesi,

 Beyaz renk: kimyasala ait özel bilgileri tanımlamaktadır.



Şekil 40. NFPA 704 standardı (NFPA).

## NFPA Tehlike Derecelendirme Endeksi:

### **Mavi : Sağlık**

4 : Materyalle çok sınırlı sürede maruz kalınsa bile ölüme neden olabilir. Acil tıbbi müdahaleye rağmen insan vücudunda kalıcı zararlar oluşabilir. Bu maddelere özel koruyucu donanım olmadan yaklaşmak çok tehlikelidir.

3 : Materyalle kısa süre maruz kalınması halinde, acil tıbbi müdahale yapılsa bile bu maruziyet insan vücuduna ciddi düzeyde zarar verebilir.

2 : Materyale şiddetli veya sürekli maruz kalma sonucunda, (havalandırma tesisatı olmaması ve acil tıbbi müdahalede bulunulmaması durumunda) geçici olarak güçten düşme ve ciddi sağlık problemleri oluşabilir.

1 : Materyale maruz kalınırsa vücut tahriş olabilir. Fakat az düzeyde zarar verir. Bu tip maddelerin elleçlenmesi sırasında kapalı tip gaz maskesi kullanılması gereklidir.

0 : Materyal, yanma halinde, sıradan yanıcı materyallerin tehlikesinden daha fazla tehlike oluşturmaz (TİSK, 2011; IAFCve NFPA, 2008).

### **Kırmızı : Yanıcılık**

4 : Bu materyaller, atmosfer basıncında ve normal çevre sıcaklığında kısmen veya tamamen buharlaşan, yanan maddelerdir.

3 : Bu tür sıvı ve katı materyaller, hemen hemen tüm çevre sıcaklıklarında tutuşabilirler. Hava ile tehlikeli karışımlar oluştururlar.

2 : Bu tür materyaller normal şartlar altında hava ile patlayıcı karışımlar oluşturmazlar. Ancak yüksek çevre sıcaklıklarında ya da çok az ısıtılmaları halinde yeterli miktarlarda buhar salarak hava ile patlayıcı karışımlar oluştururlar.

1 : Bu tür materyaller az parlayıcı maddelerdir. Bu materyallerin tutuşması veya yanması için tüm çevre sıcaklık şartları altında aşırı ısıtılması gerekir (TİSK, 2011; IAFCve NFPA, 2008).

### **Sarı : Reaktiflik**

4 : Bu materyaller normal ortam sıcaklığı ve basınç altında kolaylıkla, şiddetli bir



- şekilde patlamaya ya da patlayıcı reaksiyon vermeye meyilli maddelerdir.
- 3** : Bu materyaller, patlamaya ya da patlayıcı reaksiyon vermeye meyillidir. Ancak bu tür metaryallerin ısıya veya kuvvetli ateşlemeye gereksinimi vardır.
- 2** : Bu materyaller, normal şartlarda genellikle dayanıksız, kolaylıkla şiddetli kimyasal değişime uğrayan fakat patlama yapmayan maddelerdir.
- 1** : Bu materyaller, normal şartlarda sabit olan ancak yüksek sıcaklık ve basınçla kararsız hale geçen veya su ile bir miktar enerji çıkışına neden olabilecek pek şiddetli olmayan bir reaksiyona girebilen maddelerdir (TİSK, 2011; IAFCve NFPA, 2008).
- Beyaz** : **Özel Notlar**
- OX** : Oksitleyici maddeyi belirtir. Bu bileşikler diğer bileşiklerdeki elektronları çeker veya hidrojeni alır ve kolayca oksijen verirler. Başka bir ifade ile diğer bileşiklerle karıştırıldıkları zaman yanabilir veya patlayabilirler.
- W** : Gösterilen materyal su ile reaksiyona girer. Bu bileşiklerin su ile teması halinde hızlı enerji çıkışı gerçekleşir. Başka bir ifade ile su ile temasta yanabilir veya patlayabilirler.
- P** : Polimerizasyon.
- ACID** : Asit.
- ALK** : Alkali.
- COR** : Korozyon v.b. (TİSK, 2011).

#### 4.1.4. Tehlikeli Madde Tanımlama Sistemi

Kimyasal tehlikeleri tasnif etmek için kullanılan kodlardan biri de Hazardous Materials Identification System (HMIS) dir. Bu etiketler kullanıcı ve bilgilendiricilere kimyasal tehlikelerin hızlı bir özetini sunar. Etiketler gerekli tüm bilgiyi içermez. Tehlikeli veya potansiyel olarak tehlike içeren kimyasalların tam özelliklerini öğrenmek amacıyla MSDS'ye başvurulmalıdır. Özellikle birçok kimyasalın aynı ortam içinde kullanıldığı alanlarda, mikro ayrıştırma algoritmasına göre aynı algoritma içinde bulunan kimyasal maddelerinin kodları aynen NFPA tehlike kodunda olduğu gibi tehlike matrisi içine yazılır ve yükseltme yapılır. Bulunan yeni kod artık o algoritmanın yeni kodudur ve bu

koda göre korunma önlemleri, acil eylem planı ve ilk yardım uygulamaları tanımlanır. Etiketlerde renklerle kodlanmış çubuklar bulunmaktadır ve bunların tehlikelerle ilişkilendirilmesi aşağıdaki gibidir. Mavi = sağlık kırmızı = yanıcılık, sarı = reaktivite, beyaz = kişisel koruyucu ekipmanı ifade eder. Etiketler sağlık, yanıcılık ve reaktivite kısımlarındaki tehlikeleri 0 en az tehlikeli, 4 en tehlikeli olmak üzere, 0 ila 4 arasında bir skalada değerlendirir. HMIS sistemi, tehlikeli maddelerin lojistiği sırasında kullanılması gereken kişisel koruyucu donanım (PPE: personal protective equipment) tipi hakkında da bilgi vermektedir. Aşağıda bu sistemi anlatan bir tablo verilmiştir (Quaker, 2011).

HAZARDOUS MATERIALS IDENTIFICATION SYSTEM		Route of Entry	3 Health
<b>HAZARD INDEX</b> 4 = SEVERE HAZARD 3 = SERIOUS HAZARD 2 = MODERATE HAZARD 1 = SLIGHT HAZARD 0 = MINIMAL HAZARD An asterisk (*) or other designation corresponds to additional information on a data sheet or separate chronic effects notification Additional Information		Health Hazards	4 Flammability
<b>PERSONAL PROTECTION INDEX</b> <b>A</b> <b>B</b> <b>C</b> <b>D</b> <b>E</b> <b>F</b> <b>G</b> <b>H</b> <b>I</b> <b>J</b> <b>K</b> <b>X</b> Consult your supervisor or S.O.P. for "SPECIAL" handling directions		Physical Hazards	3 Reactivity
<b>PERSONAL PROTECTION EQUIPMENT</b> <b>A</b> Safety Glasses <b>n</b> Splash Goggles <b>o</b> Face Shield & Chin Protection <b>p</b> Gloves <b>q</b> Boots <b>r</b> Synthetic Skin <b>s</b> Full Suit <b>t</b> Heat Resistant <b>u</b> Respirator <b>w</b> Heat & Vapor Protection <b>y</b> Full Face Respirator <b>z</b> Respirator with Hood		Target Organs	G Protective Equipment

Şekil 41. HMIS kişisel koruyucu ekipmanları (Paint)

Yukarıdaki şekilde harflerle anlatılmak istenen ifadeler aşağıda sıralanmıştır.

- A = Koruyucu gözlük,
- B = Koruyucu gözlük, eldiven,
- C = Koruyucu gözlük, eldiven, kimyasallardan koruyucu önlük,
- D = Yüz maskesi, eldiven, kimyasallardan koruyucu önlük,
- E = Koruyucu gözlük, eldiven, toz maskesi,
- F = Koruyucu gözlük, eldiven, kimyasallardan koruyucu önlük, toz maskesi,
- G = Koruyucu gözlük, eldiven, buhar maskesi,
- H = Splash gözlük, eldiven, kimyasallardan koruyucu önlük, buhar maskesi,





Şekil 43. Tehlike sembolleri (ETİK, 2010).

Aşağıda tehlike sembolleri tek tek incelenmiştir.

**Tehlike Sembolü** (Belcher ve Wildsmith, 1999)



**F: Şiddetli Alev Alıcı:** *Özelliği:* Parlama noktası 21 °C' nin altında olan “kolay alev alan sıvılar ile kolay tutuşan katıları” belirtir. *Önlem:* Çıplak ateşten, kıvılcımdan ve ısı kaynağından uzak tutulmalıdır. *Örnek:* Methanol ethanol, pentil akol, toluen, etil asetat, petrol v.b. (Fullick ve

Fullick, 2001).



**F+ : Çok Şiddetli Alev Alıcı:** *Özelliği:* Alevlenme noktası 0 °C'nin altında kaynama noktası maksimum 35 °C olan sıvılardır. Normal basınç ve oda sıcaklığında havada yanıcı olan gaz ve gaz karışımlarıdır. *Önlem:* Çıplak ateşten, kıvılcımdan ve ısı kaynağından uzak tutulmalıdır. *Örnek:*

Propan siklopropan, bütan, pentan, dimetileter, etilamin, v.b. (Yılmaz, 2004).



**Xn: Zararlı Madde:** Solunduğunda, yutulduğunda ve deriye temas ettiği durumda sağlığa zarar verebilir. İnsan vücuduyla temas önlenmelidir. Nitrat kurşun, bakı, okzalik asit, iyot, benzil alkol, benzaldehit, klorür, v.b. (Fullick ve Fullick, 2001).



**Xi: Tahriş Edici Madde:** Aşındırıcı olmamasına rağmen deriyle ani, uzun süreli veya tekrarlı temâsı iltihaplara yol açabilir. İnsan vücuduyla temas önlenmelidir. Bakır, asitanhidritler, oksit, bazlar, akrilatlar, amiler, v.b. (Fullick ve Fullick, 2001).



**E: Patlayıcı:** Ekzotermik olarak reaksiyona giren kimyasallardır. Ateşle yaklaştırıldıklarında patlayabilirler. Yanıcı maddelerden uzak tutulmalıdır. İyot benzen, etilnitrat, itilnitrit, pikrik asit tuzu, v.b. (Yılmaz, 2004).



**T: Zehirli:** Solunduğunda, yutulduğunda ve deriye temas ettiği durumlarda sağlığa zarar verebilir, hatta öldürücü olabilir. İnsan vücuduyla temas engellenmeli, aksi halde tıbbi yardıma başvurulmalıdır. Kurşun, civa ve bu iki maddenin bileşikleri, kükürtdioksit, amonyak, karbon tetraklorür anilin fenol, krezol v.b. (Fullick ve Fullick, 2001).



**T+ : Çok Zehirli:** Solunduğunda, yutulduğunda ve deriye temas ettiği durumlarda sağlığa zarar verebilir, hatta öldürücü olabilir. İnsan vücuduyla temas engellenmeli, aksi halde tıbbi yardıma başvurulmalıdır. Hidrojen florür sodyumazotür, brom, fosgen, nitrogliserin, vb. (Yılmaz, 2004)



**N: Çevre İçin Tehlikeli:** Bu tür maddelerin ortamda bulunması, doğal dengenin değişmesi açısından ekolojik sisteme hemen veya ileride zarar verebilir. Risk göz önüne alınarak bu tür maddelerin toprakla veya çevreyle teması engellenmelidir. Halojenler, sodyum nitrit, metilsiklohekzan, tiyoüre amonyak, DDT v.b. (Yılmaz, 2004)



**C: Aşındırıcı (Korozif):** Canlı dokulara zarar verir. Gözleri, deriyi ve kıyafetleri korumak için özel önlemler alınmalıdır. Buharları solunmamalı aksi halde tıbbi yardıma başvurulmalıdır. Hidroklorik asid, fosforik asid tiyonil klorür, çinko klorür, bezilamin, sodyum hidroksit, v.b. (Fullick ve Fullick, 2001).



**R: Radyo Aktif:** Yayılan ışınlarla maruz kalma, maddelerin buharlarını soluma ve bu maddelerle fiziksel temas etme gibi durumlarda insan sağlığına ciddi zararlar verebilir. Bu maddelerden mümkün olduğunca uzak durulmalı ve ışınlarla karşı perdeleme yapılmalıdır. Uranyum, toryum, polonyum radyum v.b. (Yılmaz, 2004).

#### 4.2. Tehlikeli Maddeler İçin Acil Durum Planı ve Prosedürleri

Tehlikeli madde kazaları yüksek risk taşır. Bu nedenle olası kazalar için acil durum

planlarıyla yeterli ölçüde hazır olmak gereklidir. Ayrıca bu tür kazaların etkilerini en aza indirmek için önleme ve/veya mücadele materyallerimiz eksiksiz olmalıdır.

Yapılan istatistiklere göre deniz kazalarının % 80 mürettebat hatasından kaynaklanmaktadır. Her kaza sonuç itibari ile ortaya yeri doldurulamaz can kayıplarına bertaraf edilemez çevre kirliliğine ve ciddi maddi kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle proaktif (öngörülü) yaklaşım ile her türlü ortamda oluşabilecek kazalara hazırlık yapılmalı ve acil durum prosedürleri uluslararası standartlara uygun hale getirilmelidir. Aşağıda uluslararası alanda kullanılan ve standartlaşmış acil durum prosedürleri ele alınmıştır (İlgın, 2008).

#### **4.2.1. IMDG Kodun Acil Durum Prosedürleri**

IMDG-Kod Ek cildinde yer alan; “Gemi İle Tehlikeli Madde Taşımada Uygulanacak Acil Durum Prosedürleri, (EmS: Emergency Procedures For Ships Carrying Dangerous Goods)” acil bir durum oluşması halinde nasıl hareket edileceğini tarif eden spesifik bölümüdür. Bu prosedürler, acil durumlarda mürettebata yardımcı olmak amacıyla gemiler için tasarlanmış olmasına rağmen, tehlikeli maddeleri elleçleyen diğer kişiler de bu yayını acil durumlarda kullanabilirler. Bu prosedürler her bir sınıf için genel tavsiyeler verdikten sonra tehlikeli maddelerin her bir sınıfı, alt bölümünü ve/veya grubunu tarif eden bir dizi dokümanı sunar (IMO, 2010c).

Aşağıdaki tabloda EmS rehberinde yer alan indeksten dünyada en çok taşınan petrol ürünlerine yönelik UN NO 1203, PETROL, 3, PG II (UN, 2010a; IMO, 2010b) talimatname örneği verilmiştir. EmS yangın (Fire) kısmında yer alan F – E kodu UN NO 1203, PETROL, 3, PG II lojistik sürecinde yangın çıkınca yapılması gerekenleri anlatan kodu işaret ederken, S – E dökülme ve sızıntı olduğu zaman yapılması gerekenleri anlatan kodu işaret eder.

Tablo 29. Gemi ile UN NO 1203, petrol, 3, PG II maddesinin taşımada uygulanacak acil durum prosedürleri (EmS) örneği (IMO, 2010c).

The EmS Guide		
UN NO	EmS Fire	EmS Spill
1203	F - E	S - E

Tablo 30. EmS indeksine göre UN 1203, petrol, 3, PG II, yangın planı (IMO, 2010c).

YANGIN PLANI		Echo
<b>F - E</b>		
<b>SU İLE REAKSİYONA GİRMEYEN YANICI SIVI</b>		
Genel yorumlar		Yangın esnasında, ısıya maruz kalan tankerler yanıcı sıvının kaynama noktasına ulaşması ile birlikte genişleyen buhardan dolayı patlayabilir. Bu nedenle tankerin bol su ile serin tutulması gereklidir. Mümkün olan en uzak noktadan yangına müdahale edilmelidir. Eğer sızıntı ya da açık vana varsa derhal kapatınız. Bazı alevler görünmez olabilirler.
Paketler		Mümkün olan en fazla su hortumu ile yanan paketlere su püskürtünüz.
Güvertede Kargo Yangını	Kargo Taşıma Birimi	Yangına maruz kalan veya yangına yakın duran kargo taşıma birimlerini su ile soğutunuz.
Güverte Altında Kargo Yangını	Kargo	Havalandırmayı durdurun ve kapakları kapatınız. Kargo alanında bulunan, sabit yangın söndürme sistemlerini kullanınız. Eğer bunlar mümkün değilse bol su püskürtünüz.
Ateşe Maruz Kalmış Kargo		Eğer mümkünse yanan paketleri denize atın. Bu mümkün değil ise yanan paketleri bol su ile söndürmeyi deneyiniz.
Özel Durumlar UN 1162, UN 1250, UN 1298, UN 1717, UN 2985.		Yanda UN Numaraları verilen yükler su ile temas halinde hidroklorik asit oluştururlar: Bu nedenle yangın esnasında bu maddelere su ile müdahale yapılırken bu maddelerin atıklarından uzak durulması sağlanmalıdır.

Aşağıda yanıcı katılardan “UN 2304, NAFTALİN, ERİMİŞ, 4.1, PG III” (UN, 2010a) (IMO, 2010b) maddesine yönelik EmS rehberi ve bu rehbere göre dökülme planı verilmiştir.

Tablo 31. Gemi ile UN 2304, naftalin, erimiş, 4.1, PG III maddesinin taşımada uygulanacak acil durum prosedürleri (EmS) örneği (IMO, 2010c).

<b>The EmS Guide</b>		
UN NO	EmS Fire	EmS Spill
2304	F - A	S - H

Yukarıdaki bilgiler ışığında UN 2304 maddesinin sızıntı planı şöyledir;

Tablo 32. EmS indeksine göre UN 2304, naftalin, erimiş, 4.1, PG III maddesinin sızıntı planı (IMO, 2010c).

<b>DÖKÜLME</b>		<b>PLANI</b>
<b>Hotel</b>		
<b>S-H</b>		
<b>YANICI KATILAR (ERİMİŞ MATERYAL)</b>		
Genel Yorumlar		Uygun koruyucu giysiyi giyin ve solunum cihazınızı kullanın. Bütün ateş kaynaklarını bu maddelerden uzak tutun. Örneğin; elektrikli el aletleri, korumasız ampul vb. Kıvılcım çıkarmayan ayakkabı giyin. Eğer mümkün ise sızıntıyı durdurun. Dökülen malzemenin üzerine basmayın ve bu malzemeye dokunmayın.
Güverteye Dökülme	Paketler (Küçük Dökülmeler) Kargo Taşıma Birimi (Büyük Dökülmeler)	Reaksiyona girmeyen kuru materyallerle boğun. Denize dökün.
Güverte Altına Dökülme	Paketler (Küçük Dökülmeler) Kargo Taşıma Birimi (Büyük Dökülmeler)	
Özel Durumlar: Yok.		

**Acil Durum İçin Hazırlık:** Gemide yangın veya dökülme gibi acil bir durum meydana geldiğinde yangın veya dökülme acil durum prosedürlerini aramak ve bu bilgileri bulmak mümkün olmayabilir. IMO, acil durum planlarının yetkili mercilerce, tehlikeli maddeleri elleçleyen liman terminalleri ve şirketlerce yerel acil durum servisleri ile müştereken



yayınlanmasını ve uygulanmasını tavsiye eder. Çoğu ülke yasal düzenlemelerini bu tavsiye uygun olarak yapmıştır. Tehlikeli maddelerin elleçlendiği her tesis için temel acil durum ekipman setleri şunlardan oluşmaktadır (Haddow v.d., 2011).

- Güvenlik giysileri, (çizmeler, giysiler, eldivenler, koruyucu gözlükler ve koruyucu şapkalar).
- Otonom solunum cihazı,
- Çok fonksiyonlu yangın hortumları,
- Sızıntı ve dökülme için absorbe (emici) madde,
- Temiz su,
- Kolir,
- Hasarlı ambalaj malzemesini içine alıp kapatacak büyük kaplar.

Tehlikeli maddelerin elleçlemesi işine katılan bütün kişiler acil durum ekipmanının nerede bulunduğunu ve nasıl kullanacağını bilmelidirler. Tehlikeli maddelerin gelişi ile ilgili bilginin alınmasından hemen sonra, güvenlik görevlisi, örneğin, IMDG Kodunda ihtiva olunan spesifik acil durum prosedürlerini ve işlemlerini kontrol etmeli ve gereken acil durum ekipmanının bulunduğundan emin olmalıdır. Böylece; olası bir kazanın meydana gelmesi durumunda, gerekli talimatı sağlamakta aksama ve gecikme olmadan kazaya müdahale edilmesi sağlanmış olunur.

**IMDG Kod İlk Yardım Rehberi:** Tehlikeli kimyasal ürünler, döküldüğü, sızdığı ya da diğer materyallerle etkileşime girdiği zaman insan sağlığını ciddi biçimde risk altına sokar. Bu nedenle tehlikeli maddeler elleçlenirken olası tehlikeli madde kazalarından etkilenen kişilere ilk yardım uygulamaya hazır olunmalıdır. Tehlikeli madde lojistiği yapan bir kuruluş tam teşekküllü bir hastanenin yakınında olursa bile birçok durumda tehlikeli maddelerle ilgili kazalara karışanlara derhal ilk yardım uygulanmalıdır. Bu nedenle, tehlikeli madde lojistiği yapan kuruluşlar, gerekli eğitimleri almış kişileri bünyelerinde bulundurmalı ve bu kişileri düzenli eğitimlere tabi tutmalıdır. Ayrıca olası kazalarda uygulanacak ilk yardım için gereken ekipmanı hazır bulundurmalıdır (Haddow v.d., 2011).

Tehlikeli Maddelerle İlgili Kazalar Durumunda Kullanılacak Olan Tıbbi İlk Yardım

Rehberi (Medical First Aid Guide For Use In Accidents Involving Dangerous Goods, MFAG). IMDG Kodun Ek cildinde yer alır. Bu rehber, IMDG Kodu kapsamındaki kimyasal ürünlerde materyallerden ve maddelerden söz eder. Bu Rehber'in amacı kimyasal zehirlenmenin başlangıcındaki yönetimi konusunda gerekli tavsiyeleri sağlamak ve mevcut tesis sınırlamalarını dikkate alarak kazazedelere teşhis koymaktır. Bu Rehber üç kademeli bir yaklaşımı kolaylaştırmak için gruplandırılmış bölümlere ayrılmıştır.

<b>Kademe 1</b>	<b>Acil durum faaliyeti ve teşhisi</b>	<b>İşte buradan başlanacaktır!</b>
<b>Kademe 2</b>	<b>Çizelgeler</b>	Çizelgeler spesifik durumlar için kısa talimat sağlar.
<b>Kademe 3</b>	<b>Ekler</b>	Eklerde kapsamlı bilgiler bulunacaktır, ilaç listesi ve kimyasal ürün listesi (IMO, 2010c).

#### 4.2.2. Acil Durum Planı

Tehlikeli madde lojistik sürecinde diğer hususlarda olduğu gibi acil durumlarda da temel faktör; etkili bir şekilde hazır olmak ve ne yapılacağına bir an evvel karar vermektir. Bunun için acil bir durumun meydana gelmesini beklemektense öngörülü yaklaşımlarla gerekli planlamalar yapılmalıdır. Bu planlamalar kazaların ağır sonuçları önlemeye yarar. Acil durum stratejisini altı bölümde inceleyebiliriz (İDTO, 2010). Bunlar;

- Kazayı önlemek,
- Bir acil durum planı hazırlamak,
- Acil durum prosedürlerini uygulamak,
- Acil durum ekipmanını düzenli olarak kontrol etmek,
- Bir acil durum oluştuğunda, planı aynen olduğu gibi uygulamak,
- Tekrarlanmasını önlemek için kazayı eksiksiz bir şekilde analiz ve rapor etmek.

**Kazanın Önlenmesi:** Kazalara proaktif yani olmadan önce öngörülü bir tavır ile yaklaşmak olası kazalarla karşı karşıya kalmaktan hem daha güvenli hem de işletmeler açısından daha ekonomiktir. Tehlikeli maddelerin elleçlendiği yerlerde kazaların oluşabilme

olasılığını azaltmak için benimsenecek birçok önlem vardır (İDTO, 2010). Bunlar;

- Çalışanların güvenlik hükümlerine istisnasız riayet etmeleri gereklidir.
- Lojistik sürece tabi olan yerlerde, sigara içilmesi kesinlikle yasaklanmalıdır.
- Kargo elleçleyen kişiler zehirlenme riski nedeni ile görevlerini yaparken hiçbir zaman bir şeyler yiyip içmemelidirler.
- Kargoya ve ekipmana verilen hasar ve personelin maruz kaldığı kazalar nedeni ile ortaya çıkan masraflardan dolayı, kargo elleçleyenler kargoyu kaldırırken, nakledeken istiflerken ve depolarken her zaman çok temkinli davranmalıdırlar.
- Depolanmış tehlikeli maddelerin, sızıntılarını, ambalaj hasarını, bozulup bozulmadığını sıcaklıklarında meydana gelen değişiklikleri, vb. tespit etmek için düzenli olarak kontrolü sağlanmalıdır.
- Nihayet, kayıtların ve dokümantasyonun bulundurulması ile ilgili prosedürlerde görevli olan bütün kişiler, her zaman, tehlikeli maddeler hakkındaki verileri terminalin veri tabanı sisteminde güncel ve eksiksiz tutmalıdırlar.

Kazaların oluşmasını önlemek için terminaldeki herkesin dikkatli olması ve bu konuda gerekli özeni göstermesi genel kuraldır. Aşağıda, bir acil durum planının meydana getirilmesini ele alacağız. Bu tür durumlarda, bir dizi işlemi sırasıyla yapmak gereklidir:

- Her şeyden önce, bir başlangıç tepki sistemi kurulmalıdır. Bir kaza durumunda, bunu her kim tespit ederse kiminle irtibata geçeceğini, irtibatı nasıl sağlayacağını (telefonla telsizle, el sinyalleri yoluyla) ve hangi bilgilerin sağlanacağını bilmelidir.
- Ondan sonra sarıh sorumluluk ve kumanda hatları üzerinde anlaşmaya varılmalıdır. Acil durum prosedürlerinin her bir kademesi konusunda kimin sorumlu olacağı, acil durum kontrol merkezi personelinden kaza yerindeki kişiye kadar belirlenmelidir.
- Acil durum ekipmanı terminaldeki stratejik yerlere yerleştirilmiş olmalıdır. Koruyucu giysi paketleri, güvenlik maskeleri ve koruyucu gözlükler, solunum ekipmanı, kum ve dökülenleri emmek için diğer materyallerin yeri açık bir şekilde tüm çalışanlara belirtilmiş olmalıdır.
- Yerel acil durum servislerinin acil durum planının meydana getirilmesine katılmaları ve yönetim, tıbbi, güvenlik ve itfaiye servisleri ve aynı zamanda yerel itfaiye, polis ambulans servisi ve bölgedeki hastanelerle yakın bir irtibat sistemi tesis edilmelidir.

- Acil durum planının özü mümkün olan her tür acil durumda, yangın, sızıntı, dökülme yaralanmalar vs, gerçekleştirilmesi şart olan net faaliyetin ayrıntılı bir spesifikasyonunun yapılarak meydana getirilmesidir. Bu plan tam bir hassasiyetle hazırlanmış, acil durumun nasıl ele alınacağına dair IMDG Kodunun acil durum rehberinde yer alan prosedürlerin geliştirilmesi için ayrıntılı bir rehber teşkil eder.
- Olayları kaydetmek amacı ile kazalar için belirlenmiş standart formu kullanarak, bunların soruşturmasını yapmak için ve olaydan mümkün olduğu kadar kısa süre sonra her bir kazayı analiz edip tartışmak için etkili bir bilgi sistemi oluşturulmalıdır.
- Son olarak üzerinde anlaşmaya varılan ve doğrulanan acil durum plan ve prosedürleri yayımlanmalıdır. Bu plan bütün yöneticilere ve deneticilere net bir şekilde, şüpheye mahal bırakmadan çalışanların her birinin kendi rolünün sistem içindeki yerine göre dağıtılmalıdır. Gerekli eğitimlerin ilgili kişilerce alınması sağlanmalıdır. Ayrıca belirli dönemlerde tatbikat yapmak acil durumlar için son derece önemlidir (İDTO, 2010).

**Acil durum ekipmanın düzenli olarak kontrol edilmesi:** Bütün acil durum ekipmanının teftişi ve kalibrasyonu belirli aralıklarla yapılmalıdır. Örneğin;

- İlk yardım kutuları,
- Güvenlik giysileri takımları, çizme, güvenlik gözlükleri, (kenarı kapalı gözlük), vs.
- Hortumlar ve yangın söndürme cihazları,
- Acil durum iletişim sistemleri.

Bütün çalışanlar acil durumlarda kullanması gereken ekipmanlardan sorumludur. Bu ekipmanların her an kullanılabilir olması sağlanmalıdır. Gerekirse yerine yenileri konulmalıdır. Çünkü acil durumlarda çalışanların hayatları bu ekipmanların doğru biçim çalışması gereklidir (İDTO, 2010).

**Acil durum planının uygulanması:** Acil durumlarda izlenecek prosedürler; bir kazadan diğerine veya bir iş yerinden diğerine değişiklikler gösterebilir. Fakat genel faaliyet düzeni şu şekilde sıralanabilir;

- Kazayı tespit eden kişi bunu derhal kuruluşun işletme merkezine ya da acil durum kontrol merkezine rapor eder.
- Kontrol merkezi kazanın çevresindeki bütün operasyonları durdurur.

- Kontrol merkezi en yakın denetleyiciyi olay yerine gönderir, ilk raporu kontrol eder durum raporlarını değerlendirir ve temel verileri teyit eder:
- Yaralanan kimsenin olup olmadığı,
- Tehlikeli maddenin bulaşmış olup olmadığı,
- Depolama alanında, kulübesinde, gemide, iskelede vb. yaralının bulunduğu yer tam olarak neresidir?
- Kargonun konteyner numarası ya da diğer bir şekilde tanımlanması,
- Ambalajın ya da konteynerin üzerinde gösterilen tehlike sınıfının ve diğer bilgilerin öğrenilmesi,
- Sızıntı ya da dökülmenin tarifinin (miktarı, rengi, yapısı, kokusu, buharı, vb.) yapılması gereklidir.
- Kontrol merkezi, tehlikeli maddeler enformasyon sisteminde, tam olarak tehlikeli maddelerin durumunu belirlemek amacıyla ve kargonun tehlikelerinin neler olduğunu araştırmak için bakar.
- Eğer denetçi kontrol merkezine olayın ciddi olduğu şeklinde bilgi vermişse, kontrol merkezi herkesin alandan ayrılması talimatını verir. Ardından kaza alanını bariyerler kullanarak izole ettirir.
- Kazaya karışan şahısların mümkün olan en kısa zamanda olay yerinden güvenli bir yere götürülmeleri gereklidir.
- Eğer olay ciddiye kontrol merkezi, üzerinde anlaşmaya varılmış olan sistemi kullanarak yerel acil durum servislerini arayarak kazaya yönelik detaylı bilgiler verir.
- Acil durum ekipleri, üzerinde anlaşmaya varılan yere vardıklarında, IMDG Kod verilerinin bir basılı listesini ya da suretini alırlar ve olay yerine götürmüş olmalıdırlar.
- Acil durum servisleri olayı ele alır ve bu bölgeyi korur.
- Bu arada kontrol merkezi, acil durum ekiplerine, kaza hakkında bilgi vermelidir. Hasarlı kargoya ne işlem yapılacağını veya bunların nasıl atılacağını sormak üzere taşıyıcı şirketi ya da diğer sorumlu taraflarla irtibata geçer.
- Güvenli olması şartıyla, hasar gören kargo ve bu kargonun ambalajı ve/veya konteyneri bertaraf edilmek üzere güvenli bir yere götürülmelidir. Denizi kirleten maddelerin ve diğer tehlikeli maddelerin özel haznelere boşaltılarak temizlenmesi gerekir. Bu tür

maddeleri denize, nehire ya da kanalizasyon sistemine boşaltmak son derece sakıncalıdır. Bu ürünler emici madde ile toparlanıp bertaraf için: İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret A.Ş. (İSTAÇ) (İSTAÇ, 2011) veya İzmit Atık ve Artıkları Yakma Değerlendirme A.Ş. (İZAYDAŞ) (İZAYDAS, 2011) gibi kurumlara teslim edilmelidir.

- Olay yeri tam olarak teftiş edilmiş ve güvenli olduğu ilan edildiği zaman; kontrol merkezi operasyonlara yeniden başlama talimatı verebilir (İDTO, 2010).

**Kaza tekrarını önlemek için kazanın tam analiz ve rapor edilmesi:** Acil durum prosedürlerinin nihai ögesi kazanın rapor edilmesidir. Kazanın hemen ardından kaza verileri gözden geçirilmeli ve kazanın nedenleri araştırılmalıdır. Daha sonra güvenlik komisyonu kazaya verilen tepkinin süratini, doğruluğunu ve etkililiğini değerlendirmelidir. Olası kazalara verilen tepkinin daha da iyileştirilesi amacı ile güvenlik komisyonu acil durum planında ve prosedürlerinde tespit ettiği eksiklikleri ya da kaza sonrası acil planında yapmış olduğu değişiklikleri ilgililere anlatır. Ciddi kazalar yetkili mercilere bildirilmelidir. Yetkili merciler kazanın kendi açısından soruşturmasını yapacak, milli ve uluslararası normlara uygun biçimde kaza ve kazadan etkilenenlere müdahale edilip edilmediğini belirleyecektir (İDTO, 2010).

#### **4.2.3. CEFIC Acil Müdahale Kartları**

Avrupa Kimya Sanayi Konseyi: *CEFIC*\* (CEFIC, 2011d) tarafından hazırlanan acil müdahale kartları (ERICards veya ERIC's: The CEFIC Emergency Response Intervention Cards) (ERICards, 2011) acil durumlarda yapılması gerekenleri tek tek listelemektedir. ERICards veya ERIC's diye bilinen acil müdahale kartları, kimyasal taşımacılığındaki kaza yerine ilk gelen itfaiye ekiplerine, kazaya sebebiyet veren veya kazaya karışan ürün ve/veya ürünler hakkında uygun ve güvenilir acil müdahale bilgilerini vererek kazayı yönelik ilk girişimler için yol gösterir.

ERICards önemli miktarda ürünlerin karıştığı kara taşımacılığındaki kazalara müdahale

---

\* European Chemical Industry Council

etmek için hazırlanmış olup diğer durumdaki kazalar için uygun olmayabilir.

Uygun ERICards, BM Numarası veya ADR'nin Tablo A: Tehlikeli maddeler listesinde verilen ürün ismine göre seçilir. Aşağıda dünya genelinde en çok taşınan petrolün acil müdahale kartı örneği gösterilmiştir.

***“Tehlikeli Madde Lojistiğinde Örnek Acil Müdahale Kartı***

<b><i>Madde</i></b>	<b><i>MOTOR YAKITI veya BENZİN veya PETROL</i></b>
<b><i>UN Numarası</i></b>	<b><i>1203</i></b>
<b><i>HIN</i></b>	<b><i>33</i></b>
<b><i>ADR Etiketi</i></b>	<b><i>3</i></b>
<b><i>ADR Sınıfı</i></b>	<b><i>3</i></b>
<b><i>Sınıflandırma Kodu</i></b>	<b><i>F1</i></b>
<b><i>Ambalaj Grubu</i></b>	<b><i>II</i></b>
<b><i>ERIC</i></b>	<b><i>3-11</i></b>

***Acil Müdahale Bilgileri: Çok Alevlenir Sıvı İçin***

***1. Özellikleri.***

- *Tehlikeli dumanlar çıkarır.*
- *Parlama noktası 23°C 'nin altındadır.*
- *Gözlere ve solunum yollarına tehlikeli.*
- *Su ile karışmaz veya kısmen karışır (%10'dan daha az), sudan hafiftir.*

***2. Tehlikeler.***

- *Kapların ısıtılması, basınç artmasıyla beraber, kapların yarılması, çatlama ve patlama riski yaratır.*
- *Hava ile patlayıcı karışım yaratabilir.*
- *Isıtıldığında veya yandığında toksik ve tahriş edici dumanlar çıkarır.*
- *Buharlar görünmeyebilir ve havadan ağırdır. Yer seviyesine yayılıp kanalizasyon ve bodrumlara girebilir.*

- *Bayıltıcı olup şuur kaybına neden olabilir.*

### **3. Kişisel Korunma.**

- *Tüplü solunum cihazı.*
- *Kişisel risk halinde kimyasal maddelerden koruyucu giysi.*
- *İç giysi olarak normal yangınla mücadele giysisini giyin.*

### **4. Müdahale Eylemleri.**

#### **4.1 Genel.**

- *Rüzgârı arkanıza alın.*
- *Sigara içmeyin, tutuşturucu kaynakları yok edin.*
- *HALK GÜVENLİĞİ TEHLİKESİ - Yakındaki halkı, pencere ve kapıları kapatıp evde kalmaları için uyarın. Havalandırmaları durdurun. Ani tehlike halinde halkın tahliyesini planlayın.*
- *Tehlike bölgesindeki kişi sayısını asgariye indirin.*

#### **4.2 Dökülme/Sacılma.**

- *Eğer mümkünse sızıntıyı(kaçağı) durdurun*
- *Yayılmayı elde olan imkânlarla engelleyin.*
- *Patlama sınırlarını kontrol edin.*
- *Kıvılcım çıkarmayan ve güvenli ekipman kullanın.*
- *Maddeyi kum, toprak veya diğer uygun maddeye emdirin veya köpükle örtün.*
- *Eğer madde bir su kaynağına veya kanalizasyona girmişse sorumlu birimlere (itfaiye polis, jandarma, istaç, izaydaş vb.) haber verin.*
- *Kişilere karşı riski olmayacaksa, kanalizasyonu ve bodrumları havalandırın.*

#### **4.3 Yangın (yükün de etkilendiği).**

- *Kapları su ile soğutun.*
- *Köpük ile - kuru toz söndürücü ile yangını söndürün, köpük tabakası ile korumaya alın.*
- *Söndürmek için basınçlı su veya su spreyi (sisi) kullanmayın.*
- *Eğer mümkünse su spreyi uygulayarak yangın dumanlarını aşağıya indirin.*
- *Gerektiğinden fazla yangın söndürücü kullanarak çevreyi kirletmekten kaçının.*

### **5. İlk yardım.**

- *Eğer madde göz ile temas etmiş ise, bol su ile en az 15 dakika yıkayın ve derhal bir*



*doktora başvurun.*

- *Madde ile temas eden veya dumanları teneffüs eden kişilere derhal tıbbi müdahale yaptırın. Eldeki tüm bilgileri verin.*
- *Yanma halinde derhal yanan deriyi mümkün olduğu kadar uzun süre soğuk su ile soğutun. Eğer giysi deriye yapışmışsa, giysiyi çıkarmayın.*
- *Madde ile kirlenen elbiseyi derhal çıkarın ve maddenin deriye temas ettiği yerleri bol su ve sabun ile yıkayın.*

#### **6. Ürünün Toplanması İçin Temel Önlemler.**

- *Pompa ekipmanlarını topraklayın.*
- *Alev geçirmez pompa kullanın. Eğer pompa elektrikle çalışıyorsa en az Sınıf T3 pompası kullanın.*
- *Madeni yağa dayanıklı ekipman kullanın.*
- *Dökülen maddeyi, emici filtreli havalandırmalı kaplara toplayın.*

#### **7. Maddenin Temizlenmesi/Toplanması için Önlemler.**

##### **7.1 Soyunma.**

- *Madde ile kirlenmiş giysi ve solunum cihazını çıkarmadan önce su/deterjan ile yıkayın.*
- *Müdahale ekiplerinin giysilerini çıkarmalarına yardım ederken veya kirlenmiş ekipmanları kullanırken, tüplü solunum cihazı ve kimyasal maddelere karşı koruyucu giysi üzerinizde bulunsun.*
- *Kirlenmiş atıkların yayılmasını kontrol altına alın.*

##### **7.2 Ekipmanların Temizliği.**

- *Ekipmanlar, olay yerinden taşımadan önce su/deterjan ile yıkayın” (ERICards, 2011).*

#### **4.3. Güvenlik ve Kalite Denetleme Sistemi**

Günümüzde *Avrupa Kimya Endüstrisi* tamamlanmış kimyasal ürünlerin, ham malzemenin ve ara maddenin depolanmasında, yükleme, boşaltma ve taşınmasında 3PL firmalarını kullanmaktadır. Kimyasalların lojistiğini yapan firmalar, hem çalışanlarının, hem çevrenin korunması için yaptığı operasyonların, emniyetli ve kaliteli şekilde yürütülmesi konusunda lojistiği yaptıran firmaya güvence vermek zorundadır. Geçmişte bu

güvence kimyasal şirketlerinin lojistik servis sağlayıcılarına periyodik olarak denetleme yapımlarıyla sağlanıyordu. Fakat bu yöntem parçalı bir yaklaşım ile gerçekleştirildiğinden her iki taraf için de yüksek maliyetli ve etkili olmayan çok sayıda denetleme programının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (CEFIC, 2011a).

Üçlü Sorumluluk<sup>\*</sup>, adlı program çerçevesi dâhilinde CEFIC, 1990'lı yılların başında amacı kimyasalların depolanması, yükleme/boşaltması ve taşınması işlemlerindeki emniyet performansını arttırmak olan ICE<sup>\*\*</sup> programını oluşturmuştur. ICE programının kilit ögesi farklı taşıma şekilleri veya lojistik operasyonlar için birkaç çeşit *Emniyet ve Kalite Değerlendirme Sistemi: SQAS<sup>\*\*\*</sup>* geliştirmektir (CEFIC, 2011a).

*“Üçlü Sorumluluk; dünya kimya sanayi'nin, sağlık, güvenlik ve çevre performansında sürekli gelişme kaydetme ve faaliyetleri konusunda iletişime açık olma yolundaki taahhüdüdür. Üçlü Sorumluluğun kendi ülkelerinde etkin olarak uygulanmasından ulusal kimya sanayii dernekleri sorumludur. Türkiye'de Üçlü Sorumluluk Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği (TKSD) tarafından yürütülmektedir”* (TKSD, 2011).

*“1984 yılında Kanada'da gündeme gelen, 1985 yılında yine aynı ülkede uygulanılmaya başlanılan Üçlü Sorumluluk hareketi, önce Amerika (1988) ve daha sonra Avrupa ülkeleri (1989) olmak üzere tüm dünyaya yayılmış, 1993 yılından itibaren ülkemiz kimya sanayi tarafından, Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği koordinesi altında uygulanmaya başlanmıştır”* (AKSA, 2011).

SQAS, lojistik servis sağlayıcılarının kalite, emniyet ve çevre yönetimlerini standart biçimde değerlendirebilmektedir. Denetlemeyi yapabilmek için hem bağımsız değerlendiriciler hem de standart değerlendirme soru formlarını kullanmaktadır. Böylece Kimyasal firmalarının birden fazla denetleme yapmasını engellemiş olmaktadır (CEFIC, 2011a).

SQAS bu yöntemle, hem kimyasal üreten firmaların kullanacakları lojistik servis sağlayıcısı seçimini yapmalarına yardımcı olmakta, hem de denetlenen firmaların her birinin

---

\* Responsible Care

\*\* International Chemical Environment

\*\*\* Safety and Quality Assessment System

nasıl ilerlemeler kaydettiğini kolaylıkla izlenebilir olmasını sağlamaktadır (CEFIC, 2011a).

Bağımsız bir kişi tarafından yapılan SQAS değerlendirmesi sonucunda denetlenen firma için bir sertifika verilmez ama ortaya olgulara dayanan bir rapor çıkar. Tehlikeli madde lojistiği yaptıracak kimyasal üretici işletmeler bu raporun içeriğini kendi ihtiyaçlarına göre değerlendirirler. Tek bir değerlendirme, lojistik servislerinin geçmişte yaşadıkları birden fazla denetlemenin yerini tutar. Üstelik bunu yaparken servis sağlayıcısının kimyasal üretici işletmeler ile iletişim halinde olmasına da gerek kalmamaktadır (CEFIC, 2011a).

Her ne kadar SQAS, tedarikçi (3PL) tarafından sağlanan servisin güvenliğini ve kalitesini garanti edemese de, 3PL'in sürekli gelişimini değerlendirebilecek bir mekanizma sunar. Sistem, denetleme sonucunda ortaya çıkan zayıf ve güçlü noktalar için 3PL firmasına gerekli geri bildirim oluşturur. Buna ek olarak, çıkan sonuçların kimyasal üretici işletmeler tarafından değerlendirilmesinden sonra, güçlenmesi gereken zayıf noktalar, 3PL ile kimya üreticisi işletmeler ile çözüm ortaklığı oluşturularak güçlendirilir. Sürekli gelişmeyi ve iyileştirmeyi sağlar. Böylece her iki taraf bu tür iyileştirmelerden fayda sağlarken riskin iyi yönetilmesinden dolayı, negatif dışsallıkların önüne geçilir ve pozitif dışsallıklar oluşturulabilir. Örneğin; kaza olmaz ise, çalışanlar yaralanmaz veya ölmez, dolayısıyla iş kaybı olmaz. Kaza sonucu ziyan olan ürünler korunmuş olur. Çevre kirlenmemiş ve korunmuş olur (CEFIC, 2011a).

SQAS dokümanları ilk kez 1994 yılında yayınlanmıştır. İlk revizyon ise 1998 yılı Nisan'ında yapılmıştır. 2001 yılının sonlarında ise, Değerlendirme Raporlarının elektronik veri tabanı hali geliştirilmiş, bu ilk kez Mayıs 2002 yılında güncellenmiş, daha sonra 2004 yılı Kasım ayında yenilenmiş bu raporu oluşturmak için bir soru formu hazırlanmıştır. Söz konusu dokümanlar 2011 yılında yeniden revize edilmiştir (CEFIC, 2011a).

Kimyasal kazaların önlenmesi ve kaza halinde etkili müdahale konusunda birlikte çalışma için; **ICE** oluşturulmuştur. Olası kazaların önlenmesi için; **SQAS** geliştirilmiştir. Olası kazalara acil müdahale için ise **ERICards** sistemi uygulamaya sokulmuştur (Bağın, International Chemical Environment Sunumu, 2011).

#### 4.3.1. SQAS Değerlendirme Süreci

SQAS değerlendirme sürecinde iki önemli belge bulunmaktadır. Bu belgeler; SQAS mevcut değerlendirme için gerekli kılavuzlar ve farklı SQAS anket sorularıdır.

Kılavuzlar, SQAS değerlendirmesi ile ilgili ayrıntılı bilgiler sunar. Örneğin değerlendirmeyi yapan denetçi ve değerlendirilen işletme hakkında detaylı bilgiler bu kılavuzda yer alır. Ayrıca SQAS değerlendirme esnasında anket sorularına verilen yanıtların nasıl yorumlanacağına ilişkin bilgiler yine bu kılavuzlarda yer almaktadır (CEFIC, 2011a).

SQAS değerlendirme süreci boyunca denetçi çeşitli anketler yapar. Bu anketler;

- *SQAS Temel, (Core)*
- *SQAS Taşıma Hizmeti, (Transport Service)*
- *SQAS Intermodal Terminal*
- *SQAS Tank Temizleme, (Tank Cleaning)*
- *SQAS Depo, (Warehouse)*
- *SQAS Demiryolu, (Rail)*
- *Avrupa Tek Değerlendirme Belgesi, (European Single Assessment Document: ESAD)* diye sınıflandırılmaktadır (CEFIC, 2011b).

SQAS değerlendirmesi, temel (Core) ve özellikli (Specific) anketleri içerir. Özellikli anketler değerlendirilen şirketin yapmış olduğu faaliyetleri kapsar. Özellikli anketler, taşıma servisi intermodal terminalleri, tank temizleme, depolar ve demiryolu taşımacılığı için kullanılabilir (CEFIC, 2011a).

Temel (Core) anket ise üç alanı kapsar. Bunlar;

**Yönetim:** Bu bölüm; yönetim sorumluluğu, personel, uygunsuzlukların raporlanması ve araştırılması, denetim ve yönetim sistemleri, vb. gibi alanların kontrolünü kapsar (CEFIC, 2011a).

**Sağlık, emniyet, çevre ve güvenlik (Seç-G):** Bu bölüm, sağlık, emniyet, çevre ve güvenlik konusunda en yüksek standartların uygulanıp uygulanmadığını, tüm çalışanların halkın ve çevrenin korunması için gerekenlerin yapılıp yapılmadığını sorgular ve yapılan çalışmaların sürdürülebilir olup olmadığını inceler (CEFIC, 2011a).

**Hizmet Alımı:** Bu bölüm ise; değerlendirilen şirketin, taşeron hizmetleri ve müteahhitlerin standartlarının kontrolünü kapsar (CEFIC, 2011a).

**Modüler Yaklaşım:** Lojistik servis sağlayıcıları, nakliye, depolama ve tank temizliği gibi farklı hizmetleri de aynı anda sunmaya başlamışlardır. Bu tür çoklu hizmet sunan işletmelerin tek elden değerlendirilmesinde tekrara düşmemek için genel yönetime ilişkin soruları “Temel” (Core) adı altında toplar. Diğer lojistik hizmetler için özel anketler kullanarak aynı denetlem içerisinde depolama, tank temizliği, demiryolu taşıması gibi faaliyetleri de değerlendirir. Böylece bu düzenleme, Temel Soruları kullanarak genel yönetimin değerlendirilmesini sağlayan, ve ek olarak Spesifik soruları kullanarak spesifik lojistik servisin değerlendirmesini de yapabilen bir modüler yaklaşımın ortaya çıkmasını sağlar (CEFIC, 2011a).

SQAS denetleme süreci şu şekilde işler;

- Herhangi bir lojistik hizmet sağlayıcısı, kendi ya da kimyasal üreticisi bir şirketin isteği üzerine bir SQAS değerlendirilmesinin yapılması için karar verir.
- Lojistik servis sağlayıcısı, SQAS’in akredite olmuş denetçi listesinden bağımsız bir denetçi seçer.
- Lojistik servis sağlayıcısı, SQAS’in web sitesinden boş bir ön değerlendirme dokümanını indirir.
- Lojistik servis sağlayıcısı, değerlendirmenin kapsamını ve değerlendirici için gerekli tüm uygulanabilir bilgileri tanımlamak için ön değerlendirme formunu doldurur.
- Lojistik servis sağlayıcısı, doldurulan ön değerlendirme formunu denetçiye gönderir.
- Değerlendirici, değerlendirilecek şirket tarafından sağlanan bilgiler doğrultusunda değerlendirme yerine getirmek için gereken süreyi belirler.
- Akredite değerlendirici, değerlendirme başlamadan en geç üç hafta önce ön bildirim sistemi için planladığı değerlendirmeyi SQAS sistemine girer. Bu ön bildirim

değerlendirilen şirketin yetkili kişi adını ve e-postasını da içerir. Cefic, SQAS süreci ile uygunluk ön bildirimini doğrular.

- Onaylanan denetleme antlaşması Cefic tarafından denetlenecek firmanın belirlediği yetkili kişiye e-posta ile gönderilir. Lojistik servis sağlayıcısının yetkilisi bu antlaşmayı elektronik imza ile imzalar.
- Değerlendirici, lojistik servis sağlayıcısını denetler ve/veya değerlendirir.
- Değerlendirici, değerlendirmenin tamamlanmasından sonra, bu değerlendirme raporunu değerlendirme tarihinden itibaren 1 hafta içinde, elektronik SQAS veri tabanına taslak olarak girer.
- Lojistik servis sağlayıcısı, değerlendiricinin girmiş olduğu rapora, SQAS web sitesinin üyeler kısmından kendi parolasını girerek ulaşır.
- Lojistik servis sağlayıcısı, değerlendirme tarihinden itibaren bir ay boyunca raporu tek başına görüntüler. Eğer isterse rapora kendi yorumlarını ekler ve firma ile ilgili genel bilgileri günceller. Ayrıca bu raporun hangi kimyasal üretici firmalar tarafından görüntülenebileceğine karar verir.
- Veri tabanı üzerinde başlatılan nihai değerlendirme raporu bir ay sonra erişilebilir hale gelir. Böylece izin verilen kimyasal üretici firmalar ve SQAS sistemine üye olan firmalar ilgili raporu görüntüleyebilir.
- İlgili raporu inceleyen kimyasal üretici firmalar değerlendirme sonuçlarına ilişkin lojistik hizmet sağlayıcısına geri bildirimde bulunur.
- Lojistik servis sağlayıcısı değerlendirme sonucunda gelen rapor ve geribildirimlere dayanarak ortaya çıkan iyileştirme veya geliştirme eylem programını uygulamaya başlar. Yapılan uygulamalar hakkında lojistik servis sağlayıcısı kendi web sayfasında ilgililere bilgiler verebilir.
- Lojistik servis sağlayıcısı SQAS onayını aldıktan sonra SQAS logosunu indirir ve kullanmaya başlar.
- Rapor 3 yıl boyunca arşivlenir. Eğer yeni bir değerlendirme raporu oluşturulursa eskisinin yerine yenisi konulur.
- Yeni bir değerlendirme 3 yıl sonra yapılabilir. Değerlendirme tarihi bitmeden 3 ay önce ilgili lojistik servis sağlayıcısına değerlendirme raporunun süresinin biteceğine dair ön

bilgilendirme yapılır.

- Asıl raporun geçerli olduğu 3 yıllık zaman sürecinde nihai raporun iyileştirilmesi için ara değerlendirmeler yapılabilir. Fakat yapılan bu değerlendirmeler asıl raporun sona eriş tarihini değiştiremez (CEFIC, 2011a).
- SQAS denetlemesi sürecince anketler için kullanılan soru tipleri *RC (Responsible Care Üçlü Sorumluluk)* olarak belirtilebilir. RC programı, ECTA'ya (Avrupa Kimyasal Taşımacılığı Birliği) dayanmaktadır (CEFIC, 2011a).

RC programına dâhil olan işletmeler, RC prensiplerini, yönetim sürecinde ve günlük operasyonlarda uygulamak için, işletme stratejileri geliştirirler. ECTA, Seç-G için en iyi uygulamanın, RC programı olduğunu kabul etmektedir (ECTA, 2011a). ECTA'nın RC programına katılan işletmelerin sırası ile aşağıda belirtilen hususları uygulaması gereklidir:

- İnsanlara ve çevreye zarar vermemek amacıyla kimyasal maddelerin lojistik operasyonları sürecinde; Seç-G performansını geliştirmek ve sürekliliğini sağlamak.
- Lojistik operasyona dâhil olan her kişinin güvenliğinin azami düzeyde sağlandığından emin olmak.
- Lojistik faaliyetler gerçekleşirken çevre kirliliğini asgari düzeye çekmek. Bu alanda gerekli tüm çalışmaları planlamak ve uygulamak gereklidir.
- Yakıtı ve diğer kaynakları verimli bir şekilde kullanmak ve atıkları en aza indirmek.
- Operasyonların güvenliğini sağlamak için gerekli önlemlerin alınmasını sağlamak.
- Verilerin toplanarak güçlü ve zayıf yönlerin rapor ile ortaya konulması ve gerekli iyileştirmelerin yapılmasını sağlamak.
- Seç-G alanında çalışanların motivasyonunu sağlamak, önerilerini dinleyip uygulamaya sokmak.
- Lojistik operasyonların güvenliğini sağlamak amacı ile uluslararası işbirlikleri yapmak.
- Taşeron firmaları, Seç-G konusunda teşvik etmek (ECTA, 2011a).

RC programına dâhil olan tüm işletmelerin, SQAS kapsamında yapılan değerlendirmeler Cefic'in SQAS veri tabanında tutulur. RC programı, tüm Avrupa'da standart bir uygulama haline getirilmiştir. ECTA, RC programı sayesinde söz konusu

işletmelerin Seç-G kapsamında yaptığı çalışmaları ve iyileştirmeleri, şefflaştırarak sürdürülebilir kılmak istemektedir (ECTA, 2011a).

Tehlikeli madde kazaları çok ciddi kayıpları beraberinde getirdiğinden AB özellikle tehlikeli madde lojistiği yapan servis sağlayıcıları için bazı yaptırımlar uygulamakta ve tavsiyeler vermektedir. Lojistik servis sağlayıcısının tehlikeli madde lojistiği sürecini baştan sona kontrol eden yönetim sistemine ihtiyaı vardır. Bu yönetim sisteminin sağlanabilmesi için aşağıda sıralanan hususları yerine getirmesi gereklidir.

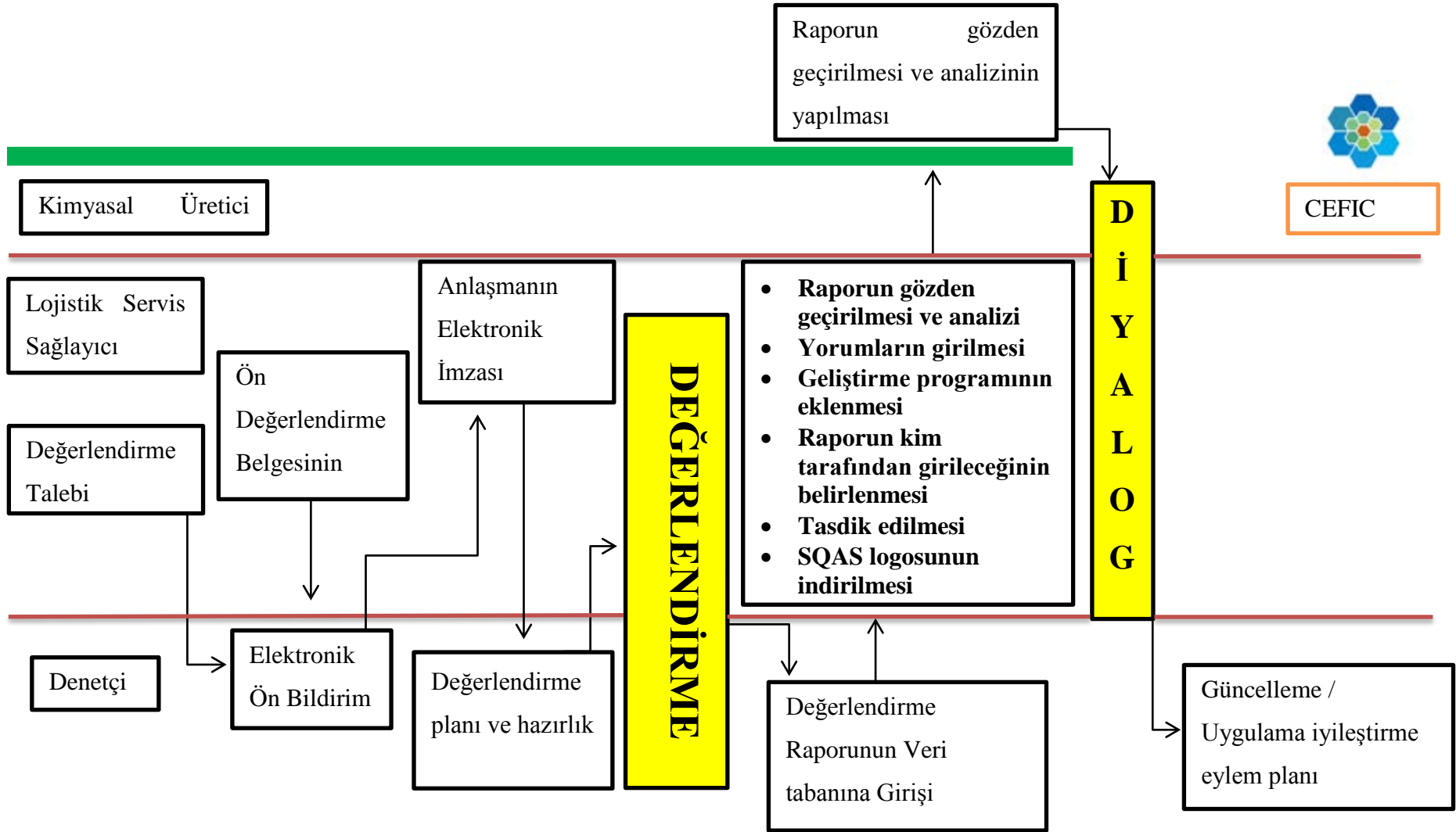
**Sorumluluk, farkındalık ve işletme politikaları açısından Seç-G;** lojistik servis sağlayıcısının Seç-G politikalarının çok açık şekilde belirlenmesi gereklidir. Seç-G politikalarının çalışanlar tarafından anlaşılması sağlanmalıdır. Seç-G açısından lojistik operasyon güvenliği ne kadar önemli ise çalışanların, çalışma esnasında tedbirli eylemleri o kadar önemlidir. (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Bu nedenle;

- Seç-G politikalarının genel müdür ve diğer st yöneticiler tarafından imzalanmış olması,
- Belirli periyotlarda Seç-G konusunda yapılan değişikliklerin gözden geçirilmesi ve anlaşılmasının sağlanması,
- Sürekli iyileştirme ve geliştirme için kişisel bazda sorumlulukların tanımlanması,
- Tüm bu aktivitelerin, Seç-G bağlamında, işletme amaçlarının ve hedeflerinin belirlenerek yapılması gereklidir (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

**Veriler bilgiler ve mevzuatlar açısından Seç-G;** Lojistik servis sağlayıcısı lojistiğini yaptığı her ürüne ilişkin en güncel bilgilere haiz olmalıdır. Bu bilgilerin lojistik servis sağlayıcısı ve lojistik hizmeti alan kuruluşlar arasında akışının çok esnek, hızlı ve güvenilir bir sistem içerisinde gerçekleşmesi sağlanmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).





Şekil 44. Güvenlik ve kalite değerlendirme sistemi süreci (CEFIC, 2011).

Standart politikalar	Yönetim ve kaynaklar	Kurallar ve düzenlemeler	Tehlikeli Madde Bilgileri	Risk Değerlendirme	Ekipman özellikleri ve sürdürülebilirlik	Risk Minimizasyonu
	Güvenli çalışma prosedürleri	Lojistik servis sağlayıcısının seçimi ve takibi	Tüm çalışanların eğitimi	Acil durum planı ve uygulaması	Kaza raporlaması ve incelemesi	

Şekil 45. Taşımacılıkta risk yönetimi (EPCA, 2005)

Lojistik servis sağlayıcısı çıkan yeni yönetmelik, mevzuat ve kanunları takip edecek alt yapıya sahip olmalıdır. Yapılan her türlü değişikliği çok yakından takip edebilmelidir (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Her lojistik servis sağlayıcısı işletme içerisinde Seç-G yönelik işlenen tüm bilgilerin takibini ve yorumunu yaparak bu bilgilerin işletme içerisinde yayılmasını sağlayacak yetkili bir kişi atanmalıdır. Yine bu bilgiler, uygun ulaşım araçlarının seçimi, gerekli eğitimlerin sağlanması, güvenli çalışma prosedürleri ve araçların etiketlemesi gibi temel noktalarda kullanılmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Bütün uygun araçlarla ve eylemleri ile tehlikeli malların yükleme veya boşaltma tüm lojistik faaliyetler ile ilgili yürürlükteki düzenlemelere uygun olarak yerine getirilmesini kolaylaştırmak için, girişimin baş sorumluluğu altında, TMGD görevlendirilmelidir (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

**Risk yönetimi ve minimizasyonu;** tehlikeli maddelerin lojistiği yapılırken, depolama, paketleme, etiketleme, elleçleme ve taşıma esnasında yani lojistik süreç içinde yer alan potansiyel risklerin öngörülmesi ve proaktif yaklaşım ile bu risklere karşı önlemlerin alınmasını sağlayan bir yönetim sistemi oluşturulmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Tehlikeli madde veya tehlikeli madde lojistiği kaynaklı, insanlara ve çevreye karşı olası riskler sınıflandırılmalı ve tanımlandırılmalıdır. Bu tür çalışmalar yapılırken çok çeşitli metodolojik yaklaşımlar kullanılmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Risklerin değerlendirilmesi yapıldıktan sonra risklerin önlenmesi için hangi yöntem seçilmiş olursa olsun bu yöntemin risk veya risklerin derecesine göre uygulamaya sokulması gereklidir. Böylece işletme olası risklerin etkisini minimize etmiş olur (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Etkin risk yönetimi süreklilik arz etmelidir. Risk yönetim sürecinin, sürekli geliştirilmesi için belli periyotlarda yapılan, edinilen deneyimleri ve kaza sonrası değerlendirmeleri içeren eğitimler ile desteklenmelidir. Yüksek riskli aktivitelerin ortaya çıkardığı deneyimler sık sık çalışanlar ile paylaşılmalıdır. Risk değerlendirme yöntemleri gelişen teknoloji ve yöntemler ile sürekli güncellenmelidir (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

**Tedarikçilerin seçimi ve takibi;** lojistik servis sağlayıcısının hizmet aldığı tüm tedarikçilerini yakından takip edebileceği ve Seç-G performansına göre seçim yapacağı bir sistem olmalıdır. Bu sistem hizmet alınan tedarikçilerin Seç-G performansının geliştirilmesi ve sürdürülebilir kılınması açısından çok büyük önem teşkil etmektedir (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Hizmet alınan tedarikçiler;

- Yeterli teknik hizmeti sağlarken hizmetin her aşamasında yeterli ekipmanı buldurmalarıdır.
- Lojistik servis sağlayıcısının talep ettiği Seç-G standartlarına uygun hizmeti taahhüt etmeli ve uygulamalarıdır.
- Yüksek derecede güvenliğin sağlanması için çalışanlarına uygun eğitimleri sürekli olarak vermelidirler.
- Verecekleri hizmete yönelik her aşamanın güvenli olduğunu ispatlamalıdır.
- Verilen hizmetlerin tümü teknolojik yeniliklere ve uluslararası kurallara uygun olmalıdır.
- Kazaların ve acil durumların kayıt ve rapor edildiği bir sisteme sahip olmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Yukarıda sayılanların geliştirilmesi ve uygulanması için tedarikçilerin sürekli denetlenmesi ve Seç-G performanslarının ölçülmesi şarttır. Bu denetlemeler için hizmet

alınan tedarikçilerin Cefic tarafından geliştirilen SQAS sistemine tabi olması gereklidir (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

**Ekipmanların teknik donanımı ve kalibrasyonu (bakımı-onarımı);** tehlikeli madde lojistik sürecinde kullanılan tüm ekipmanların sürekli takip edildiği ve kalibrasyonun yapıldığı bir sistem olmalıdır. Ayrıca tüm ekipmanlar belirlenen yasal çerçeveye ve sürekli verimli şekilde kullanıma uygun olmalıdır. Bozuk ya da devre dışı kalan ekipmanların anlık raporlanması bu sistem tarafından sağlanmalı ve ivedilikle ekipmanlar tamir edilmeli veyahut yenilenmelidirler (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Yine bu sistem, tehlikeli madde lojistik sürecinde kullanılacak olan ekipmanların satın alınırken veya kiralarken hangi özelliklere sahip olacağı konusunda bilgi vermelidir. Bu standartlar, 2002 yılında yayımlanan CEFIC, ECTA ve EPCA geliştirdiği “*Guidelines for Standardisation of Road Transport Equipment*” ve “*Requirements for the design, construction and testing of standard rail tank cars for the carriage of liquid chemicals in bulk.*” standartların uygun olmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Etkin kalibrasyon sistemi, ekipmanların kiralık mı yoksa satın alınmış mı olduğu bilgisini verirken ekipmana ilişkin kusurların kazaya sebebiyet vermeden tespitini sağlamalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

**Eğitim;** Seç-G konusunda her türlü eğitimin yüksek standartlarda çalışanlara verilmesi gereklidir. Bu eğitimlerin tespiti yönetim sistemi tarafından belirlenmeli ve çalışanlara eğitim süreci sevdirmelidir (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Gelişen teknoloji ile değişen eğitim anlayışı güncel tutulmalı ve uluslararası standartlara uygun hale getirilmelidir. Ayrıca her çalışanın ihtiyaç duyduğu eğitimler yakından takip edilmeli bu eğitimlerin düzenli aralıklarla yenilenmesi sağlanmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Eğitimlerde her türlü yasal mevzuat göz önünde bulundurulurken aynı zamanda endüstriyel standartlara da uyum sağlanmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

İşletme bünyesinde eğitimlerin takibini yapacak ilgili bir personelin atanması gereklidir (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

**Acil durum vakalarının ve kazalarının değerlendirilmesi ve raporlanması;** tüm kazalar, olaylar ve potansiyel tehlikeli durumlar kayıt altına alınmalı ve önleyici tedbirlerin belirlenmesi ve uygulanması için bir yönetim sistemi oluşturulmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Tüm kaza ve olayların doğru kaydının yapılması, ilgili tüm taraflarla iletişim sağlanması için yazılı bir rapor hazırlama prosedürü olmalıdır. Raporlama sistemi üst yönetimin üstlendiği ve uyguladığı bir sistem içinde oluşturulmalıdır. Oluşturulan her raporun tüm çalışanlarca ve diğer paydaşlarca anlaşılması sağlanmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Her olay ve kaza kesinlikle araştırılmalı ve raporlanmalıdır. Kazaların asıl nedenleri tespit edilmelidir. Benzer olayların tekrarının önlenmesi için gerekli önlemlerin tümü alınmalıdır.

Tüm kazalar ve olaylar, eğitimler ve önlemler için derinlemesine analiz edilmelidir. Bu tür analizler geliştirilmesi gereken zayıf yönlerin tespitini sağlar.

Benzer ilkeler, potansiyel olarak tehlikeli durumların soruşturması ve raporlanması için de geçerlidir.

Raporlama sistemi, bütün çalışanlarca ve tedarikçilerce geliştirilmesi gereken bir sistem gibi düşünülmeli ve raporlama sisteminin bu yönde kullanılması teşvik edilmelidir.

Raporlama sistemi CEFIC/EPCA/ECTA tarafından belirlenen ve 2002 yılında yayımlanan “*Guidelines for Standardised Delivery Performance Measurement*” standartlarına uygun olmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

**Acil Müdahale;** yönetimin acil durumlar için uyguladığı sistem lojistik işlemleri sırasında meydana gelen herhangi bir kazaya hızlı ve etkin bir müdahaleyi yapacak şekilde olmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Lojistik servis sağlayıcıları, bir kazaya müdahale etmek için acil durum planı olmalıdır. Bu acil durum planı şunları içermelidir:

- Acil eylem planı her türlü kazaya göre tasarlanmış ve planlanmış olmalıdır.

- Bireysel sorumlulukları içermelidir.
- Acil durumda yapılacak çağruların yönetimi için gerekli düzenlemeler yapılmış olmalıdır.
- 24 saatlik planlamalar hazırlanmalıdır. Resmi tatiller için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.
- Sorumluluk yüklenen personelin gerekli eğitimi alması sağlanmalıdır.
- Her müşteriye ve lojistiğe yapılan ürüne göre acil durum planları yapılmalıdır.
- Acil durumlarda aranacak yetkili kişilerin listesi yapılmalı ve dağıtılmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Düzenli aralıklarla acil durum tatbikatları yapılmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Acil durum planları için eğitilmiş bir personel yetkilendirilir. Bu çalışan, yapılan planlamaların güncelliği sağlar. Tatbikatların tarihlerini belirler ve raporlarını saklar. İlgili kişilerin eğitimlerini takip eder. Son olarak bu alanda yapılan tüm çalışmaların, dünya standartlarına uyumu sağlar (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

**Operasyon Kontrolü;** günlük yapılan operasyonlar çevrenin ve insanların korunması için oluşturulan kurallara ve standartlara uygun olmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

İşletmede yürütülen tüm işlemlerin bir envanterinin belirlenmesi ve hazırlanmış olması gerekir. Her bir operasyon için özel acil durum planı oluşturulmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Operasyon sırasında kullanılan her bir ekipman olası bir acil durum için en sağlam şekilde üretilmiş ve dünya standartlarıncaya onaylanmış olmalıdır. Çalışma usul ve esasları ulusal ve uluslararası kurallara uygun olmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Operasyonların her biri tedarikçiler ile uyum içinde yapılmalıdır. Operasyonları kapsayan yasal mevzuatlar sürekli güncel tutulmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Operasyon süreci ve prosedürleri sık sık gözden geçirilmeli ve güncellenmelidir (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

**Denetleme;** Seç-G yönetim sistemi içerisinde sürekliliği benimsemiş olan iç denetim mekanizması oluşturulmalıdır. Denetleme sırasında tespit edilen zayıf ve yetersiz noktalar kayıt altına alınmalıdır. Tespit edilen zayıf ve yetersiz noktalar derhal iyileştirilmeli ve güçlendirilmelidir (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Denetim amaçları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- İşletmenin Seç-G uygulamalarının gözden geçirilmesini sağlamak.
- Teknoloji adaptasyonun ve mevzuat değişikliklerine uyumun kontrol edilmesini sağlamak.
- Seç-G uygulamalarının teşviğini sağlamak.
- Seç-G performansını ölçümlemek ve değerlendirmek (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Denetim, yönetim sürecinin bir parçasıdır. Sorumluk bilinci taşıyan bir denetim ve düzeltici önlemleri uygulamaya sokmak için uzman denetçiler denetim prosedürlerini uygulamaya yardımcı olsa bile denetim sürecinde hat yönetimi sistemi benimsenmelidir (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Her lojistik servis sağlayıcı operasyonlarını boyutuna ve kapsamına uygun denetim planı geliştirmelidir. Bu plan Seç-G sisteminin tüm yönlerini içermelidir (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

İç denetim, denetim ve değerlendirme teknikleri konusunda eğitimli kişiler tarafından yapılmalıdır. Denetimin önemli bir kısmı bölüm yöneticileri tarafından da yapılabilir. İşletme bünyesinde yapılan bu çalışmaların hepsi işletmeyi SQAS gibi bağımsız ve dış denetimlere hazır hale getirir (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

Denetim raporlarının değerlendirilmesinden sonra hat yönetimi boyunca oluşturulan eylem planı uygulamaya sokulmalıdır (ECTA, EPCA, CEFIC, 2002).

SQAS değerlendirmesinde amaç; tehlikeli madde lojistik sürecinde ve/veya süreçlerinde öngörülü (proaktif) yaklaşımın özümsemesinin sağlanmasıdır. Öngörülü yaklaşımda; tehlikeli maddeler daha üretim aşamasında iken güvenlik tedbirleri alınır. Alınan bu tedbirler tehlikeli maddelerin nihai kullanıcılarına ulaşmaya kadar hatta söz konusu

maddelerin bertaraf ve/veya geri dönüşümü sağlanıncaya kadar devam eder. Böylece herhangi bir acil durum vuku bulmadan önce gerekli tedbirler alınarak lojistik süreçte yer alan olası riskler minimize edilir.

#### **4.3.2. Tehlikeli Madde Lojistiğinde Acil Durum Vaka İstatistikleri**

Uluslararası Çalışma Örgütü verilerine göre dünyada her yıl 250 milyondan fazla iş kazası meydana gelmektedir. İşyerlerindeki sağlıksız durumlar ve zararlı maddelerle temas yüzünden her yıl 160 milyon işçi hastalanmakta, 1,2 milyonu aşkın işçi de meslek hastalıkları ya da iş kazaları yüzünden ölmektedir. Bu kazaların önüne geçebilmek için, dünyada Üçlü Sorumluluk hareketi, 1984 yılında başta Kanada olmak üzere Amerika, Avrupa ülkeleri ve tüm dünyaya yayılmıştır. Üçlü Sorumluluk halen 42 ülkede uygulanmaktadır. Üçlü Sorumluluğun uygulandığı ülkeler; Arjantin, Avusturya, Avustralya, Belçika, Brezilya, Kanada, Şili, Kolombiya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Hong-Kong, Macaristan, Hindistan, İranda, İtalya, Japonya, Malezya, Meksika, Monako, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Peru, Filipinler, Polonya, Portekiz, Singapur, Slovak Cumhuriyeti, Güney Afrika, İspanya, İsveç, İsviçre, Tayvan-Çin, Tayland, Türkiye, İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri ve Zimbabve'dir.

Türkiye'de 15 Şubat 1993 tarihinde Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği (TKSD) üyelerinin taahhütname imzalamaları ile hayata geçirilmiştir. Çalışan sağlığı, Teknik Emniyet ve Çevrenin Korunması için sürekli gelişme taahhüdü olan bu gönüllü girişim, dünyada bir sektöre ait olan ilk girişimdir. Üçlü Sorumluluk uygulamaları TKSD üyeleri tarafından ciddi bir şekilde takip edilmektedir. Üçlü Sorumluluğu çeşitli yönleri ile ele alan birkaç tanım aşağıda verilmiştir. İnsan hayatının, çevrenin ve doğal kaynakların korunmasını ve daha iyi koşullarda yaşanabilir bir ortamın varlığını ön planda tutan bir prensiptir. Üçlü Sorumluluk inanç içinde başlayan, eğitimle devamlı gelişen bir kimya sanayi kültürüdür. Üçlü Sorumluluk kimya sanayinin insana ve doğaya bir taahhüdüdür (Uysal v.d., 2002). Yukarıda tanımı verilmeye çalışılan Üçlü Sorumluluğun tanımlardan da anlaşılacağı üzere üç temel ögesi vardır;

- İnsan sağlığı (en önemli öge)
- İçinde yaşadığımız çevre



- Teknik Emniyet (Uysal v.d., 2002).

Risk yönetim araçları; Yasalar ve Gönüllü Yönetim Sistemleri

- OHSAS 18000
- ISO 14000
- Üçlü Sorumluluk
- EMAS
- ISA 2000
- SA 8000 v.b. (Uysal v.d., 2002).

Üçlü Sorumluluk kapsamında kimyasal maddelerin lojistiğinde toplum, taşıyıcılar, lojistik firmaları ve kimya sanayiinde çalışanlar için muhtemel sağlık sorunlarını ve çevre risklerini azaltmaya yöneliktir. Bu amaçla;

- Kimyasal maddelerin tüketicilere ulaşım sürecindeki olası riskleri saptamak ve bu riskleri azaltmak için kullanılabilir yöntemleri değerlendirmek.
- Kimyasal maddelerin dağıtımı ile ilgili tüm yasal düzenlemelere ve bu konudaki standartlara uymak hatta bu yasal gereksinimlerin daha iyisini sağlamak.
- Kimyasal madde dağıtımı sırasında ortaya çıkabilecek acil bir durumda o ortamda bulunan kişilere acil durum bilgi ve önerileri vermek, mümkünse acil yardım çalışmalarına katkıda bulunmak.
- Kimyasal madde dağıtımındaki emniyeti arttırmak için yeni teknolojiler ve yöntemler geliştirmek. Bu kuralın üretici tarafından uygulanması, diğer ilgilileri de, aşağıdaki konularda olumlu yönde etkileyecektir: Lojistik süreçte ortaya çıkabilecek acil durumları önlemek için, çalışanların hazırlıklı olması. Nakliyecilerin ve diğer dağıtım hizmetleri verenlerin göstermeleri gereken teknik emniyet duyarlılığının artması (Uysal v.d., 2002).

Küreselleşen ticari ve endüstriyel ilişkiler, özellikle kalite, iş sağlığı ve güvenliği ile çevre koruma konularında belirli düzeylerde standartlaştırmaları gerektirmektedir. Gönüllü

bir taahhüt programı olan Üçlü Sorumluluk, Kimya Sektörü tarafından gittikçe yaygınlaşarak uygulanmaktadır (TKSD, 2010).

Üçlü Sorumluluk programı, aşağıdaki yönetim kuralları ile yürütülür:

- İş Sağlığı ve Güvenliği
- Çevre Yönetim Sistemi
- Dağıtım
- İletişim-Toplumun Bilinçlendirilmesi-Acil Haller
- Proses Güvenliği
- Ürün Sorumluluğu (TKSD, 2010).

**Kuruluş Politikası ve Yönetim Sistemi:** Bu bölümün amacı, Üçlü Sorumluluk temel felsefesinin Kuruluşun tüm çalışanları tarafından benimsenmesini ve yönetimin İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevrenin Korunması ve Teknik Emniyet konularında Yönetim Sistemi oluşturmasını ve geliştirmesini sağlamaktır (TKSD, 2010).

Bu bölüm; kuruluşu, Üçlü Sorumluluk Politikası oluşturmaya ve Yönetim Sistemi kurmaya yönlendirir. Aşağıda bahsedilen süreç belirtilmiştir.

- Üst Yönetim tarafından onaylanmış bir Üçlü Sorumluluk Politikasının oluşturulması.
- Tüm çalışanlar arasında Üçlü Sorumluluk bilincinin yaygınlaştırılması.
- Üçlü Sorumluluk felsefesinin diğer ilgili taraflarla paylaşılması ve yaygınlaştırılması.
- Zaman içerisinde gerçekleşebilecek değişikliklere uyum sağlanması.
- Üçlü Sorumluluk ile ilgili Yönetim Temsilcisinin belirlenmesi.
- Üçlü Sorumluluk kapsamındaki görev ve sorumlulukların tespit edilmesi.
- Uygulamaya yönelik yöntem ve talimatların hazırlanması.
- İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevrenin Korunması ve Teknik Emniyet ile ilgili eğitimlerin verilmesi.
- Kuruluş içi denetim uygulamaları.
- Dökümantasyon.
- Mevzuat takibinin sağlanması (TKSD, 2010).

**İş Sağlığı ve Güvenliği:** Bu bölümün amacı, tesislerde çalışan ya da tesisleri ziyaret eden kişilerin sağlık ve güvenliklerini sağlamak ve tesisteki koşulların iyileştirilmesini teşvik etmektir (TKSD, 2010).

Bu bölüm, çalışma ortamındaki iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının sürekli gelişme anlayışı içerisinde yürütülmesine yardım eder ve tesis yönetimlerini aşağıdaki konularda yönlendirir:

- Kuruluştaki olası tehlikelerin belirlenmesi ve risk değerlendirmelerinin yapılması.
- Belirlenen riskler için önlemlerin alınması ve yeni teknolojilerin takibinin yapılması.
- İş Sağlığı ve Güvenliğini korumak ve iyileştirmek için belirlenen periyotlarda gözden geçirilmesinin sağlanması.
- Çalışma ortamı güvenliğinin sürekli iyileştirilmesi.
- İş sağlığı ve Güvenliği konularında yönetici ve çalışanlarla etkin iletişimin sağlanması (TKSD, 2010).

**Çevre Yönetim Sistemi:** Bu bölüm; kuruluşun faaliyet, ürün ve hizmetlerinden kaynaklanan çevresel etkilerinin değerlendirilerek olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi ve çevrenin korunması için sürekli gelişim amacına yöneliktir (TKSD, 2010).

Bu kural tesis yönetimlerini aşağıdaki konularda yönlendirir:

- Atıkların ve Çevre boyutlarının belirlenmesi.
- Atıkların, tesis çalışanları, toplum ve çevre üzerindeki olası etkilerinin değerlendirilmesi.
- Atık azaltma planlarının geliştirilmesinde ve uygulamalarında tesis çalışanlarının görüşlerinin alınması ve etkin iletişim sağlanması.
- Mevcut/Planlanan tesis, süreç, ürün tasarımlarına ve Ar-Ge çalışmalarına Çevrenin Korunması ilkelerinin dâhil edilmesi.
- Atıkların mevzuata uygun yönetiminin sağlanması ve yetkili otoritelerle işbirliği yapılması.
- Çevre Yönetim Sisteminin etkin çalışmasını sağlamak için gerekli kontrollerin yapılması ve sürekli gelişim sağlanması (TKSD, 2010).

**Dağıtım Kuralı:** Bu bölüm; kimyasal maddelerin dağıtım sırasında toplum, dağıtım firmaları, distribütörler ve kimya sanayiinde çalışanlar için olası sağlık ve çevre riskini azaltmak amacına yöneliktir (TKSD, 2010).

Bu bölüm, şirket yönetimlerini aşağıdaki konularda yönlendirir:

- Kimyasal maddelerin dağıtımındaki olası risklerin belirlenmesi ve bu riskleri azaltmak için gerekli tedbirlerin alınması.
- Kimyasal maddelerin dağıtım ile ilgili tüm mevzuata ve standartlara uyulması gerekir.
- Kimyasal madde dağıtım sırasında ortaya çıkabilecek acil durumlarda yapılması gerekenleri önceden belirlemek ve taşınan kimyasalla ilgili gerekli belgelerin araçta bulunmasını sağlamak.
- Kimyasal madde dağıtımındaki emniyeti arttırmak için yeni teknolojiler ve yöntemler geliştirilmesi.
- Acil durumlarda ilgili yerlere haber verilmesi ve etkin iletişimi sağlanması (TKSD, 2010).

**İletişim, Toplumun Bilinçlendirilme ve Acil Durum Kuralı:** Bu bölüm; Tesisin faaliyetleri ile bağlantılı teknik emniyet, insan sağlığı ve olası çevre sorunları konularında toplumu bilgilendirme, tesisten kaynaklanabilecek acil durumlara müdahale etme ve acil durumlarda çevrede yaşayan toplumla işbirliğini ve bilgi paylaşımını içerir (TKSD, 2010).

Bu bölüm, tesis yönetimlerini aşağıdaki konularda yönlendirir:

- Tesis çalışanlarının ve tesisin bulunduğu yerde yaşayan toplumun teknik emniyet, insan sağlığı ve çevre konularındaki merak, endişeleri gidermek ve sorularına cevap vermek, toplumla iletişim programı başlatmak ve sürdürmek.
- Acil durumlara hızlı ve etkili müdahale için bir uygulama programı geliştirmek ve bu müdahale programının uygulanması için gerekli tedbirleri almak.
- Tesisin acil durumlara müdahale planlarının içerisine, çevrede yaşayan toplumla iletişim konusunda katmak.
- Tesisin acil durum planlarını, komşu firmaların planlarıyla ve bölgesel acil durum planlarıyla bütünleşmiş hale getirmek.

- Tesiste benzeri olayların ortaya çıkmasını önlemek için yaşanmış olaylardan alınan dersleri ve ilgili güvenlik bilgilerini diğer sanayi kuruluşları, devlet kuruluşları ve çevrede yaşayan toplumla paylaşmak (TKSD, 2010).

**Proses Güvenliği ve Acil Önlemler:** Amaç, patlamaları ve kimyasal maddelerin yanlışlıkla dökülmelerini ve kaçaklarını önlemektir.

Bu kural, tesis yönetimlerini aşağıdaki konularda yönlendirir:

- Sürekli bir proses güvenliği programının uygulanması.
- Tüm tesis güvenlik sistemlerini tasarım aşamasından itibaren incelemek.
- Tesisin her bakımdan sağlıklı bir yapıda olmasını güvence altına alan işletme programlarını uygulamak ve bu çalışmalarını belgelemek.
- Tek bir hatanın bir felakete dönüşmesini önlemek için yeterli sayıda koruyucu kademeleri geliştirmek ve bunları uygulamaya koymak.
- Tüm tesis çalışanlarına emniyetli çalışma alışkanlığı kazandırmak ve görevlerini tam yapabilmek için gerekli beceri ve bilgiye erişmeleri ve bunu sürdürebilmeleri için eğitmek.
- Tesiste benzeri olayların ortaya çıkmasını önlemek için yaşanmış olaylardan alınan dersleri ve ilgili güvenlik bilgilerini diğer sanayi kuruluşları, devlet kuruluşları ve çevrede yaşayanlarla paylaşmak (Uysal v.d., 2002).

Bu bölüm; tesislerin tasarımı aşamasından başlayarak üretim sürecinde devam eden, süreç güvenliğini hedefleyen, kritik ekipmanların tespiti, etiketleme, uyarıcı işaretler, standartlar, önleyici ve periyodik bakım, eğitim vb. çalışmalarını yapma ve geliştirme amacına yöneliktir (TKSD, 2010).

Bu bölüm tesis yöneticilerini aşağıdaki konularda yönlendirir:

- Performans ölçümü, sistem denetlemeleri ve gerekli düzenlemeleri içeren bir süreç güvenliği programının uygulanması.
- Tüm yeni ve tevsi edilen tesislerin tasarımları sırasında ve işletmeye almadan önce gerekli güvenlik incelemelerini yapılması.
- Tesisin işletme bakım programlarını uygulamak ve bu çalışmalarını belgelemesi.

- Yeterli sayıda koruyucu önlem kademelerinin geliştirilmesi ve bunları uygulamaya konulması.
- Tüm tesis çalışanlarına emniyetli çalışma alışkanlığı vermek, gerekli bilgi ve beceriye erişmelerinin sağlanması.
- Prosesin her kademesinde yasal mevzuat ile birlikte ulusal veya uluslararası kabul edilmiş standartlarının uygulanması (TKSD, 2010).

**Ürün Sorumluluğu:** Ürün sorumluluğu kuralı; kuruluş faaliyetlerinin ürün tasarımından satış sonrası hizmetlerine kadar olan her safhasını etkilemektedir. Üçlü Sorumluluk programı altında geliştirilen kuralların en geniş kapsamlı olanıdır. Bu kural, bir ürünün planlama aşamasından başlayarak, tasarım, araştırma, üretim, satış, dağıtım, geri kazanım ve kullanım sonrasındaki atıklarının bertaraf edilmesine kadar olan tüm safhaları içermektedir (TKSD, 2010).

Bu kuralın amacı bir ürünün üretim, kullanım ve bertaraf sürecinin her bir kademesindeki riskleri en aza indirmektir. Ürün Sorumluluğu kuralı, risk yönetiminin ürün üzerinde yoğunlaştığı bir yaklaşım olup aşağıdaki kavramların şirketlerde yerleşmesini amaçlar:

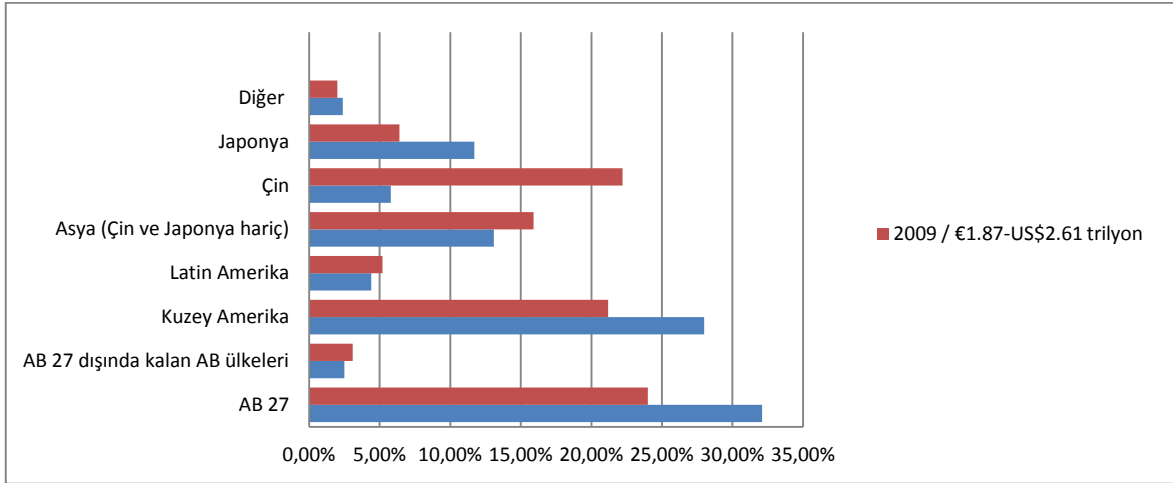
- Risklerin AR-GE aşamasında belirlenmesi ve değerlendirilmesi.
- Kimyasal madde tedarikçileri, fason üreticiler, dağıtıcılar ve müşterilerden oluşan üçüncü şahısların da bu kimyasalları sorumlu ve bilinçli bir şekilde depolama, taşıma ve kullanmalarının teşvik edilmesi ve bilgilendirilmesi.
- Ürün kullanıcılarına, ürünle ilgili gerekli bilgilerin verilmesi ve sonuçlarının takip edilmesi (TKSD, 2010).

**Eğitim ve Bilinçlendirme:** Taahhütnamenin imzalanmasından itibaren Üçlü Sorumluluk prensipleri ve uygulamaları konusunda kuruluş üst düzey yöneticilerine eğitim verilip Üçlü Sorumluluk bilinci oluşturulur. Bu yöneticiler vasıtasıyla sistemin tüm personele yayılması sağlanır. Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği tarafından doküman ve ek eğitim desteği ile CEFIC tarafından gelen tüm yeni bilgi ve belgeler yöneticilere iletilir (Uysal v.d., 2002).

**Sahada Gözlem, Denetim ve Raporlama:** Eğitim ve bilinçlendirmeden 3 ila 6 ay sonra yurtiçi ve yurtdışı Üçlü Sorumluluk gelişmeleri hakkında bilgilendirme toplantısı düzenlenir.

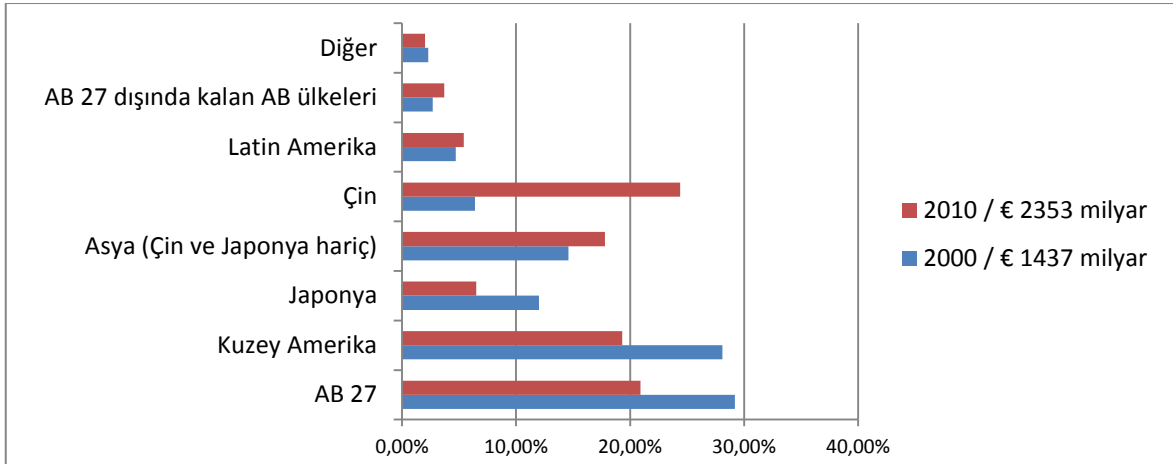
Yöneticilerin gözetiminde sahada gözlemde bulunarak saha ve iş başı denetimleri yapılır. TKSD tarafından hazırlanan gözlem ve değerlendirme raporunun aslı kuruluş üst yönetimine gönderilerek görüşlerin ve değerlendirmenin mutabakatı yapılır. Birinci ve ikinci yarıyıl olmak üzere yılda iki kez CEFIC kriterlerine uygun tüm üyelere 'Performans Kriterleri' verileri tablolar halinde toplanır. Tüm üyelerin katılımı ile yine yılda iki defa olmak üzere 'Birinci ve İkinci Yarıyıl Değerlendirme Toplantıları' yapılarak uygulamalar, aksamalar ve gelişmeler tartışılmak suretiyle uygulamalar hakkında üyelerin görüş ve önerileri alınmalıdır. Belirli periyotlarla Üçlü Sorumluluk uygulamalarına örnek teşkil edecek ileri düzeyde örnek çalışmalar yapan üye kuruluş tarafından diğer üyelere brifingler verilmektedir. (Koku giderme, enerji tasarrufu, kamuoyu faaliyetleri gibi.) Üyelerin katılımı ile oluşturulan Çevre İhtisas Kurulu'nun yönetiminde çevreye yönelik çalışmalar yapılmakta ve özel jürinin seçimi sonucu iki yılda bir dernek üyelerinden üçüne Çevre Ödülü verilmektedir. AR-GE grubunun yaptığı çalışmalar sonucu envanter oluşturularak iki yılda bir AR-GE ödülü verilmektedir (Uysal v.d., 2002).

Tehlikeli madde lojistiğinde acil durum vakalarının derlenmesi ve bu alanda bir istatistik oluşturulması, tüm ulaştırma modları için son derece önemlidir. Raporlama ve istatistiki veriler önlem alınması gereken noktalar için gereklidir. Ayrıca bu istatistikler personele verilecek eğitimlerin neler olabileceği konusunda fikir verebilirler. Kısaca istatistiklere dayalı bilgiler zayıf yönlerin güçlendirilmesi açısından önemlidir. Türkiye'de maalesef bu alanda yapılan çalışmalar çok az ve çok geneldir. Aşağıda dünyadan ve Türkiye'den bazı istatistiki bilgiler ele alınmıştır (Uysal v.d., 2002).



Şekil 46. Bölgelere göre Dünya’da kimyasal ürün satışlarının 1999 yılı ile 2009 yılı karşılaştırılması (ICCA, 2010).

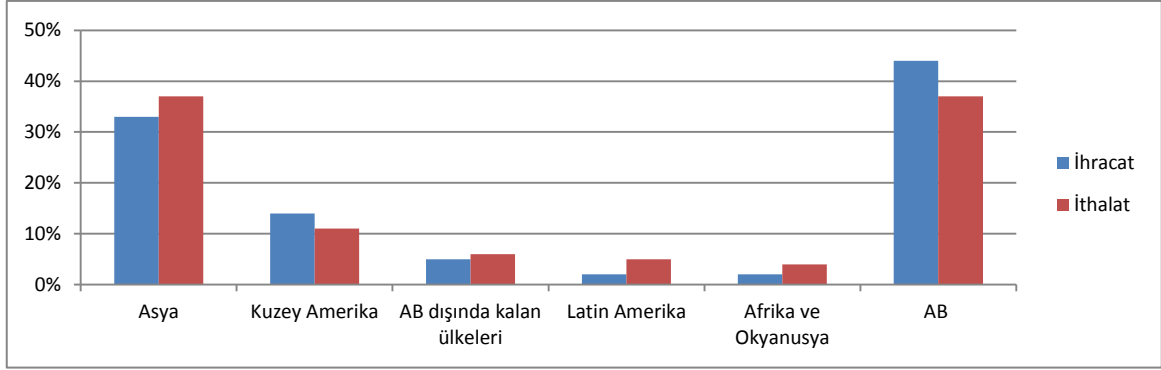
Yukarıda verilen Bölgelere göre Dünya’da kimyasal ürün satışları; 1999 yılında €1.08/US\$1.24 trilyon ve 2009 yılında €1.87/US\$2.61 trilyondur. Kimyasal ürün satışında AB, Japonya ve Amerika’nın payı azalırken Çin, Asya ve Latin Amerika’nın payı artmıştır. Çin’in kimyasal ürün satışında çok ciddi bir artış olmuş ve payı 4 kat artmıştır (ICCA, 2010).



Şekil 47. Bölgelere göre Dünya’da kimyasal ürün satışlarının 2000 yılı ile 2010 yılı karşılaştırılması (CEFIC, 2011).



Cefic'in verilerine göre Dünya'da 2000 yılı ile 2010 yılı karşılaştırıldığında son on yıllık süreçte kimyasal ürünlerin satışı % 63,7 oranında artmıştır. Çin bu satışlardan en büyük payı almıştır (CEFIC, 2011e).



Şekil 48. Bölgelere göre Dünya'da kimyasal ürünlerin ihracatı ve ithalatı (CEFIC, 2011). AB'nin Dünya kimyasal ürün ticaretinden aldığı pay ithalat ve ihracatta; % 41'dir (CEFIC, 2011e).

Tablo 33. 2002-2010 yıllarında toksik kimyasal maddelerin AB 27 ülkelerinde üretim miktarı, (milyon ton) (EUROSTAT).

Miktar / Yıl	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Üretilen Kimyasal Maddelerin Toplamı	330	333	349	351	355	362	338	292	339
Üretilen Toksik Maddelerin Toplamı	204	204	216	217	214	218	203	180	205
Kanserojen, mutajenik ve reprotoksik kimyasallar	35	36	38	37	36	37	32	32	39
Kronik toksik kimyasallar	8	8	8	8	8	8	7	6	7
Çok toksik kimyasallar	39	37	40	41	41	43	41	34	38
Toksik kimyasallar	73	73	77	78	77	78	72	61	69
Zararlı kimyasallar	49	49	53	52	52	52	51	47	52

Tablo 34. Avrupa'daki bazı ülkelerin kimya sanayisinin genel görünümü (CEFIC, 2011).

Ülke	Parasal Hacim	Firma Sayısı	Çalışan Sayısı
Belçika	54.62 Milyar Euro	770	95000
Almanya	169.34 Milyar Euro	2153	429000
Yunanistan	3 Milyar Euro	320	20000
Macaristan	7.8 Milyar Euro	540	16300
Hollanda	50.08 Milyar Euro	915	66000
Polonya	10.33 Milyar Euro	1824	251000
Portekiz	3.51 Milyar Euro	46	5146
İspanya	52.59 Milyar Euro	3508	133900

Tablo 35. 1996-2010 yıllarında çevreye zararlı maddelerin AB 27 ülkelerinde üretim miktarı (milyon ton) (EUROSTAT).

Madde / Yıl	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Üretilen kimyasal maddelerin toplamı	330	333	349	351	355	362	338	292	339
Çevreye zararlı kimyasalların toplamı	176	179	191	193	192	194	182	162	184
Şiddetli kronik çevresel etkileri olan kimyasallar	30	31	34	35	36	36	32	30	34
Önemli ölçüde kronik çevresel etkileri olan kimyasallar	12	12	12	13	13	13	17	15	18
Orta derecede kronik çevresel etkileri olan kimyasal	9	9	9	9	9	8	9	7	8
Kronik çevresel etkileri olan kimyasal maddeler	60	62	66	64	66	68	59	51	57
Önemli akut çevresel etkileri olan kimyasal	65	66	70	72	68	70	65	59	67

Tablo 36. AB ülkelerinde Karayolunda taşınan ve herhangi bir eylem sonucu zarar gören tehlikeli yüklerin miktarı\* (Milyon ton / kilometre) (EUROSTAT).

GEO / TIME	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Belgium	9	98	110	241	133	155	103	(c)	14	2	3	(c)
Bulgaria	:	:	:	:	:	:	:	(c)	:	(c)	(c)	10
Czech Republic	:	33	(c)	(c)	(c)	8	5	50	(c)	25	9	15
Denmark	7	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)
Germany (including former GDR from 1991)	83	85	86	66	109	75	107	89	82	142	55	92
Estonia	:	:	:	:	:	(c)	(c)	:	:	(c)	:	(c)
Ireland	:	:	:	(c)	(c)	7	(c)	2	(c)	5	(c)	(c)
Greece	:	:	:	:	(c)	(c)	45	(c)	(c)	52	:	:
Spain	23	55	31	39	56	64	131	152	76	132	37	49
France	57	53	48	71	62	16	25	49	61	67	63	51
Italy	36	76	38	40	46	(c)	33	60	54	(c)	(c)	(c)
Cyprus	:	:	:	(c)	(c)	:	(c)	(c)	(c)	(c)	:	(c)
Latvia	:	:	:	(c)	(c)	:	(c)	(c)	:	(c)	:	(c)
Lithuania	:	:	:	:	22	(c)	2	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)
Luxembourg	(c)	(c)	2	13	8	(c)	(c)	(c)	(c)	47	(c)	(c)
Hungary	:	:	:	:	:	:	:	:	16	18	17	11
Netherlands	(c)	(c)	20	169	3	11	4	14	7	18	7	9
Austria	1	1	1	3	6	4	4	7	6	1	4	5
Poland	:	:	:	:	:	48	41	68	56	125	60	121
Portugal	(c)	5	5	(c)	5	6	11	1	4	2	2	2
Romania	:	:	:	:	:	:	:	4	6	165	49	56
Slovenia	:	:	(c)	11	(c)	9	12	10	4	(c)	(c)	:
Slovakia	:	:	:	:	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	:
Finland	(c)	(c)	(c)	39	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	:	(c)	(c)
Sweden	:	17	16	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	18	13
United Kingdom	12	(c)	42	50	33	:	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)
Norway	25	33	11	12	21	6	20	11	26	43	15	16
Switzerland	:	:	:	:	:	:	:	:	:	6	(c)	0
Croatia	:	:	:	:	:	:	:	:	:	19	8	(c)

\* Öze ldeğerler:

- Uygulanmıyor ya da varsayılan olarak sıfır veya sıfır

0 Ünitenin yarından az kullanılan

: Mevcut değil

c gizli

Tablo 37. AB ülkelerinde demiryolunda meydana gelen yıllık tehlikeli madde kazaları\* (EUROSTAT).

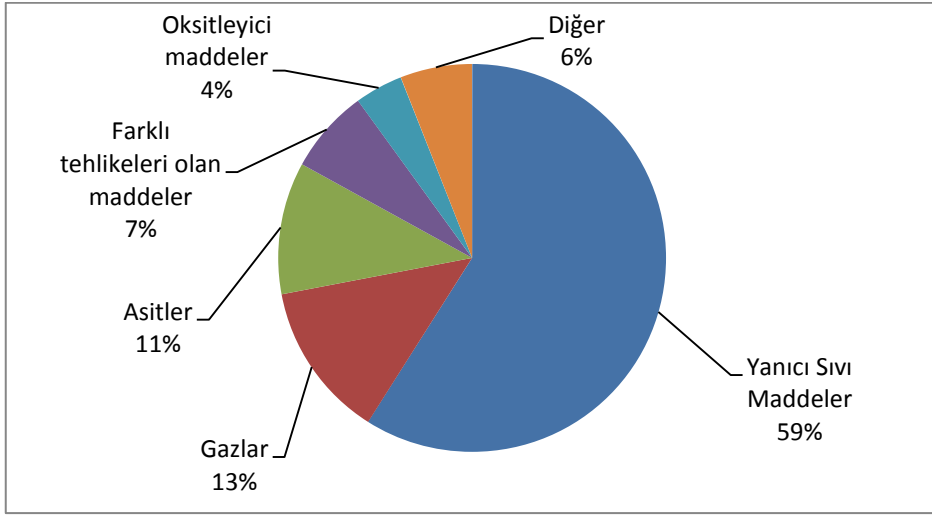
GEO / TIME	1999	2000	2001	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
European Union (27 countries)	:	:	:	:	:	37	48	53	44	34
European Union (25 countries)	:	:	:	66	65	35	48	53	43	33
European Union (15 countries)	:	:	:	60	53	27	42	52	38	9
Belgium	1	2	0	0	0	0	3	4	0	2
Bulgaria	:	:	:	:	:	2	0	0	0	0
Czech Republic	:	:	:	0	0	0	0	0	0	0
Denmark	:	:	:	0	0	0	0	4	0	1
Germany (including former GDR)	:	:	:	14	5	3	0	3	2	8
Estonia	:	:	:	0	4	0	0	0	0	0
Ireland	:	0	:	0	0	0	0	0	0	0
Greece	:	:	:	0	0	0	0	0	0	0
Spain	:	:	:	2	5	0	0	1	0	0
France	:	:	:	4	5	0	2	5	4	0
Italy	:	:	:	0	0	0	0	0	2	5
Cyprus	:	:	:	:(-)	:(-)	:(-)	:(-)	:(-)	:(-)	:(-)
Latvia	:	:	:	0	0	0	1	1	2	2
Lithuania	:	:	:	5	7	8	2	0	1	0
Luxembourg	:	:	:	0	0	0	0	0	0	0
Hungary	:	:	:	0	0	0	2	0	0	1
Malta	:	:	:	:(-)	:(-)	:(-)	:(-)	:(-)	:(-)	:(-)
Netherlands	:	:	:	2	5	3	4	1	1	0
Austria	:	:	:	23	21	17	25	33	28	12
Poland	:	:	:	1	1	0	1	0	2	1
Portugal	:	:	:	0	0	0	0	0	0	0
Romania	:	:	:	0	1	0	0	0	1	1
Slovenia	:	:	:	0	0	0	0	0	0	0
Slovakia	:	:	:	0	0	0	0	0	0	0
Finland	26	29	:	0	0	0	0	0	0	0
Sweden	7	17	10	13	3	1	0	1	0	0
United Kingdom	:	:	:	2	9	3	8	0	1	1
Liechtenstein	:	:	:	0	0	0	0	0	0	0
Norway	:	1	0	0	2	1	0	0	0	0
Switzerland	:	:	:	:	:	:	:	3	0	0
Croatia	:	:	:	:	1	0	0	0	0	0
Turkey	:	:	:	:	0	0	0	0	3	2

\* Öze İdeğerler:

- Uygulanmıyor ya da varsayılan olarak sıfır veya sıfır

0 Ünitenin yarından az kullanılan

: Mevcut değil



Şekil 49. 2010 yılı AB 27 ülkelerinde tehlikeli madde taşımacılığının tehlikeli madde sınıflarına göre dağılımı (EUROSTAT)

AB 27 ülkelerinde 2009 yılında toplam 77,5 milyar ton tehlikeli madde taşınmıştır. 2010 yılında da aynı miktarda tehlikeli madde taşınmıştır. 2004 ve 2010 yılları arasında, 11 ülkede, tehlikeli madde taşımacılığında bir düşüş görülmüştür. Tehlikeli madde taşımacılığında Belçika ve Fransa'da % 15'den daha fazla düşüş görülürken, İrlanda'da % 74, Litvanya'da % 75 ve Portekiz % 55 oranında bir azalma kaydedilmiştir. Diğer taraftan, Estonya gibi ülkelerde tehlikeli maddelerin taşınmasında çok yüksek bir artış görülmüştür. AB ülkelerinin çoğunda tehlikeli maddeler ülke sınırları içerisinde gerçekleşmiştir. Lüksemburg'da ise tehlikeli maddelerin lojistiğinin % 90'ı uluslararası alanda yapılmıştır. Lojistiği yapılan tehlikeli maddelerin % 59'u yanıcı sıvılardan, % 13 gazlardan, % 11 asitlerden, % 7'i farklı tehlikeli maddelerden, % 4'ü oksitleyici maddelerden ve % 6'sı diğer tehlikeli maddelerden oluşmaktadır (EUROSTAT, 2011).

Tablo 38. 1982 ile 1991 yılları arasında Amerika’da taşıma modlarına göre tehlikeli madde kazaları ve sonuçları (Nwanna, 2004).

Taşıma Modu	Kaza Sayısı	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı
Havayolu	1220	0	153
Karayolu	41781	79	1569
Demiryolu	7886	1	423
Denizyolu	83	1	35
Diğer	29	0	2
Toplam	50999	81	2182

1982 ile 1991 yılları arasında Amerika’da ortalama 6774 tehlikeli madde kazası olmuş; 1991 yılında 9069 kaza 10 ölüm ve 436 yaralanma meydana gelmiştir (Nwanna, 2004).

Tablo 39. Avustralya’ da tehlikeli maddelerin lojistik operasyonu sürecinde meydana gelen tehlikeli madde kazalarının sebep ve sonuçları (Government of Western Australia Department of Mines and Petroleum Resources Safety, 2010).

	Toplam kaza sayısı	Malzeme tasarım hatası	İnsan hatası	Ürün kaybı	Ciddi yaralanmalar	Ölüm
Depolama ve Elleçleme esnasında meydana gelen kazalar	110	50	49	80	3	0
		% 47	% 45	% 73	% 3	% 0
Taşıma esnasında meydana gelen kazalar	139	49	83	102	4	3
		% 35	% 60	% 73	% 3	% 2

Tablo 40. 2006-2010 yılları arası ulaştırma türlerine göre kaza sayısı ve sonuçları (TÜİK, 2011).

Mod / Yıl		2006	2007	2008	2009	2010
<b>KARAYOLU</b>	Kaza Sayısı	728 755	825 561	950 120	1 053 346	1 106 201
	Ölü Sayısı	4 633	5 007	4 236	4 324	4 045
	Yaralı Sayısı	169 080	189 057	184 468	201 380	211 496
<b>DENİZYOLU</b>	Kaza Sayısı	116	117	206	147	194
	Ölü Sayısı	8	18	10	18	22
	Yaralı Sayısı	-	3	8	4	49
<b>DEMİRYOLU</b>	Kaza Sayısı	455	394	386	299	194
	Ölü Sayısı	101	108	111	89	69
	Yaralı Sayısı	246	204	247	303	142
<b>HAVAYOLU</b>	Kaza Sayısı	10	11	2	6	5
	Ölü Sayısı	1	60	3	7	3
	Yaralı Sayısı	4	3	1	17	-

Ülkemizde 2006 yılı ile 2010 yılları arasında toplam kaza sayısı; karayolunda: 4.663.983 deniz yolunda: 780, demiryolunda: 1.728, havayolunda: 34' dür. Ölüm sayısı karayolunda: 22 245, denizyolunda: 76, demiryolunda: 478, havayolunda: 74' dür. Yaralı sayısı karayolunda 955.481, denizyolunda: 64, demiryolunda: 1.142, havayolunda: 25'tir (TÜİK, 2011).

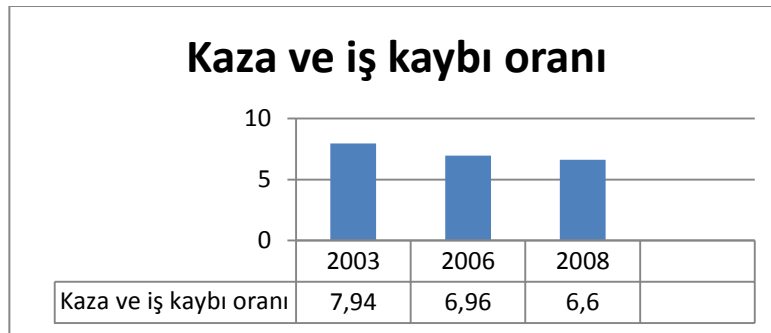
Tablo 41. 2009 yılında Kanada'da tehlikeli madde lojistiği ile ilgili yapılan çağrılar (Transport Canada, erişim tarihi: 11.02.2012).

Toplam çağrı sayısı	Çağrının yapıłıř amacı			
	Teknik	Kural ve yönetmelik	Bilgi	Diğer
23.670	9.560	3.521	8.400	2.189

Tablo 42. 2009 yılında Kanada’da tehlikeli madde lojistiği acil durum çağrı sayısı (Transport Canada, erişim tarihi: 11.02.2012).

Çağırıcı Yapan	Yapılan çağrı sayısı	Tehlike Sınıfı	Sayı	Ulaşım modu	
Gönderici	17	Sınıf 1	5	Karayolu	20
İtfaiye	258	Sınıf 2	209	Demiryolu	42
Emniyet Müdürlüğü	48	Sınıf 3	206	Havayolu	10
Yükleyici	14	Sınıf 4	17	Denizyolu	14
Alıcı	6	Sınıf 5	58	Boruyolu	2
Taşıyıcı	177	Sınıf 6	50	Taşınmayan	549
Nihai Tüketici	78	Sınıf 7	5	Multimod	3
Üretim Tesisi	14	Sınıf 8	283	Toplam	940
Hükümet	82	Sınıf 9	16		
Özel Vatandaş	137	Denetime tabi olmayan	214		
Laboratuvar	0	Karışık tehlikeli yükler	7		
Acil Çağrı Merkezi	38	Bilinmeyen	37		
Karşılıklı Yardımlaşma Grup	5	Toplam	1107		
Ambulans Servis	8				
Zehir Kontrol Merkezi	17				
Dağıtıcı / Perakendecilik	8				
Hastane	27				
Diğerleri	6				
Toplam	940				

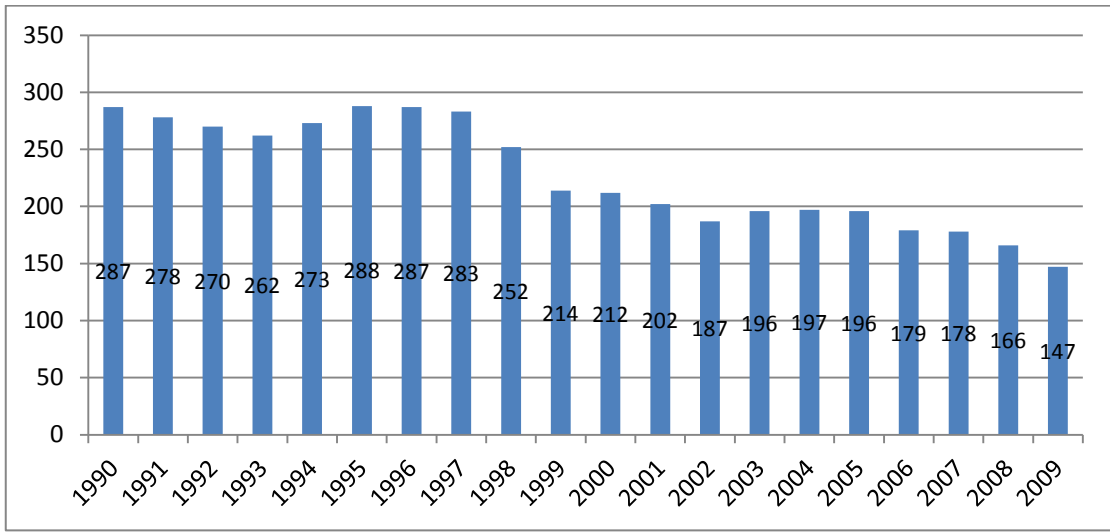
Türkiye’nin içinde bulunduğu 22 ülkede Cefic’in yaptığı Üçlü Sorumluluk çalışmasında 2003 yılından 2008 yılına kadar yaralanma oranlarında ve iş kaybı oranlarında ciddi düşüşler olmuştur. Bakınız şekil 52 (CEFIC, 2011c).



Şekil 50. Üçlü Sorumluluk kapsamına dâhil olan 21 ülkede kaza ve iş kaybındaki düşüş (CEFIC, 2011).

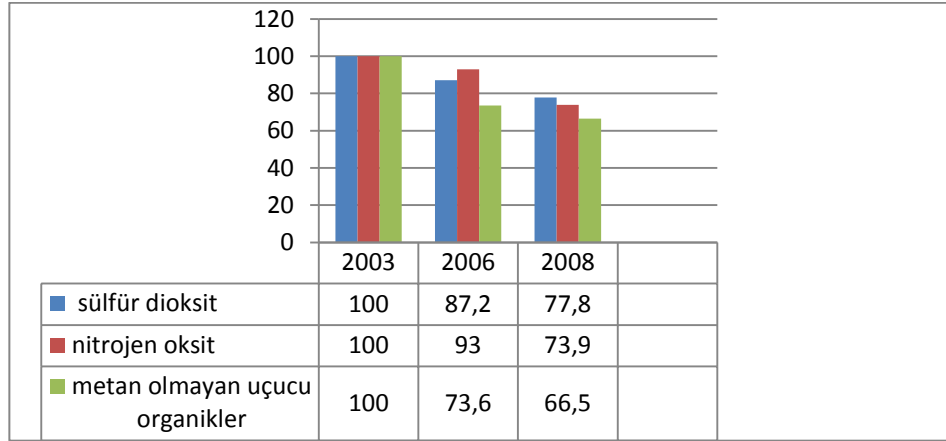


İngiltere’de tedarik zinciri sektörü, Üçlü Sorumluluk programını uygulayarak kaza oranlarını % 70 oranında azaltmıştır. İrlanda, kaza oranlarını % 80 den % 25’e çekmiştir. İrlanda’da Allergan Pharmaceutical firma personelinin % 30’dan fazlası bu sürece dâhil olarak aralarında iyi bir iletişim kurmaları sonucu başarılı olmuşlardır. Ayrıca Üçlü Sorumluluğa dâhil olan işletmeler, enerji verimliliğini artırarak, karbon gazı emisyonunu ve diğer zararlı gazların emisyonunu azaltmışlardır (CEFIC, 2011c).



Şekil 51. AB kimya endüstrisinde sera gazı salınımını 1999-2009 (milyon ton) (CEFIC, 2011).

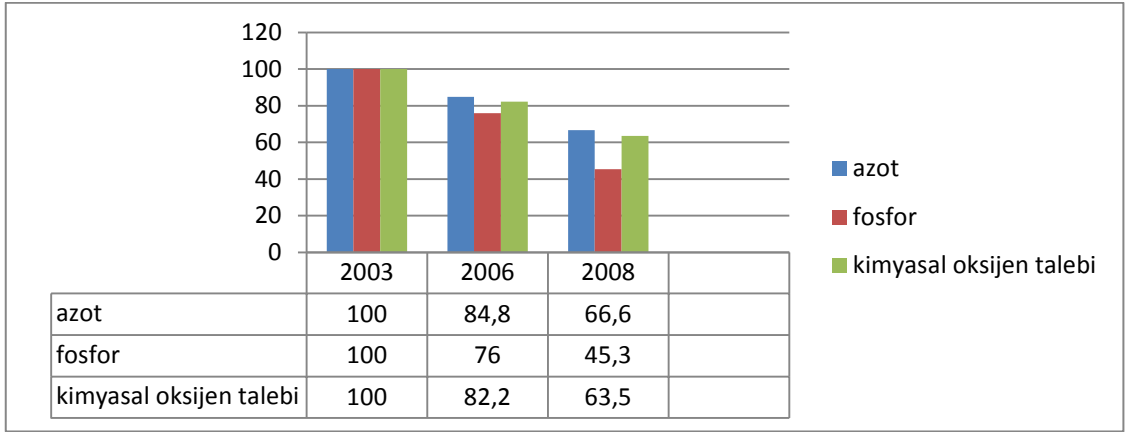
AB kimya endüstrisi, çevreye duyarlılık konusunda yaptığı çalışmalar neticesinde; 1990 yılında sera gazı emisyonu 286,8 milyon ton iken, 2009 yılında sera gazı emisyonunu 147,4 milyon tona düşürmüştür. % 49 oranında sağlanan bu düşüş, bu tür çalışmaların Türkiye’de uygulanması açısından güzel bir örnek teşkil etmektedir (CEFIC, 2011e).



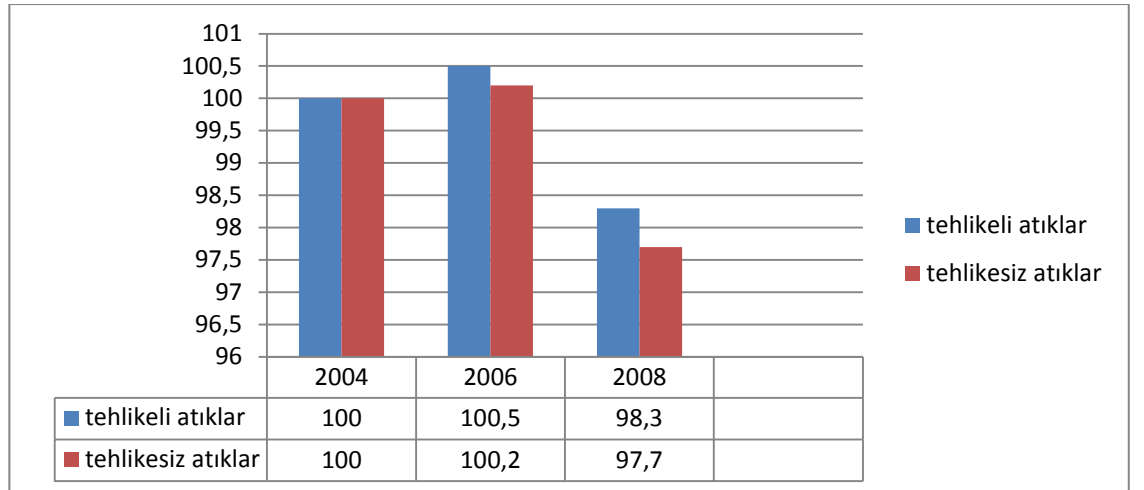
Şekil 52. Üçlü Sorumluluk kapsamına dâhil olan ülkelerde havayı kirletici maddelerin emisyon düşüş oranları (CEFIC, 2011).

Sülfür dioksit salınımı; 2003 yılında; 290.016 tondan, 2006 yılında; 253.019 tona ve 2008 yılında; 225.511 tona gerilemiştir. Nitrojen oksit salınımı 2003 yılında; 223.035 tondan, 2006 yılında; 207.337 tona ve 2008 yılında; 164.920 tona gerilemiştir. Metan olmayan uçucu organiklerin havaya salınımı ise 2003 yılında; 191.991 tondan, 2006 yılında; 141.267 tona ve 2008 yılında; 127.585 tona gerilemiştir. Sülfür dioksit salınımı; atmosferi asitleştirir. Nitrojen oksit ve metan olmayan organik uçucuların salınımı; fotokimyasal ozon oluşturur. Bu durum solunan havayı ve ekolojik yapıyı olumsuz biçimde etkiler (CEFIC, 2011c).

Azot salınımı; 2003 yılında;48.080 tondan, 2006 yılında; 40.780 tona ve 2008 yılında; 32.041 tona gerilemiştir. Fosfor salınımı; 2003 yılında; 5.200 tondan, 2006 yılında 3594 tona ve 2008 yılında; 2.355 tona gerilemiştir. Kimyasal oksijen talebi ise 2003 yılında; 331.763 tondan, 2006 yılında; 272.720 tona ve 2008 yılında; 210.800 tona gerilemiştir. Azot, fosfor ve kimyasal oksijen; ötrofikasyona neden olur (CEFIC, 2011c). Yine bu program kapsamında tehlikeli ve tehlikesiz atıklarda düşüşler olmuştur. Tehlikeli atıklarda 2004 yılından 2008 yılına kadar % 1,7 düşüş olurken, tehlikesiz atıklarda aynı yıllar arasında % 2,3 oranında düşüş olmuştur (CEFIC, 2011c).



Şekil 53. Üçlü Sorumluluk kapsamına dâhil olan ülkelerde su kirletici maddelerin emisyon düşüş oranları (CEFIC, 2011).



Şekil 54. Üçlü Sorumluluk kapsamına dâhil olan ülkelerde tehlikeli ve tehlikesiz atıklarda düşüş oranları (CEFIC, 2011).

Tehlikeli atıklar; 2004 yılında; 4.632.347 tondan, 2006 yılında 4.656.623 tona çıkmış ve 2008 yılında 4.551.769 tona gerilemiştir. Tehlikesiz atıklar ise 2004 yılında; 12.348.451 tondan 2006 yılında 12.377.831 tona çıkmış, 2008 yılında; 12.063.032 tona gerilemiştir (CEFIC, 2011c).

ECTA'ya göre Avrupa'da kimyasalların lojistiğinin yapıldığı sektörde 33.000'den fazla kişi istihdam edilmektedir (ECTA, 2011b).

Tablo 43. ECTA 2010 yılı ana performans göstergeleri (ECTA, 2011)

Kimyasal maddelerin kat ettiği yıllık km miktarı	1.954 milyar km
Yıllık kimyasal taşıma sayısı	2.848 milyon adet
Avrupa'da yıllık taşınan kimyasal madde miktarı	66.707 milyon ton
Çalışan sayısı (şoför)	11.312 adet
Çalışan sayısı (diğer)	6.067 adet
Tüketilen yakıt miktarı	3.874 milyon litre
Karbondioksit gazı salınımı	1.061 milyon ton
Kullanılan ulaştırma modu	Karayolu % 60 intermodal % 40
Kimyasalları taşıyan motorlu kara taşıtlarının yaptığı kaza sayısı	224 adet
Kimyasalların yükleme noktasında yapılan kaza sayısı	117 adet
Kimyasalların boşaltma noktasında yapılan kaza sayısı	217 adet
Şoförlerin yıllık ortalama eğitildiği gün sayısı	3,6 gün
Diğer çalışanların yıllık ortalama eğitildiği gün sayısı	2,6 gün
Kimyasalları taşıyan motorlu araçların motor tipleri	
Euro I	% 0
Euro II	% 3
Euro III	% 24
Euro IV	% 17
Euro V	% 52
EEV	% 3
Euro VI	% 0

“Euro Standartları” baz alınarak incelenip sınıflandırılan emisyonlar, ciddi hava kirliliğine neden olmaktadır. AB ülkeleri, insan ve çevre sağlığını korumak için emisyon kirliliğini asgari düzeye indirmek istemektedir. Bu nedenle AB ülkelerinde hava kalitesinin artırılması için düşük emisyon bölgeleri belirlenmiştir. Düşük emisyon alanları için belirlenmiş olan sınır değerlerinin üzerinde seyreden araçlara bu bölgelere girmelerine belirli bir ücret karşılığında izin verilmektedir. Bazı durumlarda bu bölgelere giriş, emisyon salımı fazla olan araçlara tamamen yasaklanmıştır. Hava kirliliği, Avrupa'da her yıl 310

bin erken ölüme sebebiyet vermektedir. Bu rakam, trafik kazalarında kaybedilen hayatlardan daha fazladır. Hava kirliliği nedeni ile etkilenen kişilerin sağlıklarının Avrupa ekonomisine etkisi her yıl 427 milyon euro ile 790 milyon euro arasında değişmektedir. AB’de düşük emisyon alanlarına sahip ülkeler; Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Almanya, Macaristan, İtalya, Hollanda, Norveç, Portekiz, İngiltere ve İsveç’tir (Low Emission Zones in Europe)

Tablo 44. Havayolunda tehlikeli maddelerin sebep olduğu kazalar (Plane Crash Info, erişim tarihi: 11.02.2012).

Tarih	Ülke	Havayolu şirketi	Sebebi
08.04.1972	Konigs, Doğu Almanya	Interflug	Yanıcı sıvı maddeler
08.31.1972	Magnitogorsk, Rusya	Aeroflot	Kendi kendine yanabilen maddeler
11.03.1973	Boston, Massachusetts	Pan American	Nitrik asit
11.26.1979	Taif, Cidde	Pakistan Inter.	Yanıcı sıvı maddeler
02.24.1982	Guangzhou, Çin	Saudi Arabian	Gazlar
05.11.1996	Everglades, Florida	Valujet	Gazlar

Tablo 45. 1993-1997 yılları arasında Amerika’da tehlikeli madde taşıyan karayolu tankerlerinin sebep olduğu kazalar ve sonuçları (NTSB, 1999).

Kaza mahali	Kaza sayısı	Ölü sayısı	Yaralı sayısı	Toplam hasar maliyeti
<b>Yükleme / boşaltma</b>	6381	7	290	9.917.723 \$
<b>Yolda</b>	1698	44	279	69.408.595 \$

1993-1997 yılları arasında Amerika’da tehlikeli madde taşıyan karayolu tankerlerinin sebep olduğu kazalar ve sonuçları, kazaların çoğunun yükleme ve boşaltma esnasında olduğunu göstermektedir. Fakat yolda meydana gelen kazaların maliyeti ve ölüm sayısı daha fazladır.

Tablo 46. Amerika’da meydana gelen tehlikeli madde kazaları (NTSB).

Tarih	Ulaştırma modu	Yer	Sebeup	Ölü ve yaralı sayısı	Toplam hasar maliyeti
01.07.2009	Karayolu	New Jersey	Çarpışma sonucu gaz ve yanıcı sıvı maddelerin tutuşması	1 ölü	27.000 \$
07.08.2004	Havayolu	Tennessee	Lityum-iyon pillerin tutuşması	Yok	20.000 \$
22.08.2003	Karayolu	Ohio	Susuz amonyak, zehirli ve korozif gaz	5 kişi yaralanmıştır	25.000 \$
15.04.2003	Karayolu	Iowa	Zehirli ve korozif gaz	1 ölü 1 yaralı	3.100 \$
13.09.2002	Demiryolu	Texas	Tehlikeli atıklar (sülfürik asit ve kükürt trioksit)	28 kişi hafif yaralanmıştır	Bilgi yok
05.06.2002	Karayolu	West Virginia	Polipropilen glikol	Yok	18.000 \$
01.05.2001	Karayolu	Oklahoma	Sıkıştırılmış hidrojen	Yok	Bilgi yok
14.07.2001	Demiryolu	Michigan	Klor ve zehirli gaz	Yok	Bilgi yok
02.19.1999	Demiryolu	Indiana	Yanıcı ve zehirli atık	Yok	8.2 milyon \$
04.06.1999	Karayolu	Michigan	Sodyum hydrosulfide çözeltisi ile demir sülfat çözeltisi reaksiyonu	1 ölü ve 1 yaralı, 11 kişi olay yerinden uzaklaştırılmıştır	411.000 \$ aşan maliyet ortaya çıkmıştır
28.10.1998	Havayolu	Tennessee	Hidrojen peroksit	Yok	Bilgi yok
11.19.1998	Karayolu	Kentucky	Nikel nitrat ve sodyum nitrit çözeltisi ile fosforik asit çözeltisi reaksiyonu	7 kişi hafif yaralanmış, 2400 çalışan olay yerinden uzaklaştırılmış ve çevredeki 600 kişinin evi boşaltılmıştır	192.000 \$ aşan maliyet ortaya çıkmıştır
09.08.1998	Karayolu	Mississippi	Benzinin yanarak yayılması	5 ölü ve 1 ciddi yaralanma	55.000 \$
29.6. 1998	Karayolu	Florida	Patlayıcı buhar	1 yaralı	185.000 \$
22.11.1997	Karyolu	Texas	Propilen/propan karışımı, sıvılaştırılmış yanıcı bir gaz	1 yaralı	9.300 \$
02.04.1997	Demiryolu	Tennessee	Hidrojen florür	150 kişi olay yerinden uzaklaştırılmıştır	Bilgi yok
06.03.1996	Demiryolu	New York	Propan (yanıcı gaz)	1 yaralı	63.000 \$
07.02.1996	Demiryolu	Tennessee	Karbon disülfür, yanıcı ve zehirli sıvı	4 kişi ayakta tedavi edilmiş 1 kişi ağır yaralanmıştır. 500 kişi olay yerinden uzaklaştırılmıştır	Bilgi yok
23.10.1995	Demiryolu		Azot tetroksit, zehirli bir madde (oksitleyici)	4710 ayakta tedavi edilmiş, 81 kişi ağır yaralanmıştır. 3000 kişi olay yerinden uzaklaştırılmıştır	Bilgi yok

ECTA, 2012 Üçlü Sorumluluk (responsible care) planı dâhilinde tehlikeli madde lojistiği sektöründe, riski minimize etmek ve çevreye duyarlı lojistik operasyonlar için gerekli çalışmaları yürütmeye devam edeceğini açıklamıştır. Üçlü Sorumluluk projesine 1 Ocak 2010 tarihi itibari ile 35 firma dâhil iken 2011 yılında bu sayı % 17 artarak 41'e çıkmıştır. Bu proje kapsamında firma sayısının 2012 yılında olumsuz ekonomik koşullara rağmen % 25 artarak 52 ulaşacağı tahmin edilmektedir (ECTA, 2011a).

ECTA'nın yapmış olduğu bu plana göre;

- Seç-G performansı artırılacak, çevreye duyarlı lojistik için gerekli çalışmalar yapılacak, raporlanacak ve bu raporlar analiz edilecektir.
- ECTA üyelerinin performansları ve gelişimleri raporlanacak. Bu üyelerin Üçlü Sorumluluk kapsamında gelişimi sağlanacaktır.
- 2011 yılına ilişkin istatistiki bilgiler analiz edilip gerekli öneriler sunulacaktır.
- Çevreye duyarlı lojistik faaliyetler raporlanacak ve önceki yıllar ile kıyaslama yapılacaktır.
- Yapılan çalışmalar iç ve dış paydaşlar ile paylaşılacaktır.
- Üçlü Sorumluluk kapsamında gerekli eğitimlerin ilgililere verilmesi için Üçlü Sorumluluk günleri ve etkinlikleri düzenlenecektir.
- 2010 SQAS standartlarına göre oluşturulmuş olan denetleme sistemi ile denetiler yapılacaktır.
- CEFIC / ECTA tarafından oluşturulan davranış temelli güvenlik belgeleri gözden geçirilecek ve güvenli bir tedarik zinciri meydana getirilip, tüm yönleri ile güvenli lojistik süreç oluşturulacaktır.
- Yapılan öneriler doğrultusunda daha güvenli tedarik zincirinin oluşması için gerekli çalışmalar yapılacaktır (ECTA, 2011a).

Tablo 47. Tehlikeli madde kazalarına bazı örnekler (Lenntech, erişim tarihi: 11.02.2012).

<b>Tarih</b>	<b>Yer</b>	<b>SebeP</b>	<b>Zayıat</b>
1948	Almanya	Dimetileter Patlaması.	245 ölü, 3800 yaralı
1953	Love Kanalı	20.000 tonluk kronik derecede toksik ve kansorejen dioksin (TCDD) Love kanalına akmıştır.	900 aile yaşam mahalinden başka yerlere sevk edilmiştir. Hooker isimli firmaya 20 milyon dolarlık ceza verilmiştir. Ayrıca aynı firma 230 milyon dolar temizlik için gerekli masrafları üstlenmiştir.
1956	İngiltere	Sülfür dioksit gazı salınımının artması ve asit yağmurlarına sebep olması. Hava aşırı kirlenmiştir.	12.000 kişide kronik kalp ve solunum rahatsızlığı baş göstermiştir.
1967	İngiltere	Liberya'ya ait Torrey Canyon tankerinden 120.000 ton petrol sızmıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1968	Panama	Witwater isimli tankerden 14.000 varil petrol sızmıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1969	Liverpool, İngiltere	Hamilton isimli tankerden 4.000 varil petrol sızmıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1970	Nova Scotia, Kanada	Arrow isimli tankerden 77.000 varil petrol sızmıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1971	Cape Agulhas, Afrika	Wafra isimli tankerden 20.000 varil petrol sızmıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1972	Meksika Körfezi	Sea Star isimli gemi çarpıştıktan sonra yanmıştır.	Bu yangın sonucu çevre kirlenmiştir.
1974	Güney Şili	Metulla isimli Hollanda tankeri 53.000 petrol sızmıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1976	Massachusetts	Liberya'ya ait Argo Merchant isimli tankerden 29.000 metre karelik petrol sızıntısı oluşmuştur.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1976	İspanya	İspanya'ya ait Urquillo isimli tankerden 100.000 tonluk petrol sızmıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
01.06.1974	Filxborough, İngiltere	Siklohekzanoksidasyonu yapan tesiste bir buhar bulutu patladı.	28 Kişi öldütesis ve çevresindeki birçok yer tahrip oldu.
10.07.1976	Seveso, İtalya	TCDD (yüksek derecede toksik dioksin) yayılması.	70.000 hayvan öldü veya imha edildi. Doğal çevre tarih oldu. 600 kişi tahliye ve 2.000 kişi tedavi edildi. 50 milyon €zarar.
1977	İtalya	Al Rawdatain isimli tankerden 7350 varillik petrol sızmıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1977	Tayvan	Borug isimli tankerden 213.692 varillik petrol Tayvan kıyılarına yayılmıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
16.03.1978		Liberya'ya ait Amoco Cadiz isimli tankerden Fransa ve İngiltere açıklarında oluşan hasar nedeniyle 230.000 ton ham petrol denize yayılmıştır.	300 kilometrelik sahil şeridi kirlenmiş, deniz canlıları ölmüştür. Amoco Oil Corporation 85,2 milyon dolar ceza almış, 45 milyon dolarlık zarara uğramış ve 39 milyon dolarlık faiz ödemek zorunda kalmıştır.



1978	Brezilya	Brazilian Marina isimli tankerden 73.600 varillik sızıntı meydana gelmiştir.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1979	İrlanda	Betegeuse isimli gemiden 14.720 varillik petrol sızıntısı meydana gelmiştir.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1979	Meksika	Ixtoc isimli tankerden 600.000 tonluk petrol sızıntısı meydana gelmiştir.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
28.03.1979	Pensilvanya	Nükleer reaktörün soğutma sisteminin arızalanmasından dolayı Çernobil patlaması eş radyasyon yayılımı meydana gelmiştir.	Yaklaşık 100 tonluk radyoaktif madde çevreye yayılmıştır. 975 milyon dolarlık hasar meydana gelmiştir.
1984	Louisiana	Alvenus isimli tankerden 65.000 varillik petrol sızıntısı meydana gelmiştir.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
19.11.1984	Mexico City, Meksika	LPG patlaması.	650 ölü, 6400 yaralı.
03.12.1984	Bhomal, Hindistan	40 ton metil izosiyanat kaçağı.	2.000 Ölü, 100.000 yaralı, hayvanlar ve bitki örtüsünde büyük hasar. UluslararasıTıp Komisyonu raporuna göre (1994) 50.000 kişi kısmen veya tamamen sakat kalmıştır.
1985	Washington	ARCO Anchorage isimli gemiden 5.690 varillik petrol sızmıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1986	Gürcistan	Amazon Vulture isimli tankerden petrol sızmıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
26.04.1986	Kiev, Ukrayna	Çernobil faciası sonucunda radyoaktif maddelerin yayılması.	Hava sıcaklığı 2000°C ulaşmış 135.000 kişi bölgeden uzaklaştırılmıştır. 8.000 kişi ölmüştür.
06.07.1988	Kuzey denizi	Piper Alpha of Occidental Petroleum Ltd. ve Texaco şirketlerine ait Kuzey denizinde yer alan petrol ve gaz platformunda meydana patlama sonucu	240 çalışanın 167 ölmüş ve 62 kişi denizden sağ olarak kurtarılmıştır.
1989	Portekiz	Aragon isimli tankerden 175.000 varillik petrol sızmıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1989	Alaska	Exxon Valdez isimli petrol tankerinden resmî verilere göre 10.8 milyon galon petrol denize akmıştır.	Petrol sızıntısı, 1900 kilometrelik sahil şeridi kirletmiş, yaklaşık 250.000 deniz kuşunu 2.800 deniz su samurunu, 250 kel kartalı ve 22 katil balınayı öldürmüştür.
1990	California	American Trader isimli tankerden 9.458 varillik petrol sızmıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1990		Cibro Savannah isimli tankerden petrol sızmış ve bu petrol 481 metre karelik alanı kaplamıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1990	Meksika	Jupiter isimli tankerden petrol sızmıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1990	Teksas	Mega Borg isimli tankerden 19.000 metre karelik alanı kaplayan petrol sızıntısı meydana gelmiştir.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1990	Kuveyt	Körfez savaşında Kuveyt'te yakılan petrol kuyuları 600 milyon ton petrolü tüketerek havada is, gazlar ve tehlikeli	Petrol dumanı içindeki karbon gazı bölge ülkelerinde sera etkisi ve asit yağmurlarına neden olmuştur.

		kimyasallardan oluşan bir örtü meydana getirmiştir. Çıkan duman güneşten gelen ışınları engellemiş; bölge ülkelerinde ısı yaklaşık 10° C düşmüştür.	Bölgede bulunan içme suları kirlenmiş ve sinir sistemi hastalıkları, doğum anomalileri ve kanserlerin görülme sıklığı artmıştır. Sızan petrolerden 20.000 su kuşu olumsuz biçimde etkilenmiştir.
1991	Antartika	Bahia Paraiso isimli tankerden 3.774 varillik petrol sızmıştır.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1992	Yunanistan	Ege denizinde 70.000 ton petrol sızıntısı meydana gelmiştir.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1993		Bouchard ve B155 isimli tankerden çarpışma sonucu 1.270 metrekarelik alanı kaplayan petrol sızıntısı meydana gelmiştir.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
1996	Wales	Liberya'ya ait Sea Empress isimli tankerden 147.000 tonluk petrol sızıntısı meydana gelmiştir.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
25.04.1998	İspanya	Aznalcollar isimli madencilik şirketinin bakır, çinko, kadmiyum ve kurşun gibi ağır metalleri içeren atık suyu Guadiamar nehrine akmıştır.	4.634 hektarlık alanı etkileyen bu kirlenme; 2.703 hektarlık alanda çamur ve 1.931 hektarlık alanda asidik su meydana getirmiştir.
1999	İngiltere	Maltese ve Erika isimli tankerlerden 30.000 tonluk petrol sızıntısı meydana gelmiştir.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
30.01.2000	Baia Mare, Romanya	Yüksek konsantrasyonda siyanür içeren, yaklaşık 100.000 m <sup>3</sup> su, atık barajının yıkılmasıyla Zazar ve Lapos kanallarına akarak çevreyi kirletmiştir.	31 Ocak 2000'deki resmi açıklamaya göre Lapos'daki siyanür konsantrasyonu 19.16 mg/l seviyesine ulaşmıştır.
13.05.2000	Enschede, Hollanda	Havai fişek patlaması. İç çapı: 200 m dış çapı: 750 m	22 Kişi öldü(4 itfaiyeci), 944 kişi yaralandı. 350 ev yok oldu. 1000'in üstünde ev ve fabrika hasar görmüştür.
2001	Galapagos Isles	Jessica isimli tankerden 900 tonluk petrol sızıntısı meydana gelmiştir.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
21.09.2001	Toulouse, Fransa	Amonyum nitrat patlaması	30 ölü, 2500 yaralı.
2002	Galiçya	Bahamese Prestige tankerden petrol sızıntısı meydana gelmiştir.	Bu sızıntı çevre kirliliğine neden olmuştur.
28.07.2002	İzmit, Türkiye	LPG patlaması. (Akçagaz)	2 Kişi zehirlendi. 5,000 kişi evlerinden tahliye edildi. 10 ev patlamadan sıçrayan alevler sonucu kullanılamaz hale geldi. 3 trilyon liralık zarar meydana gelmiştir.
14.12.2002	Fransa Kanalı	Norveç gemisi Bahamaya ait konteyner gemisi ile çarpışmış ve 2.200 ton petrol denize akmıştır.	89 milyon euroluk maddi hasar meydana gelmiştir.
12.09.2003	Gebze, Kocaeli	Boya yangını.	Gebze organize sanayi bölgesinde bir fabrika tamamen yandı.

10.07.1976 Seveso kazasından sonra “*SEVESO I Directive(82/501/EEC)*” ve *Council Directive 87/216/EEC, 88/610/EEC direktifleri* AB’de yürürlüğe sokulmuştur. 21.09.2001 Toulouse, Fransa, 30.01.2000 Baia Mare, Romanya ve 13.05.2000 Enchede, Hollanda kazalarından sonra ise AB’de “*Directive 2003/105/EC Of The European Parliament And Of The Council of 16 December 2003 amending Council Directive 96/82/EC on the control of major-accident hazards involving dangerous substances*” adlı direktif kabul edilmiştir (Bağan, Tehlikeli Kimyasal Maddelerin Yönetimi, 2008).

Türkiye’de 2011 yılı itibari ile 135 milyar dolarlık ihracat yapılmıştır. Aynı yıl içinde tehlikeli maddelerin ihracatı 16 milyar dolara ulaşmış toplam ihracatın % 11,851’ini oluşturmuştur. 2011 yılında 22 milyon ton akaryakıt, LPG ve LNG tüketildiği hesaplanmaktadır. Bu verilere göre Türkiye’de akaryakıt ve LPG tanker sayısının 20 bin adet olduğu, istasyon sayının ise 14 bin adet olduğu tahmin edilmektedir. (Dünya Gazetesi, 2012). Eurostat verilerine göre, AB’de 2010 yılında toplam 339 milyon ton tehlikeli madde üretilmiştir. ECTA verilerine göre kimyasal maddelerin kat ettiği yol yıllık 1.954 milyar kilometredir. Yıllık kimyasal taşıma sayısı 2.848 milyon adettir. AB’de yıllık taşınan kimyasal madde miktarı 66.707 milyon tondur. Çalışan sayısı (şoför) 11.312 adettir. Çalışan sayısı (diğer) 6.067 adettir. Tüketilen yakıt miktarı 3.874 milyon litredir. Karbondioksit gazı salınımı 1.061 milyon tondur. Kullanılan ulaştırma modu karayolunda % 60 iken intermodalda % 40’ tır. Kimyasalları taşıyan motorlu kara taşıtlarının yaptığı kaza sayısı 224 adettir. Kimyasalların yükleme noktasında yapılan kaza sayısı 117 adettir. Kimyasalların boşaltma noktasında yapılan kaza sayısı 217 adettir. Şoförlerin yıllık ortalama eğitildiği gün sayısı 3,6 gündür. Diğer çalışanların yıllık ortalama eğitildiği gün sayısı 2,6 gündür. AB’ne kıyasla Türkiye’de tehlikeli madde kazalarına yönelik ayrıntılı veriler bulunmamaktadır. Türkiye’de ekonominin gelişmesi, tehlikeli maddelere olan talebi artıracaktır. Bu talebe paralel olarak artacak olan tehlikeli madde lojistiği için gerekli alt yapı çalışmalarının tamamlanması gereklidir. Ayrıca bu konuda gerekli çalışmaların yapılarak AB’ye uyumun gerçekleştirilmesi hem insan sağlığı açısından hem de çevre kirliliği açısından kritik bir öneme sahiptir.

## V. SONUÇ

Günümüzde uluslararası alanda faaliyet gösteren ve tehlikeli madde lojistiği yapan işletmelerin yürüttüğü faaliyetlerde, kazaları önlemek, emniyeti esas almak, insanlara ve çevreye zarar vermemek temel amaçtır. Bu işletmeler; ofislerinde, operasyon merkezlerinde ve diğer ilgili tesislerinde çalışan tüm personelini ve iş ortaklarını korumak için, kapsamlı bir Seç-G politikası uygularlar. Bu politika, iş nedeniyle doğabilecek her türlü kirlilik, tehlike ve kazaya karşı koruma içermektedir. Bu tür işletmelerde çalışan her birey dünyanın neresinde olursa olsun Seç-G ve diğer güvenlik konularında sorumluluk taşımakta ve aktif görev üstlenmektedir.

Bu çalışmada, Türkiye’de tehlikeli madde lojistiği yapan firmalar içerisinde özellikle SQAS uygulayanları seçilerek uzun vadeli çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Araştırma sürecinde; bu işletmelerin, tehlikeli madde lojistik süreçleri uluslararası kurallar ve uygulamalar ile kıyaslanmıştır. Ayrıca birçok resmi kurum ve sivil toplum örgütü ile görüşülerek, Türkiye’de tehlikeli madde lojistik sürecinin uluslararası standartlara ulaşması için yapılması gerekenler ele alınmıştır. Bu kapsamda ortaya çıkan bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

- Ülkemizde lojistik işletmelerinin, SQAS gibi sistemleri oluşturan üst kurullara ve / veya kuruluşlara ihtiyacı vardır. Bu üst kurullar araştırma ve geliştirme projeleri ile ilgili işletmelere, Seç-G ve SQAS gibi sistemlerin uygulanmasına yönelik danışmanlık yapmalıdır. Bu üst kurullar, söz konusu işletmelere çeşitli eğitimler vermeli ve uluslararası etkinlikler düzenlemelidir. Böylece SQAS gibi sistemlerin gelişmesi sağlanır.
- Halen dünyada bir yerden başka bir yere nakledilen on binlerce farklı kimyasal ürün olduğundan; lojistik süreçte yer alan kişilerin, kimyasal ürünleri adıyla tanınmaları ve bunlarla ilgili riskleri bilinmeleri çok zordur. Bu nedenle bu alana yönelik yayınlar tüm dünyada güncel tutulduğundan, çalışanlara yönelik eğitimler sürekli kılınmalıdır.

- Çalışanlara verilecek eğitimler, kazaların öngörülü yaklaşımla engellenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, her seviyede verilen eğitimin sürekliliği esas alınmalıdır.
- Tüm personelin, sağlık ve çevrenin korunması konusunda bilinçlendirilmesi, ilgili personele gerekli eğitimlerin verilmesi ve bu eğitimlerin devamlılığı sağlanmalıdır.
- Eğitimde kalite ve verimliliği artırıp, teorik bilgileri uygulamaya çevirecek pratik faaliyetler yapılmalıdır.
- Personelin eğitime göstereceği direncin kırılması ve eğitimin sevilen bir faaliyet haline getirilmesi için verilecek tüm eğitimlerin oyun haline dönüştürülüp sunulması çok önemlidir.
- Tehlikeli madde lojistiği yapan işletmelerin faaliyetlerinden kaynaklanabilecek yaralanma veya hastalık gibi sorunların bertaraf edilmesi, işletme politikası haline getirilmelidir.
- Mükemmel Seç-G ve SQAS performansı, her düzeyde çalışanların tam bağlılığını gerektirmektedir. Bu nedenle işletmelerin ve tedarikçilerin çalışanlarının tümü bu kuralları uygulamalı bu konuda taviz verilmemelidir.
- Kazaları ortadan kaldırmak, emniyetli projeler yapmak çevresel etkilenmeyi azaltmak için sürekli eğitim ve değerlendirme sisteminin tüm işletme bünyesine kazandırılması gereklidir.
- Bu koşulları sağlayabilmek için tehlikeli madde lojistiği yapan işletmelere iş yapacak tedarikçilerin, ön yeterlilik prosedüründen geçirilmesi ve başarılı olan firmalarla çalışılması son derece önemlidir.
- Ön Yeterlilik alan firmalar ile düzenli aralıklarla Seç-G ve SQAS toplantısı düzenlemelidir. Bu toplantılarda edinilen tecrübeler paylaşarak, aksayan işler ve eksiklikler değerlendirilmelidir. Problemlerin ortadan kaldırılabilmesi için oluşturulan çözüm önerileri hayata geçirilmelidir.
- Lojistik işletmeler Seç-G sisteminin sürekliliği için kalite kontrol ekibi oluşturmalıdır.
- İşletmelerin yurt geneline yayılmış olan şubeleri, oluşturulan kalite kontrol ekibi tarafından periyodik olarak Seç-G ve SQAS'e yönelik denetimleri gerçekleştirmelidir.

- Kontrol sonucu ortaya çıkan eksikliklerin giderilmesi ve zayıf yönlerin güçlendirilmesi için üst yönetime raporlar sunulmalıdır.
- SEÇ-G performansının artırılmasına yönelik olarak denetimlerin sık sık gerçekleştirilmesi ve denetim sonucunda elde edilecek verilere göre gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetlerin uygulanmalıdır.
- Kalite kontrol ekiplerine, kontrol ve denetimlerde etkin olabilmeleri amacıyla periyodik olarak eğitim verilmelidir.
- Çevreye ve insan sağlığına gelebilecek tehlikeleri daima önceden belirleyip gereken tedbirler alınmalıdır.
- Kazaların tekrar oluşmasını önlemek ve performansı geliştirmek amacıyla emniyetsiz durum, emniyetsiz davranış ve ucuz atlatılan kazalar dâhil olmak üzere tüm olay ve kazalar ile ilgili raporlar hazırlayarak, bunlardan bir ders çıkarılmasını sağlanmalıdır.
- Doğal kaynakların ve enerji kaynaklarının ekonomik ve verimli bir şekilde kullanımı özendirilmelidir.
- Yapılan işlerde yerel ve uluslararası kanunlara, mevzuatlara ve standartlara uyulması teşvik edilmelidir.
- Hiçbir işin, gerekli emniyet tedbirlerini almadan ve emniyetli çalışma koşullarını sağlamadan yapılacak kadar acil ve önemli olmadığı tüm çalışanlara benimsetilmesi ve uygulatılması gereklidir.
- ISO 9001 Kalite, ISO 14001 Çevre, OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri, SQAS şartlarına ve ülkemizin yasal mevzuatlarına uygun olarak işletmelerce uygulanmalı ve sürekli iyileştirmelidir.
- İş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenabilir olduğu ilkesi ile çalışanların sağlığını etkileyebilecek tehlikeleri ortadan kaldırmak, mümkün olmadığı durumlarda riski değerlendirerek etkilerini en aza indirecek kontrol sistemlerini kurmak, işletmek ve geliştirmek şirket politikasına dönüştürülmelidir.
- Çevre kirliliğine yol açabilecek etkenleri saptayıp değerlendirerek etkilerinin önlenmesi veya en aza indirilmesi için kontrol sistemleri kurulmalı, işletilmeli, geliştirilmeli ve şirket politikasına dönüştürülmelidir.

- Oluşan atıklar, kaynağında kontrol altına alınmalıdır. Atık oluşumunun önlemediği durumlarda, bu oluşum en az düzeyde tutulmalı ve geri dönüşümle atıkların tekrar kullanımı sağlanmalıdır.
- Geri dönüşümü olmayan atıklar, yasalar doğrultusunda bertaraf edilmelidir.
- Atık maddeleri, emisyonları azaltmak ve enerjiyi daha etkin kullanmak suretiyle yürütülen faaliyetlerin çevre ve sağlık üzerindeki etkilerini azaltmayı sürdürülebilir kılmak esas olmalıdır.
- Olası acil durumların ortaya çıkması önlenmelidir. Acil durumların risklerini ve etkilerini en aza indirmek için hazırlıklı olunmalı ve etkin haberleşme sistemi tanımlanarak ilgililer bilgilendirilmelidir.
- Lojistik süreç boyunca, emniyetli ve dünya standartlarında araç gereç kullanılmalıdır.
- Şirket bünyesindeki organizasyonların her aşamasında benimsenen etkili bir Seç-G Yönetim Sistemi kararlılıkla uygulanmalıdır.
- Seç-G ve benzeri politikaları benimsemiş ve uygulanması konusunda çaba gösteren firmalarla çalışılmalıdır.
- Şirket personelinin seçiminde Seç-G performansı göz önünde bulundurularak, Seç-G bilincinin gelişmesi ve personel eğitim ihtiyaçlarının karşılanması sağlanmalıdır.
- Sağlık, Emniyet, Çevre ve Güvenlik konularında sektörde her türlü işbirliğini destekleyerek, bilgi alışverişinde bulunulmalıdır.
- Lojistik süreç boyunca, teknik emniyet en yüksek standartlarda uygulanmalıdır.
- Seç-G yönetim sistemini canlı tutmak ve sürekli gelişimini sağlamak gereklidir.
- İlk olarak SQAS ve Seç-G taahhüdü belirlenmeli ve şirket politikası olarak uygulamaya sokulmalıdır.
- İşletmelerin hangi biriminde olursa olsun çalışan herkes Seç-G'nin doğru bir şekilde uygulanmasından sorumlu olmalıdır.
- İyi bir Seç-G performansı ile çalışanların sağlığı, emniyeti ve güvenliği, işletmelerin başarısında önemli bir rol oynamalıdır.
- Lojistik işletmelerin en öncelikli sosyal ve ekonomik amacı, SQAS gibi sistemlere dâhil olarak insanların ve çevrenin hiçbir şekilde zarar görmemesini sağlamak olmalıdır.

- Her zaman verilen hizmetlerin kalitesi sorgulanmalı ve hizmet kalitesine yönelik iyileştirmeler yapılmalıdır.
- Müşterilerin, çalışanların, rakiplerin, sivil toplum örgütlerinin ve devlet organlarının önerilerini değerlendirmek ve gelen taleplere açık yüreklilik ile cevap vermek kritik öneme sahip olmalıdır.
- Sektörün standartlarının Seç-G kapsamında yükseltilmesi için işletme ortaklarının tedarikçilerinin, rakiplerinin ve denetleme organlarının işbirliğine önem verilmelidir.
- Seç-G ve SQAS gibi performansların, olumlu ya da olumsuz yönlerinin, tarafsız bir şekilde raporlanması ve bu sürecin şeffaflaştırılması son derece önemlidir.
- Kurum içinde yada dışında Seç-G performansının geliştirilmesine katkı sağlayanların ödüllendirilmesi ve bu sürecin devamlılığının sağlanması gerekmektedir.
- Ölçülebilir Seç-G hedeflerinin konulması ve bu hedeflere ulaşmak için işletmenin var gücü ile çalışması gereklidir.
- Tehlikeli madde kazalarının önlenmesi için tedarik zincirinde aşağı doğru iletişim (tedarikçilerden müşterilere) ve yukarı doğru iletişim (müşterilerden tedarikçilere) sağlanmalıdır.
- Avrupa Kimya Sanayicileri Birliği (CEFIC) tarafından oluşturulan ve kimya sanayisine hizmet verecek olan tedarikçileri SQAS ve Seç-G standartları başlığında değerlendiren sistem, süreç modüllerine göre Avrupalı uzmanlar tarafından değerlendirilmektedir. Türkiye'den söz konusu sisteme bir kişi dâhil olmayı başaramamıştır. Bu nedenle Türkiye'de SQAS ve Seç-G standartlarında değerlendirme yapabilecek uzman denetçilerin yetiştirilmesi gerekmektedir.
- Türkiye'de SQAS ve Seç-G standartlarında denetleme ve değerlendirme sistemine yönelik dünya standartlarına uygun gerekli yasal düzenlemeler yapılmalıdır. Bu yasal düzenlemelerin her birinin sektörel uygulamaları sistemli olarak ve modüler yaklaşımla kontrol altında tutulmalıdır.
- Avrupa kimya sanayicileri için ortak bir değerlendirme sistemi olan SQAS sisteminin özellikle; taşımacılık, depolama, yıkama tesisleri, demiryolu taşımacılığı, lojistik operasyon istasyonu modüllerinde en yüksek puanı alan işletme sayısının Türkiye genelinde arttırılması gereklidir.



- Tehlikeli madde lojistiği yapan her işletmenin kendi istatistik veri sistemini oluşturması ve bu sistemde yer alan bilgileri ilgili kuruluşlar ile paylaşması zorunlu hale getirilmeli ve gerekli yasal dzenlemeler dnya standartlarına uygun olarak yapılmalıdır.
- Son olarak yukarıda bahsi gezen ve oluşturulması önerilen üst kurulun, Türkiye genelinde tehlikeli madde lojistiğine yönelik istatistiki bilgileri derleyip ilgili kurumlar ile paylaşması önem arz etmektedir. Yapılan istatistiki çalışmalar, Türkiye'nin performansı ile lojistik servis sağlayıcıların performanslarının ölçülmesi açısından ve bu alanda yapılması öngörülen planlamalar konusunda fayda sağlayacaktır.

İşletmelerde yapılan bu çalışmalar ile işletmelerin hizmet kalitesi her gezen gün daha da artacak, kazalar ve kazalara bağlı olan milyonlarca liralık zararlar da azalacaktır. Böylece oluşabilecek felaketler en aza indirilerek, insan sağlığının ve çevrenin olumsuz yönde etkilenmesi asgari düzeyde kalacaktır.

## KAYNAKLAR

AKIN, H. (2006): Yeni İşim Dış Ticaret (6. Baskı.), ISBN: 975-6093-26-9, Elma Yayınevi İş ve Yönetim Serisi Yayınları, İzmir.

AKSAY, S., ZOR, M., ORHUN, Ö., ŐENYEL, M., TANIŐLI, M., AYBEK, Ő., AKSAY, A., S. ve ÖZDAŐ, K., (1998): Fizik, ÖZDAŐ, K., (Eds.), ISBN: 975-492-815-0, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.

AKTEN, N., ve ALBAYRAK, M. (1988): Deniz Taşımacılığı Kılavuzu, Dizgi Basım Ekim Matbaası Yayınları, İstanbul.

ARPAT, Ç. (2007): İlaç Endüstrisinde İnsan Sağlığı Açısından Tehlikeli Maddelerin Risk Değerlendirmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

ASTM, (1990): A Guide To The Safe Handling Of Hazardous Materials Accidents, American Society For Testing And Materials Publication, ISBN: 0-5031-1415-X, Philadelphia.

ATEŞ, İ. ve IŞIK, E. (2010): Türkiye’de Lojistik Hizmetlerinin Gelişiminin İhracattaki Büyüme Etkileri. Ekonomi Bilimleri Dergisi, ISSN: 1309-8020, 2 (1), 99-106.

BAĞAN, M. (2003): International Chemical Environment, I. Uluslararası Büyük Endüstriyel Kazalar Kongresi, 29 Mayıs 2003, Kocaeli Üniversitesi ve Kocaeli Sanayi Odası, Kocaeli.

BAĞAN, M. (2008): Tehlikeli Kimyasal Maddelerin Yönetimi, Türkiye’de Sanayi Atıkları, Kimyasallar Yönetimi ve Avrupa Birliği Uygulamalarındaki Gelişmeler Semineri, 3 Nisan 2008, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

BELCHER, P. C. ve WILDSMITH, J. D. (1999): Clay's Handbook Of Environmental Health (8. Baskı), BASSETT, W. H. (Ed.), ISBN: 0-419-22960-4, Taylor ve Francis Group, London.

BENEDETTI, R. P. (2005): Nfpa Pocket Guide to Inspecting Flammable Liquids, ISBN: 0-87765-663-0, Quincy: National Fire Protection Association, Inc., Massachusetts.

BLACKWELL, M. P. ve WOOD, E. (2003): Practical Guide to Chemical Safety Testing, D. KNIGHT, J. ve THOMAS, M. B. (Eds.), ISBN:1-85957-372-X, Rapra Technology Press, Shawbury.

BLANCHARD, D. (2010): Supply Chain Management Best Practices (2. Baskı), ISBN: 978-0-470-53188-4, John Wiley and Sons Press, New Jersey.

BYRNES, M. (2004): How to Prepare for the CDL: Commercial Driver's License Truck Driver's Test, ISBN: 0-76412335-1, Barron's Educational Series Press, New York.

CALOW, P. (1998): Handbook Of Ecotoxicology, CALOW, P. ve CALOW P. (Eds.), ISBN: 0-632-03573-0, Blackwell Science Press, London.

CARLSON, K. (2009): Green Your Work: Boost Your Bottom Line While Reducing Your Carbon Footprint, ISBN: 978-1-59869-905-9, Adams Business Media Press, Avon.

CASAL, J. (2008): Evaluation of the Effects and Consequences of Major Accidents in Industrial Plants (1. Baskı) (Cilt VIII), ISBN: 978-0-444-53081-3, Elsevier BV Press, London.

CEFIC. (2011a): SQAS Guidelines, European Chemical Industry Council Press, Brussels.

CEFIC. (2011b): Responsible Care Europe 2009-2010 Our commitment to sustainability, European Chemical Industry Council Press, Brussels.

CEFIC. (2011c): Facts and Figures 2011 The European chemical industry in a worldwide perspective, European Chemical Industry Council Press, Brussels.

CGA. (2003): Handbook Of Compressed Gases (4. Baskı), ISBN: 0-412-78230-8, Kluwer Academic Publishers, Norwell.

COYLE, J. J., LANGLEY, J. C., GIBSON, B., NOVACK, R. A. ve BARDI, E. J. (2009): Supply Chain Management: A Logistics Perspective, ISBN: 978-0-324-22433-8, South-Western Cengage Learning Press, Mason.

DANI, S. (2009): Supply Chain Risk: A Handbook Of Assessment, Management, And Performance ZSIDISIN, G. A. ve RITCHIE B. (Eds.), ISBN: 978-0387-79934-6, Springer Science + Business Media Press, New York.

DE BRITO, M. P. ve DEKKER, R. (2004): Reverse Logistics: Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chains, DEKKER, R., FLEISCHMANN, M., INDERFURTH, K. ve WASSENHOVE, L. N., (Eds.), ISBN: 3-540-40696-4, Springer-Verlag Berlin Heidelberg Press, New York.

DELISI, S. M. (2006): Hazardous Materials Incidents: Surviving the Initial Response, ISBN: 978-1-59370-071-3, Pen Well Press, Oklahoma.

DEMİR, Ş. (2005): Uluslararası Taşımacılık \ Lojistik KDV İstisnası ve İadesi (1. Baskı), ISBN: 975-98984-1-1, Gelirler Kontrolörleri Derneği Yayınları, İstanbul.

DEMİRCAN, Y. (2010): Endüstriyel Tesislerdeki Parlayıcı, Patlayıcı ve Zehirleyici Maddelerin Depolamasındaki Risklerin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

DİNÇŞAHİN, T. (2010): Dünya’da ve Türkiye’de Lojistik, Lojistik Zirvesi, 5 Mayıs 2010, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Ankara.

DİNLER, Z. (2008): Bölgesel İktisat (8. Baskı.), Ekin Kitapevi Yayınları, Bursa.

DMP. (2010): Overview of dangerous goods incident reports 2009, Government of Western Australia Department of Mines and Petroleum Resources Safety, Australia.

DOT. (2008): 2008 Emergency Response Guidebook, A Guidebook For First Responders During The Initial Phase Of A Dangerous Goods / Hazardous Materials Transportation Incident, U.S. Department of Transportation, USA.

DÜNYA GAZETESİ, (2010): Pire’yi Alan Çin Rotterdam’ın Tahtına Göz Dikti, Perşembe Rotası, 08.05.2010, İstanbul.

DÜNYA GAZETESİ, (2012): Tehlikeli Madde Taşımacılığı, Sektör Araştırması, Dosya, 16.02.2012, İstanbul.

- ECTA. (2010): KPI forms 2010, The European Chemical Transport Association, Brussels.
- ECTA. (2011a): ECTA RC Plan 2012, European Chemical Transport Association, Brussels.
- ECTA. (2011b): ECTA The European Chemical Transport Association Annual Report 2010, The European Chemical Transport Association, Brussels.
- ECTA. EPCA ve CEFIC. (2002). Recommendations on Safety, Health and Environmental Management Practices for Logistics Service Providers, European Chemical Transport Association, European Petrochemical Association ve European Chemical Industry Council, Brussels.
- EĞİTEK. (2002): Fizik 1 Ders Notları, ARSLAN, A. ve EROL, F. (Eds.), T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- EĞİTEK. (2002): Kimya 1–2 Ders Notları, E. YILMAZ, (Ed.), T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Açık Öğretim Lisesi Yayınları, Ankara.
- EĞİTEK. (2007): Kimya 4 Ders Notu, AĞÇELİ, F. ve SETAN, L. (Eds.), T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- EPCA ve CEFIC. (2005): Maximising Performance The Power of Supply Chain Collaboration, European Petrochemical Association ve European Chemical Industry Council, Brussels.
- EPTS. (2008): Dangerous Goods Safety Adviser Candidate Notes Core Module., E.P. Training Services Ltd., London.
- ERDAL, M. (2005): Küresel Lojistik, ISBN: 975-92469-5-3 Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmeti Üretenler Derneği Yayınları, İstanbul.
- ETİK. (2010): Tehlikeli Madde Lojistiği Eğitim Notları, Etik Karayolları Taşımacılığı Mesleki Yeterlilik Eğitimi Özel Okulu, İstanbul.

EUROPEAN COMMISSION, (2006a): Commission Staff Working Document Accompanying Document To The Proposal For A Directive Of The European Parliament And Of The Council On The Inland Transport Of Dangerous Goods Impact Assessment, Directive No: SEC(2006) 1726, European Communities, Brussels.

EUROPEAN COMMISSION, (2006b): Towards a future Maritime Policy for the Union: A European vision for the oceans and seas, ISBN: 92-79-01825-6, European Communities, Brussels.

FLIBE, J. ve CORDEIRO, J. (2009): Enterprise Information Systems: 11th International Conference, Milan, SETUBAL, T. I. (Ed.), ISBN: 978-3-642-01346-1, Springer Berlin Heidelberg Press, New York.

FRIEDMAN, R. (2009): Principles Of Fire Protection Chemistry And Physics, ISBN: 978-07637-6070-0, Jones and Bartlett Publisher, Sudbury.

FULLICK, A. ve FULLICK, P. (2001): Chemistry For AQA: Separate Award, ISBN: 0-435-583913, Heinemann Educational Publishers, London.

GEISER, K. (2001): Materials Matter: Toward A Sustainable Materials Policy, ISBN: 0-262-57148-X, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.

GHIANI, G., LAPORTE, G. ve ROBERTO, M. (2004): Introduction To Logistics Systems Planning And Control, ISBN: 0-470-84917-7, John Willey ve Sons Press, London.

GIRARD, J. (2010): Principles of Environmental Chemistry (2. Baskı), ISBN: 978-0-7637-5939-1, Jones and Bartlett Publishers, Sudbury.

GOLDSBY, T. J. ve MARTICHENKO, R. (2005): Lean Six Sigma Logistics: Strategic Development To Operational Success, ISBN: 1-932159-36-3, J. Ross Publishing, Florida.

GOURDIN, K. N. (2002): Global Logistics Management: A Competitive Advantage For The New Millennium, ISBN: 1-55786-882-4, Blackwell Publishing, Malden.

GREAVER, M. F. (1999): Strategic Outsourcing: A Structured Approach To Outsourcing Decisions And Initiatives, ISBN: 0-8144-0434-0, American Management Association, New York.

GÜNER-ÖZBEK, M. D. (2008): The Carriage of Dangerous Goods by Sea, ISBN: 978-3-540-75836-2, Internaitonal Max Planck Research School for Maritime Affairs at the University of Hamburg, Hamburg.

GÜVEN, A. (1999): Kimya, PÜTÜN, A. E., GÜVEN, A., KANIŞKAN, N., BERBER, H., TÜRK, H., ve ZOR, L. (Eds.), ISBN: 975-492-836-3, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.

HADDOW, G. D., BULLOCK , J. A. ve COPPOLA , D. P. (2011): Introduction to Emergency Management (4. Baskı), ISBN: 978-1-8517-959-1, Elsevier Press, Burlington.

HILL, A. V. (2011): The Encyclopedia of Operations Management A Field Manual and Glossary of Operations Management Terms and Concepts, ISBN: 978-0-13-288370-2, Pearson Education Press, New Jersey.

HOUSE, D. J. (2007): Cargo Work For Maritime Operations (7. Baskı), ISBN: 978-0-7506-6555-1, Elsevier Butterworth Heinemann Press London.

IAFC ve NFPA. (2008): Fundamentals Of Fire Fighter Skills (2. Baskı), Jonet and Barlett Publisher, Missisauga and London.

IAFC. (2009): Fundamentals Of Fire Fighter Skills (2. Baskı), ISBN: 978-0-7637-5342-9, International Association of Fire Chiefs, Sudbury.

IATA. (2008): Dangerous Goods Regulations (The Guide Recognized by the World's Airlines) 50th Edition, ISBN: 978-92-9233-006-4, International Air Transport Association, Montreal and Geneva.

ICCA. (2010): Worldwide Voice of the Chemical Industry, International Council of Chemical Associations, Brussels.

ILGIN, S. (2008): Deniz Hukuku – I, (Deniz Kamu Hukuku) (Cilt I), Deniz Harp Okulu Basımevi, İstanbul.

ILO. (1995): Recent Developments In The Chemical Industries, ISBN: 92-2-109580-0, International Labor Organization, Geneva.

IMO. (2003). Dangerous, Hazardous And Harmful Cargoes, 2002 Edition (2. Baskı), ISBN: 92-801-5148-7, International Maritime Organisation, London.

IMO. (2009): Code For The Construction And Equipment Of Ships Carrying Liquefied Gases In Bulk (9. Baskı), ISBN: 978-92-801-1503-1, International Maritime Organization, London.

IMO. (2010a): International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code 2010 Edition Volume I (Cilt I), ISBN: 978-92-801-1513-0, International Maritime Organization Publication, London.

IMO. (2010b): International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code 2010 Edition Volume II, (Cilt II), ISBN: 978-92-801-1513-0, International Maritime Organization Publication, London.

IMO. (2010c): International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code Supplement – 2010, ISBN: 978-92-801-1514-7, International Maritime Organization, London.

INTERNATIONAL BUSINESS PUBLICATIONS, (USA) (2008): Global Logistics Assesments Reports Handbook: Strategic Transportation and Customs Information for Selected Countries, ISBN: 978-07-39766-33, International Business Publications, Washington.

INTERNATIONAL NAVIGATION ASSOCIATION, (2000): Dangerous Cargoes In Port, Report Of Working Group 35, International Navigation Association, Belgium.

İDTO. (2010): Tehlikeli maddelerin Elleçlenmesi Nakliyesi ve Depolanması Hakkında Kurs Kitabı, İzmir Deniz Ticaret Odası, İzmir.

İLİŞİK, M. F. (2005): Marpol 73/78, ISBN: 975-512-972-3, Deniz Ticaret Odası, İstanbul.



JONES, L. ve ATKINS, P. (1998): Chemistry Molecules, Matter and Change (3. Baskı), ISBN: 0-7167-2832-X, W.H. Freeman Press, New York.

KOCAMAN, Ç. B. (2007): Serbest Bölgelerin Makroekonomik Etkilerinin Değerlendirilmesi: Türkiye Örneği, ISBN: 1301-1308, Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 56 (3), 99-135, Ankara.

KULGA, K., ve AKÇETİN, E. (2010): Sürdürülebilir Bir Ekonomi İçin; Sağlık, Emniyet, Çevre ve Güvenlik Sisteminin İş Dünyası-Üniversite İşbirliği İle Geliştirilmesi Mümkün mü? Çerçeve Dergisi, 18 (53), 108 – 111.

LAMBERT, D. M., JAMES, R S. ve ELLRAM L. M., (1998): Fundamentals Of Logistics Management, LAMBERT, D. M., STOCK, J. R. ve ELLRAM L. M., (Eds.), ISBN: 0-256-14117-7, McGraw-Hill Press, Newyork.

LEE, H. L. (2007): Çevik, Uyarlanabilir ve Uyumlu Tedarik Zinciri. Harvard Business Review Dergisinden Seçmeler Tedarik Zinciri Yönetimi YAMAK, O. (Çev.), ISBN: 978-975-6589-84-7, Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası Yayınları, İstanbul.

LEW, K. (2008): Essential Chemistry Chemical Reactions, ISBN: 978-0-7910-9531-7, Infobase Publishing, New York.

LISTORTI, J. A. ve DOUMANI, F. M. (2001): Environmental Health: Bridging The Gaps, Issue 422, ISBN: 0-8213-4687-3, World Bank Press, Washington.

LOKENS GARD, E. (2004): Industrial Plastics: Theory And Applications, ISBN: 1-4018-0470-1, Thonson Delmar Learning, New York.

LONG, D. C. (2004): International Logistics: Global Supply Chain Management (2. Baskı), ISBN: 1-4020-7453-0, Kluwer Academic Publishers, Massachusetts.

LOWE, D. (2011): Lowe's Transport Manager's and Operator's Handbook 2011 (41. Baskı), ISBN: 978-0-7494-6133-1, Kogan Page Press, London.

- MAN, A. C., ve GOLD, D. (1998): Safety And Health In The Use Of Chemicals At Work: A Training Manual (2. Baskı), ISBN: 92-2-106470-0, International Labour Office and International Program on Chemical Safety Press, Geneva.
- MANKABADY, S. (1986): International Ship Rules (Cilt I), ISBN: 0-7099-3591-9, International Maritime Organization Publication, London.
- MEGEP, (2006): Yoğunluk ve Kıvam Ölçümü, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi Yayınları, Ankara.
- MIANDOABCHI, E. ve ASGARI, N. (2009): Supply Chain and Logistics in National, International and Governmental Environment (Concept and Models), FARAHANI, R. Z., ASGARI, N. ve DAVARZANI, H. (Eds.), ISBN: 978-3-7908-2155-0, Springer Dordrech Heildelberg Press, London.
- MOLDOVEANU, Ş. (2010): Pyrolysis of Organic Molecules: Applications to Health and Environmental Issues, ISBN: 978-0-444-53113-1, Elsevier Press, Amsterdam.
- MORTIMER, C. E. (1993): Modern Üniversite Kimyası, ALTINATA, T. (Ed.), ISBN: 978-97543-604-55, Çağlayan Kitabevi, İstanbul.
- NWANNA, G. I. (2004): Natural Disasters And Other Emergencies, What You Should Know: A Family Planning ve Survival Guide, ISBN: 1-890605-36-0, Visit Frontline Publishers, USA.
- ODA, S. (2008): Türkiye'de Lojistik Sektörü ve Dış Ticaret Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- OECD. (2009): Intermodal Transport: National Peer Review: Turkey, International Transport Forum, ISBN: 978-92-821-0222-0, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- OKTAY, N. (2009): Dış Ticarete Giriş, ISBN: 978-975-06-0603-8, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.

- ÖZYILMAZ, M. (2007): Gemi Acenteliği Eğitimleri Ders Notları. Gemi Acenteliği Eğitimleri Ders Notları, İEMAK-Deniz Ticaret Odası İzmir Şubesi, İzmir.
- PETRUCCI, R. H., HARWOOD, W. S. ve JEFFRY , M. D. (2002): General Chemistry Principles and Modern Applications (8. Baskı), ISBN: 0-13-014329-4, Prentice Hall Press, San Francisco.
- PHYPER, J. D., DUCAS, P. and BAISH, P. (2004): Global Materials Compliance Handbook, ISBN: 0-471-46739-1, A John Wiley ve Sons Publication, Hoboken.
- REGER, D. L., GOODE , S. R. and BALL, D. W. (2010): Chemistry: Principles and Practice (3. Baskı), ISBN: 978-0-534-42012-3, Book/Cole Learning Press, Belmont.
- ROONEY, T. (2008): The Role of the Health and Safety Commission and the Health and Safety Executive In Regulating Workplace Health And Safety (Third Report Of Session 2007–08) (Cilt I), ISBN: 978–0–215- 51459–2, Parliament House of Commons Work and Pensions Committee, London.
- RUSHTON, A., CROUCHER, P. ve BAKER, P. (2008): The Handbook Of Logistics And Distribution Management (3. Baskı), ISBN: 0-7494-4669-2, The Chartered Institute of Logistics and Transport Publication, London.
- SAATÇIOĞLU, C. (2011): Ulaştırma Ekonomisi Teori ve Politika (1. Baskı), ISBN: 978-605-5543-74-7, Gazi Kitapevi, Ankara.
- SCHNEPP, R. (2009): Hazardous Materials: Awareness and Operations, ISBN: 978–0–7637–3872–3, Jones and Bartlett Publishers, International Association of Fire Chiefs, National Fire Protection Association, Ontario.
- SCHNIEDERJANS, M. J., SCHNIEDERJANS, A. M. ve SCHNIEDERJANS, D. G. (2005): Outsourcing and Insourcing In An International Context, ISBN: 0-7656-1585-1, M. E. Sharpe Press, Newyork.
- SHAKHASHIRI, B. Z. (1985): Chemical Demonstrations: A Handbook For Teachers Of Chemistry (Cilt II), ISBN: 0-299-10130-4, The University of Wisconsin Press, Wisconsin.

- SHIEH, Y. N. ve GOLDBERG, I. (1985): Lardner's Law of Squares. *Economica*, 52 (208), 509-512, London.
- SILJANDER, R. P. (2008): Introduction to Business and Industrial Security and Loss Control: A Primer for Business, Private Security And Law Enforcement (2.Baskı), ISBN: 978-398-07782-2, Charles Thomas Publishers, Springfield.
- SIMONOVIC, S. P. (2009): Managing Water Resources: Methods and Tools for a Systems Approach, ISBN: 978-92-3-104078-8, UNESCO Publication, Paris.
- SKJOTT-LARSEN, T. ve SCHARY, P. B. (2007): Managing The Global Supply Chain (3. Baskı), ISBN: 978-87-630-0171-7, Copenhagen Business School Press, Denmark.
- SÖNMEZ, B. (2009): Sarıkamış Deniz Şehitleri Konferansı, 07.11.2009 Ereğli, Zonguldak.
- SPENCER, A. B. ve COLONNA, G. R. (2003): Nfpa Guide to Hazardous Materials, ISBN: 0-87765-558-8, National Fire Protection Association Publication, Quincy.
- STEVEN, M. (2004): Supply Chain Management And Reverse Logistics, DYCKHOFF, H., LACKES, R. Ve RESEE, J. (Eds.), ISBN: 3-540-40491-0, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York.
- STOPFORD, M. (2009): Maritime Economics (3. Baskı), ISBN: 978-0-415-27557-6, Taylor ve Francis Press, New York.
- TKSD. (2010): Üçlü Sorumluluk Uygulama Kılavuzu (Responsible Care Implementation Guidance), Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği, İstanbul.
- TÜİK. (2011): Ulaştırma İstatistikleri Özeti 2010, ISBN: 978-975-19-5199, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara.
- TÜRKLİM. (2010): Türk Limancılık Sektörü Raporu 2010, ISBN: 978-975-441-296-3, Atölye Basım, İstanbul.
- UN. (1990): United Nations Convention On the Carrige Of Goods By Sea 1978 (Hamburg Rules), ISBN: 0-85092-352-2, The Commonwealth Secretariat Publications, London.

UN. (2010a): European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods By Road (ADR) Volume I (Cilt I), ISBN: 978-92-1-139140-4, United Nations Publication, New York and Geneva.

UN. (2010b): European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods By Road (ADR) Volume II (Cilt II), ISBN: 978-92-1-139140-4, United Nations Publication, New York and Geneva.

UN. (2011a): Recommendations On The Transport Of Dangerous Goods: Model Regulations Volume I (17. Baskı) ( Cilt I), ISBN: 978-92-1-139141-1, United Nations Publication, New York and Geneva.

UN. (2011b). Recommendations On The Transport Of Dangerous Goods: Model Regulations Volume II (17. Baskı) ( Cilt I), ISBN: 978-92-1-139141-1, United Nations Publication, New York and Geneva.

UND. (2005): ADR Temel Eğitimi Pratik El Kitapçığı, Uluslararası Nakliyeciler Derneği, İstanbul.

UND. (2009): 2008 Taşımacılık ve Lojistik Sektörü Raporu, Uluslararası Nakliyeciler Derneği, İstanbul.

UYSAL, F., OFLUOĞLU, G. ve KÖSE, Y. (2002): Environmental Health and Safety in Chemical Industry The Application of Responsible Care in Turkey, 21. Yüzyılda KOBİ'ler: Sorunlar, Fırsatlar ve Çözüm Önerileri Sempozyumu 3-4 Ocak 2002, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazi Magusa.

WALKER, D. (2007): Science Essentials Chemistry Chemical Reactions, ISBN: 978-0-237-53001-3, Evan Brothers Press, London.

WATSON, G., LANSDALE, C. ve SANDERSON, J. (2007): Global Logistics: New Directions In Supply Chain Management (5. Baskı), WATERS, D. (Ed.), ISBN: 978-0-7494-4813-4, The Chartered Institute of Logistics and Transport, London.

WHO. (2005): International Medical Guide For Ships: Including The Ship's Medicine Chest, ISBN: 92-4-154231-4, World Health Organization Publication, Geneva.

WOOD, D. F., BARONE, A. P., MURPHY, P. R. and WARDLOW, D. L. (2002): International Logistics (2. Baskı), ISBN: 0-8144-0666-1, American Management Association, Newyork.

YILMAZ, A. (2004): Laboratuvarda Güvenli Çalışma, ISBN: 975-491-170-3, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara.

ZAGRALI, M. (2009): Lojistikte Dış Kaynak Kullanımı ve 4. Parti (Taraf) Lojistik Hizmetleri, Hava Harp Okulu Havacılık Ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü, İstanbul.

ZIMMERMANN, R. (2007): Nuclear Medicine: Radioactivity For Diagnosis And Therapy, ISBN: 978-2-86883-962-6, EDP Sciences Press, France.

#### **İnternet adresleri:**

<http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do>: Eurostat, erişim tarihi: 10.01.2012.

<http://cscmp.org/>: Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP), erişim tarihi: 14.10.2010.

[http://ec.europa.eu/environment/chemicals/exist\\_subst/einecs.htm](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/exist_subst/einecs.htm): European Commision, erişim tarihi: 16.06.2011.

[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Road\\_freight\\_transport\\_by\\_type\\_of\\_goods](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Road_freight_transport_by_type_of_goods): Eurostat, erişim tarihi: 01.10.2012.

[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Road\\_freight\\_transport\\_statistics](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Road_freight_transport_statistics): Eurostat, erişim tarihi: 07.06.2011.

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/refreshTableAction.do?tab=tableveplugin=1vepcode=ten00011velanguage=en>: Eurostat, erişim tarihi: 10.01.2012.

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=tableveinit=1veplugin=1velanguage=envepcode=tsdph320>: Eurostat, erişim tarihi: 10.01.2012.

<http://esis.jrc.ec.europa.eu/>: European Commision, erişim tarihi: 25.11.2011.

[http://glossary.eea.europa.eu/terminology/concept\\_html?term=european%20list%20of%20notified%20chemical%20substances](http://glossary.eea.europa.eu/terminology/concept_html?term=european%20list%20of%20notified%20chemical%20substances): European Environment Agency, erişim tarihi: 16.06.2011.

<http://hk.nielsen.com/documents/Q12010OnlineShoppingTrendsReport.pdf>: Nielsen, erişim tarihi: 23.11.2010.

[http://hmisghmis.com/ghmis\\_hmislabeling.htm](http://hmisghmis.com/ghmis_hmislabeling.htm): ICC Center, erişim tarihi: 18.06.2011.

<http://info.worldbank.org/etools/tradesurvey/mode1a.asp?countryID=143vecompareWith=world#>: World Bank, erişim tarihi: 24.06.2010.

<http://lowemissionzones.eu>: Low Emission Zones in Europe, erişim tarihi: 26.03.2012.

<http://marpolandsolas.com/tr/?k=52&mb=Solas&mnId=4>: Marpol ve Solas, erişim tarihi: 17.06.2011.

<http://marpolandsolas.com/tr/?k=52vemb=SolasvemnId=4>: Marpol ve Solas

<http://supply-chain.org/>: Supply Chain Council (SCC), erişim tarihi: 13.10.2010.

<http://tdkterim.gov.tr/?kategori=bakdetay2vesozid=IKT>: Türk Dil Kurumu (TDK), erişim tarihi: 15.11.2010.

[http://tr.wikipedia.org/wiki/Almanya'n%C4%B1n\\_posta\\_tarihi\\_ve\\_posta\\_pullar%C4%B1](http://tr.wikipedia.org/wiki/Almanya'n%C4%B1n_posta_tarihi_ve_posta_pullar%C4%B1): Wikipedia, erişim tarihi: 10.10.2010.

<http://tr.wikipedia.org/wiki/Entalpi>: Wikipedia, erişim tarihi: 26.10.2011.

[http://tr.wikipedia.org/wiki/Hal\\_de%C4%9Fi%C5%9Fimi](http://tr.wikipedia.org/wiki/Hal_de%C4%9Fi%C5%9Fimi): Wikipedia, erişim tarihi: 04.04.2011.

<http://tr.wikipedia.org/wiki/Lojistik>: Wikipedia, erişim tarihi: 14.11.2010.

[http://tr.wikipedia.org/wiki/Maddenin\\_h%C3%A2lleri](http://tr.wikipedia.org/wiki/Maddenin_h%C3%A2lleri): Wikipedia, erişim tarihi: 04.04.2011.

<http://turkish.cri.cn/chinaabc/chapter3/chapter30501.htm>: China ABC, erişim tarihi: 14.01.2011.

[http://www.aksa.com/?page=content\\_pagesveconpage=uclu\\_sorumluluk](http://www.aksa.com/?page=content_pagesveconpage=uclu_sorumluluk): Akrilik Kimya Sanayi Anonim Şirketi (AKSA), erişim tarihi: 17.03.2011.

<http://www.berlinpackaging.com/news-and-knowledge/tool-box/un-markings-guide>: Berlin Packaging

[http://www.bipm.org/en/si/si\\_brochure/chapter2/2-2/table3.html](http://www.bipm.org/en/si/si_brochure/chapter2/2-2/table3.html): Bureau International des Poids et Mesures (BIPM), erişim tarihi: 25.10.2011.

<http://www.cefic.org>: European Chemical Industry Council

<http://www.ciltuk.org.uk/pages/home>: The Chartered Institute of Logistics and Transport (CILT), erişim tarihi: 12.10.2010.

<http://www.climatecounts.org/>: Climate Counts, erişim tarihi: 05.12.2011.

[http://www.climatecounts.org/scorecard\\_sectors.php?id=24](http://www.climatecounts.org/scorecard_sectors.php?id=24): Climate Counts, erişim tarihi: 20.11.2011.

[http://www.dhldiscoverlogistics.com/cms/en/course/origin/historical\\_development.jsp](http://www.dhldiscoverlogistics.com/cms/en/course/origin/historical_development.jsp): Deutsch Post (DHL), erişim tarihi: 20.09.2010.

<http://www.dot.gov/>: Department Of Transportation (DOT), erişim tarihi: 11.02.2012.

[http://www.dp-dhl.com/en/media\\_relations/press\\_releases/2009/dhl\\_gogreen\\_acknowledged\\_by\\_climate\\_counts.html](http://www.dp-dhl.com/en/media_relations/press_releases/2009/dhl_gogreen_acknowledged_by_climate_counts.html): Deutsch Post (DHL), erişim tarihi: 05.12.2011.

<http://www.dryiceinfo.com/>: Dry Ice Info, erişim tarihi: 23.11.2011.

<http://www.dtoizmir.org/denizcilikte%20Y%C3%BCkselen%20Dev.pdf>: İzmir Deniz Ticaret Odası (İDTO), erişim tarihi: 14.01.2011.

<http://www.ecta.be/public/content/joinrc/>: European Chemical Transport Association (ECTA), erişim tarihi: 16.12.2011.



<http://www.ericards.net/>: Emergency Response Intervention Cards (ERICards), erişim tarihi: 29.11.2011.

[http://www.ericards.net/psp/ericonline.psp\\_ericard?lang=7vesubkey=12030534](http://www.ericards.net/psp/ericonline.psp_ericard?lang=7vesubkey=12030534): Emergency Response Intervention Cards (ERICards), erişim tarihi: 29.11.2011.

<http://www.fau.edu/divdept/envhs/Hmis.htm>: Florida Atlantic University, erişim tarihi: 18.06.2011.

<http://www.gls.com.tr/lojistik.htm>: Global Logistics Solution, erişim tarihi: 20.11.2010.

<http://www.iaea.org/>: International Atom Energy Agency (IAEA), erişim tarihi: 11.02.2012.

<http://www.iata.org/Pages/default.aspx>: International Air Transportation Association, Dangerous Goods Regulations (DGR), erişim tarihi: 08.06.2011.

<http://www.iata.org/Pages/default.aspx>: International Air Transportation Association (IATA), erişim tarihi: 11.02.2012.

<http://www.icao.int/>: International Civil Aviation Organization (ICAO), Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air (ICAO-TIs), erişim tarihi: 08.06.2011.

<http://www.icao.int/>: International Civil Aviation Organization (ICAO), erişim tarihi: 11.02.2012.

<http://www.imo.org/About/Pages/Default.aspx>: International Maritime Organization (IMO), erişim tarihi: 12.06.2011.

<http://www.imo.org/ourwork/humanelement/safetymanagement/pages/ismcode.aspx>: International Maritime Organization (IMO), erişim tarihi: 15.11.2011.

<http://www.invest.gov.tr/tr-tr/sectors/Pages/TransportationAndLogistics.aspx>: T.C. Başbakanlık Yatırım Destek ve Tanıtım Ajansı (TYDTA), erişim tarihi: 21.11.2010.

<http://www.israf.org>: Türkiye İsrafi Önleme Vakfı (TİSVA), erişim tarihi: 20.11.2010.

<http://www.istac.com.tr/>: İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret A.Ş. (İSTAÇ), erişim tarihi: 09.10.2011.

<http://www.istanbul.edu.tr/yerkure/Petrol1.htm>: İstanbul Üniversitesi Yerküre Kulübü, erişim tarihi: 14.06.2011.

<http://www.izaydas.com.tr/>: İzmit Atık ve Artıkları Yakma Değerlendirme A.Ş. (İZAYDAŞ), erişim tarihi: 10.09.2011.

<http://www.izto.org.tr/NR/rdonlyres/96D1457F-7F8A-4128-B163-1058792A178D/13053/lojistikitalya.pdf>: İzmir Ticaret Odası (İTO), erişim tarihi: 14.01.2011.

<http://www.kugm.gov.tr/>: Kara Ulaştırma Genel Müdürlüğü, erişim tarihi: 08.06.2011.

<http://www.kurumsalhaberler.com/dhl/bultenler/cevreye-en-duyarli-tasimacilik-ve-lojistik-sirketi-dhl-express/>: Kurumsal Haberler, erişim tarihi: 20.11.2010.

<http://www.labelmaster.com/hazmat-source/Hazmat-Labeling-Marking-Placarding.cfm>:  
Label Master

[http://www.lenntech.com/environmental-disasters.htm#Anthropogenic\\_environmental\\_disasters](http://www.lenntech.com/environmental-disasters.htm#Anthropogenic_environmental_disasters): Lenntech, erişim tarihi: 11.02.2012.

<http://www.logisticsclub.com/modules.php?name=Newsvefile=articlevesid=2>: Lojistik Kulübü, erişim tarihi: 13.11.2010.

<http://www.lojitek.com/index.asp?varGrupCode=1vesmg=40vessg=54vevarLang=T>:  
Lojitek, erişim tarihi: 24.12.2010.

<http://www.marpolandsolas.com/tr/?k=57vemb=Marpol%2073/78vemnId=5>: Marpol ve Solas, erişim tarihi: 15.11.2011.

<http://www.mercosur.int/>: Mercado Común del Sur (Southern Common Market)

[http://www.meslekiyeterlilik.com/lojistik/4.uretici%20ve%20Lojistik%20isletme%20iliskil\\_eri.pdf](http://www.meslekiyeterlilik.com/lojistik/4.uretici%20ve%20Lojistik%20isletme%20iliskil_eri.pdf): Mesleki Yeterlilik, erişim tarihi: 21.11.2010.

<http://www.nfpa.org/faq.asp?categoryID=928#23057>: National Fire Protection Association (NFPA), erişim tarihi: 11.02.2012.

[http://www.nts.gov/investigations/reports\\_hazmat.html](http://www.nts.gov/investigations/reports_hazmat.html): National Transport Safety Board (NTSB), erişim tarihi: 11.02.2012.

<http://www.paint.org/hmis/index.cfm>: American Coatings Association, erişim tarihi: 11.02.2012.

<http://www.parismou.org/>: Paris Mou, erişim tarihi: 11.02.2012.

<http://www.patronlardunyasi.com/haber/3-Milyar-Dolara-15-lojistik-koy/86647>: Patronlar Dünyası, erişim tarihi: 21.10.2010.

<http://www.planecrashinfo.com/cause.htm>: Plane Crash Info, erişim tarihi: 11.02.2012.

[http://www.quakerchem.com/safety/white\\_papers/wp\\_hazardous\\_matls.html](http://www.quakerchem.com/safety/white_papers/wp_hazardous_matls.html): Quaker, erişim tarihi: 28.11.2011.

<http://www.sqas.org/download-questionnaire.php>: Safety ve Quality Assessment System (SQAS), erişim tarihi: 12.12.2011.

<http://www.taek.gov.tr/>: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK), erişim tarihi: 11.02.2012.

<http://www.tc.gc.ca/eng/canutec/stats-2009stat-1108.htm>: Transport Canada, erişim tarihi: 11.02.2012.

<http://www.tisk.org.tr/yayinlar.asp?sbj=icveid=1414>: Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu (TİSK), erişim tarihi: 25.11.2011.

[http://www.tksd.org.tr/responsible\\_care.asp](http://www.tksd.org.tr/responsible_care.asp): Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği (TKSD), erişim tarihi: 17.03.2011.

<http://www.tokyo-mou.org/>: Tokyo Mou, erişim tarihi: 11.02.2012.

<http://www.traceca.org.tr/>: Traceca, erişim tarihi: 13.02.2012.

<http://www.transport.com.tr/yaz69-220009-27,74@2200.html>: Taşıyanlar Dergisi, erişim tarihi: 21.11.2010.

[http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab\\_id=642](http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=642): Türkiye İstatistik Kurumu

[http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab\\_id=643](http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=643): Türkiye İstatistik Kurumu

<http://www.ubak.gov.tr/>: Ulaştırma Bakanlığı, erişim tarihi: 08.06.2011.

[http://www.uncitral.org/uncitral/en/uncitral\\_texts/transport\\_goods/Hamburg\\_rules.html](http://www.uncitral.org/uncitral/en/uncitral_texts/transport_goods/Hamburg_rules.html):

United Nations Commission on International Trade Law (UNCITRAL), erişim tarihi: 22.03.2011.

<http://www.und.org.tr/tr/Page.asp?id=27>: Uluslararası Nakliyeciler Derneği (UND), 19.11.2010.

<http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr2009/09ContentsE.html>: United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), erişim tarihi: 12.02.2012.

<http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr2009/09ContentsE.html>: Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail (RID), erişim tarihi: 08.06.2011.

<http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr2009/09ContentsE.html>: European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR), erişim tarihi: 08.06.2011.

<http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr2009/09ContentsE.html>: Avrupa Ekonomik Komisyonu, European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways (ADN), erişim tarihi: 08.06.2011.

<http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr2009/09ContentsE.html>: Regulations for the Carriage of Dangerous Substances On The Rhine (ADNR), erişim tarihi: 08.06.2011.

<http://www.unece.org/trans/danger/what.htm>: United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), erişim tarihi: 26.12.2010.

[http://www.vscargo.com.ar/e\\_dgr\\_packtype.htm](http://www.vscargo.com.ar/e_dgr_packtype.htm): VS Cargo, erişim tarihi: 14.06.2011.

<http://www.wepza.org/>: World Economic Processing Zones Association (WEPZA), erişim tarihi: 22.11.2010.

<http://www.wnti.co.uk/>: World Nuclear Transport Institute (WNTI), erişim tarihi: 18.03.2011.

<http://www.yurticilojistik.com/tr/?lojistiksozluguver>: Yurtiçi Kargo, erişim tarihi: 17.10.2010.

[http://www5.imo.org/SharePoint/mainframe.asp?topic\\_id=158](http://www5.imo.org/SharePoint/mainframe.asp?topic_id=158): International Maritime Organization (IMO) International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG-Code), erişim tarihi: 08.06.2011.

[http://www5.imo.org/SharePoint/mainframe.asp?topic\\_id=158](http://www5.imo.org/SharePoint/mainframe.asp?topic_id=158): International Maritime Organization (IMO), erişim tarihi: 15.11.2011.

[www.dnv.com/binaries/Guidance%20to%20Cargo%20Securing%20Manual\\_tcm4-287970.pdf](http://www.dnv.com/binaries/Guidance%20to%20Cargo%20Securing%20Manual_tcm4-287970.pdf). DNV Report No. 97- 0161: Doruk Gazetesi, erişim tarihi: 20.10.2011.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Eyüp AKÇETİN  
Doğum Tarihi : 22.01.1978  
Doğum Yeri : Erzurum  
Lise : 1993-1996 / Erzurum Atatürk Lisesi  
Lisans : 2001-2005 / Ege Üniversitesi / İletişim Fakültesi / Halkla İlişkiler ve Tanıtım  
2003-2006 / Anadolu Üniversitesi / İşletme Fakültesi / İşletme  
Yüksek Lisans : 2005-2007 / Dokuz Eylül Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / Lojistik ve Deniz Ulaştırması  
Doktora : 2009-2012 / İstanbul Üniversitesi / Deniz Bilimleri İşletmeciliği Enstitüsü / Deniz Ekonomisi  
2005-2007 / Uluslararası Nakliyeciler Derneği  
2007-2008 / Deniz Kuvvetleri Komutanlığı  
Çalıştığı Kurumlar : 2008-2009 / Beykoz Lojistik Meslek Yüksek Okulu  
2009-... Zonguldak Karaelmas Üniversitesi / Deniz İşletmeleri Yönetim Yüksekokulu