



TEHLİKELİ MADDE TAŞIMACILIĞINDA ALINACAK ÖNLEMLER



YETER ÖZAT

EYLÜL 2018

TEHLİKELİ MADDE TAŞIMACILIĞINDA ALINACAK ÖNLEMLER

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ**

**HAZIRLAYAN
YETER ÖZAT**

İŞ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

EYLÜL 2018

Tezin Başlığı: **Tehlikeli Madde Taşımacılığında Alınacak Önlemler**

Hazırlayan **Yeter ÖZAT**

Çankaya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı



Prof. Dr. Can ÇOĞUN

Müdür

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.



Prof. Dr. Serhat KÜÇÜKALİ

Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumuzu ve bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyoruz.



Doç. Dr. Ziya ESEN

Danışman

Tez Savunma Tarihi: 10.09.2018

Tez Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Can ÇOĞUN

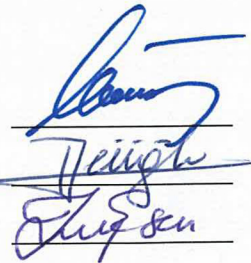
(Çankaya Üni.)

Prof. Dr. Arcan F. DERİCİOĞLU

(Orta Doğu Teknik Üni.)

Doç. Dr. Ziya ESEN

(Çankaya Üni.)



TEZDE İNTİHAL OLMADIĞINA DAİR BEYAN

Bu tezdeki bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçların alıntıldığımı ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim.

Ad , Soyad : Yeter ÖZAT

İmza : 10.09.2018

Tarih : 

ÖZET

TEHLİKELİ MADDE TAŞIMACILIĞINDA ALINACAK ÖNLEMLER

ÖZAT, Yeter

Yüksek Lisans, İş Sağlığı ve İş Güvenliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ziya ESEN

Eylül 2018, 85 sayfa

Uluslararası ticaretin baş döndüren hızla geliştiği günümüz dünyasında, taşımacılık da bununla doğru orantılı olarak gelişmektedir. Özellikle dünyanın dörtte üçünün denizlerle kaplı olması ve deniz taşımacılığının göreceli olarak uygun ve ekonomik olması bu taşımacılığı vazgeçilmez yapmaktadır.

Fakat, denizyoluyla özellikle tehlikeli madde taşınması esnasında yaşanabilecek kazalar, can ve mal kaybının yanısıra büyük boyutta çevresel felakete yol açabilmektedir.

Çalışmamızda ağırlıklı olarak bu konular üzerinde durulmuştur. Bu çerçevede, ikinci bölümde tehlikeli kimyasal maddelerin sınıflandırılması, üçüncü bölümde etiketlenmesi, dördüncü bölümde taşınması ve taşıma çeşitleri hakkında bilgi sunulmuş, bu konulardaki ulusal ve uluslararası mevzuata yer verilmiştir. Beşinci bölüm münhasıran tehlikeli maddenin denizyolu taşımacılığına ayrılmıştır.

Çalışmanın sonuç bölümünde Türkiye’de denizyoluyla taşımacılığın güçlü ve zayıf yönleri de incelenmiş ve tablo halinde sunulmuştur. Zayıf yönlerin titizlikle incelenerek yaşanabilecek kaza sayısını azaltmak ve taşımacılığın ulusal ekonomiye katkısını arttırabilmek için gerekli çalışmaların yapılması önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Tehlikeli Madde Sınıflandırma ve Etiketleme, Deniz Yolu Taşımacılığı, İş Sağlığı ve İş Güvenliği ve Önlemler.

ABSTRACT

ANALYSIS ON PRECAUTIONS TO BE TAKEN ON TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOODS

ÖZAT, Yeter

M.Sc., Department of Occupational Health and Occupational Safety

Supervisor: Assoc. Prof. Ziya ESEN

September 2018, 85 pages

In today's world, where the international trade is developing at an unprecedented pace, transportation is also keeping up with this development. Since three fourths of the world is covered by the sea and its respectively convenient costs make the maritime transportation indispensable.

However, the accidents that may occur during the maritime transportation of dangerous goods cause loss of life and property as well as environmental disasters of epic proportions.

In our study, we have mainly elaborated on these issues. In this regard, information regarding the classification of dangerous chemical goods (in the second chapter), its labelling (in the third chapter), its transportation and modes of transportation (in the fourth chapter) have been presented, as well as national and international legislation have been covered. The fifth chapter has particularly been devoted to the maritime transportation of dangerous goods.

In the conclusion, pros and cons of the maritime transportation in Turkey have been analysed and shown in the table. It has significant importance to carry out the necessary work after analysing the cons meticulously with a view to decrease

number of possible accidents and to increase contribution of transportation sector to the national economy.

Key Words: Classification and Labelling of Dangerous Goods, Maritime Transportation, Occupational Health and Occupational Safety and Precautions.



TEŞEKKÜR

Bu alıőma için beni teşvik eden ve her zaman sorduğum sorulara özüm önerisi sunan ve destek olan Prof. Dr. Can oğun 'a ve çalıőmamın baőından sonuna kadar zamanını ve emeğini esirgemeyen çok değerli hocam ve tez danıőmanım Doç. Dr. Ziya Esen'e teşekkür ederim.

Bu tez çalıőmamı kendi yaşam felsefesi içinde her zaman ıőık olarak gördüğüm Hünkâr Hacı Bektaő Veli'ye sunuyorum. Tez alıőması süresi boyunca gece gündüz demeden yardımlarını ve desteğini esirgemeyen babam, annem ve kardeőlerime teşekkür ederim.



ÖNSÖZ

Küreselleşme ve teknolojik gelişmelere paralel olarak dünyada pek çok sektörde taşımacılık hızla gelişmektedir. Özellikle deniz yolu taşımacılığı yük kapasitesi ve ekonomik olması nedeniyle uluslararası bir taşımacılık olarak yerini almıştır. Tehlikeli maddeler, kimyasal ve fiziksel özellikleri nedeniyle çevreye ve canlılara zarar verebileceğinden bu maddelerin taşınması uluslararası mevzuat ve standartlarla denetim altında tutulmaktadır.

Ülkemizin dünyadaki teknolojik gelişmelerde ileri olan Avrupa kıtası ile hammadde kaynaklarının bulunduğu Asya, Afrika kıtaları arasında köprü konumunda, Dünya deniz yolu ulaşım ağlarına bağlantılı konumda bulunmasına karşın dünya taşımacılığı sektöründe yeterince pay alamadığı görülmektedir. Dünya deniz taşımacılığında ülkemizin yakın zamanda yer almasının bu konuda mevzuat ve standartlarda yeterli gelişmenin gösterilmediği görülmektedir. Tehlikeli maddenin taşımacılığında yeterli gelişme gösterilmesi için altyapısı sayılan mevzuat ve standartlardaki eksikliklerin belirlenmesi ve giderilmesi gerekmektedir. Tehlikeli maddelerin deniz yolları ile taşınması sırasında limanların durumu, yükleme, istifleme, tehlikeli maddeleri sınıflandırma, gemilerde taşınmanın standartları, boşaltma, kara yolu ile nakli gibi konularda dikkat edilmesi gereken konular, mevzuat ve standartlardaki eksikliklerin tespit edilerek Dünya standartlarında mevzuat sahip olması amacı ile çalışma yapılmıştır.

Günümüz yüzyılında üretim, ekonomik ve yaşam koşulları içerisinde taşımacılık büyük oranda yer almaktadır. Tehlikeli madde taşımacılığının diğer sektörlere göre kaza oranı göreceli olarak düşüktür buna rağmen kaza sonucu zararın boyutu meydana getirdiği ekonomik zarar ve çevreye zarar verme etkisi daha yüksektir. Taşımacılık sektöründe en önemli unsur insan olduğu için çalışma ortamı, çalışanların iş güvenliği, iş güvencesi, sosyal hakları tehlikeli maddenin taşınması mevzuatı yanında güvence altına alınmalıdır.

İÇİNDEKİLER

TEZDE İNTİHAL OLMADIĞINA DAİR BEYAN	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
ÖNSÖZ	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 TEHLİKELİ KİMYASAL MADDELER VE SINIFLANDIRILMASI	2
2.1 Tehlikeli Kimyasal Madde Kavramları	2
2.2 Kimyasalların Zararlarını Belirleyen Faktörler	2
2.3 Avrupa Birliği ve Ülkemizdeki Kimyasal Maddelerle İlgili Mevcut Mevzuatlar.....	3
2.3.1 REACH Tüzüğü	3
2.3.2 CLP Tüzüğü.....	5
2.4 Tehlikeli Kimyasal Maddelerin Sınıflandırılması	6
2.4.1 Fiziko-kimyasal Özelliklere Göre Sınıflandırma	7
2.4.2 Toksikolojik Özelliklere Göre Sınıflandırılma.....	9
2.4.3 Çevresel Tehlikeler.....	11
2.4.4 NFPA Tehlike İşaretleme Sistemi	12
2.4.4.1 NFPA 30 - Yanıcı ve Parlayıcı Sıvılar Standart Sistemi	14

2.4.4.2 NFPA 400 Tehlikeli Kimyasallar Standardı.....	14
2.4.4.2.1 Organik Peroksitler.....	15
2.4.4.2.2 Yükseltgeneler.....	15
2.4.4.2.3 Reaktif Maddeler.....	15
2.4.4.2.4 Suda Reaktif Maddeler.....	16
BÖLÜM 3 KİMYASAL MADDELERİN ETİKETLENMESİ.....	17
BÖLÜM 4 TEHLİKELİ MADDE TAŞIMACILIĞI	19
4.1 Tehlikeli Madde Taşımacılığının Önemi	19
4.2 Taşıma Çeşitleri.....	22
4.2.1 Karayolu Taşımacılığı	22
4.2.2 Denizyolu Taşımacılığı.....	23
4.2.3 Havayolu Taşımacılığı.....	23
4.2.4 Demiryolu Taşımacılığı.....	23
4.2.5 Çoklu Hizmet Seçenekleri	24
4.3 Denizyolu ile Taşımacılığın Önemi	25
4.4 Farklı Taşıma Alt Sistemleriyle Taşımada Yaşanan Kazalar ve Etkileri	27
4.5 Taşıma Çeşitlerine Göre Kanunlar	29
BÖLÜM 5 TEHLİKELİ MADDENİN DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI.....	33
5.1 Denizyolu Taşımacılığının Önemi	33
5.1.1 Dünya Denizyolu Taşımacılığı.....	33
5.1.2 Türkiye Denizyolu Taşımacılığı.....	34
5.1.3 Denizyolu Taşımacılığının Avantajları	37
5.1.4 Denizyolu Yük Taşımacılığının Zayıf Yönleri.....	37
5.2 Deniz Kazası Kavramı.....	38
5.2.1 Ulusal ve Uluslararası Sularda Yaşanan Deniz Kazaları.....	39
5.2.2 Paris Mou'nun Denetim Rejimi	48
5.3 Denizyolu Taşımacılığında Limanlar	52

5.3.1 Limanların Kavramsal Açıklaması.....	52
5.3.2 Türkiye’de Limanların Durumu	53
5.4 Gemi ve Limanlarda İş Sağlığı ve Güvenliği	55
5.5 Dünyada ve Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği	56
5.6 İş Kazalarının Nedenleri ve Önleme Yöntemleri	57
5.7 Liman ve Gemilerde Güvenli Çalışma Yöntemi Oluşturma	60
5.7.1 Tehlikeli Maddenin İstiflenmesi.....	61
5.7.2 Tehlikeli Maddenin Ambalajlanması	63
5.7.3 Patlama ve Yangın.....	63
5.8 Yönetim Sistemleri.....	64
5.9 Güvenlik Kültürü.....	68
BÖLÜM 6 SONUÇLAR VE ÖNERİLER	71
KAYNAKLAR	76
EKLER	82
EK-A. Özel Limanlar Listesi.....	82
EK-B. Kişisel Bilgiler	85

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1: Tehlikeli Kimyasallar için Gerekebilen Kapsamlı Bilgi.....	7
Tablo 2: Fiziko-kimyasal Tehlikelerin CLP Tüzüğü ve 67/548/EEC 1999/45/EC Direktiflerine Göre Sınıflandırılması.....	8
Tablo 3: Toksikolojik Tehlikelerin CLP Tüzüğü ve 67/548/EEC 1999/45/EC Direktifleri'ne Göre Sınıflandırılması	10
Tablo 4: Çevresel Tehlikelerin CLP Tüzüğü ve 67/548/EEC ve 99/45/EC Direktiflerine Göre Sınıflandırılması.....	11
Tablo 5: Tehlike Sınıflama Özeti.....	13
Tablo 6: Özel Risklerin Sınıflandırılması	13
Tablo 7: NFPA-30'a Göre Sınıflandırma Sistemi.....	14
Tablo 8: Organik Peroksitlerin Sınıflandırılması.....	15
Tablo 9: Yükseltgen Maddelerin Sınıflandırılması.....	15
Tablo 10: Reaktif Maddelerin Sınıflandırılması	16
Tablo 11: Suda Reaktif Maddelerin Sınıflandırılması	16
Tablo 12: CLP Kapsamında Zararlılık İfadelerinin Kod Aralıkları	18
Tablo 13: CLP Kapsamında Önlem İfadelerinin Kod Aralıkları	18
Tablo 14: Farklı Tarihlerde Çeşitli Ülkelerde Meydana Gelen Tehlikeli Madde Taşımacılığı Kazaları ve Etkileri	20
Tablo 15: Taşıma Modlarının Özelliklerine Göre Kıyaslanması	25
Tablo 16: Avrupa Birliği'nin Dış Ticaret Değerinin Ulaştırma Alt Sistemlerine Göre Dağılımı.....	26
Tablo 17: Türkiye'nin Dış Ticaret Değerinin Ulaştırma Alt Sistemlerine Göre Dağılımı.....	26
Tablo 18: Tehlikeli Maddelerin Farklı Yollarla Taşınması Esnasında Yaşanan Kaza ve Ölüm Sayısı	27

Tablo 19: Farklı Taşıma Çeşitlerinde Yaşanan Kazalarda Yıllara Göre Hasar Miktarı	28
Tablo 20: Kaza Sonrası Meydana Gelen Etkiler ve İnsan Üzerindeki Etkileri.....	29
Tablo 21: Farklı Tipte Kullanılan Taşımacılık ve Sorumlu Kuruluşlar	30
Tablo 22: Yük Türü ve Rejim Bazında Dağılım	34
Tablo 23: Ocak 2017-Ocak 2018 Arasında Filomuzda El Değiştiren Gemi Bilgileri	36
Tablo 24: Farklı Tarihlerde Tehlikeli Madde Taşımacılığı Kazalarından Bazıları...	40
Tablo 25: İstanbul Boğazı'nda Meydan Gelen Başlıca Tanker Kazaları.....	45
Tablo 26: Sebeplerine Göre Kazası Sayısı	46
Tablo 27: Gemilerin Sınıflandırılmasında Kullanılan Kriterler ve Puanlar	49
Tablo 28: 2011-2016 Yılları Arasında Paris Mou Kapsamında Denetlenen ve Tutulan Türk Bayraklı Gemi Sayısı ile Tutulma Oranları	50
Tablo 29: Türk Limanlarının Bağlı Buldukları Bölge Müdürlüklerine göre Dağılımı	53
Tablo 30: İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Tehlike Sınıfları Listesi	57
Tablo 31: Liman Operasyonları Sınıflandırması.....	58
Tablo 32: Liman İşyerlerindeki Ortak Tehlike Alanları	59
Tablo 33: İş Kazası Nedenleri ve Önleme Yöntemleri	60
Tablo 34: İstiflemeye İlişkin Kategorilere Göre Yük Alanlar	61
Tablo 35: IMDG Kodu Ayrışma Tablosu	62
Tablo 36: Ambalaj Tipleri ve Malzeme Türleri ve Kodlamaları	63
Tablo 37: Türkiye'de Denizyoluyla Taşımacılığın Güçlü ve Zayıf Yönleri.....	74

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: NFPA -704 İşaretleme Karesi	12
Şekil 2: CLP Tüzüğü'ne Göre Hazırlanmış Etiket Örneği	17
Şekil 3: Tehlikeli Sınıflarının Kaza Oranları.....	21
Şekil 4: Tehlikeli Maddelerin Modlara ve Yıllara Göre Kaza ve Ölüm Sayısı.....	28
Şekil 5: Deniz Ticaret Filolarının Tonaj Olarak Büyüme Grafiği.....	35
Şekil 6: Türk Kontrollü Deniz Ticaret Filosunun Dünya Deniz Ticaret Filosu İçindeki Tonaj Olarak Yüzdesel Gelişimi.....	36
Şekil 7: Farklı Nedenlerle Meydana Gelen Deniz Kazalarının Oranı	42
Şekil 8: Farklı Nedenlerle Meydana Gelen Deniz Kazalarında Denizlere Dökülen Petrol/Akaryakıt Oranları.....	43
Şekil 9: Farklı Nedenlerle Meydana Gelen Deniz Kazalarında Can Kaybı Oranları	44
Şekil 10: Gemi Tonajlarına Bağlı Olarak Kaza Oranları.....	46
Şekil 11: Gemi Tonajlarına Bağlı Olarak Kaza Sebeplerinin Oranları, (a) 7 Tondan Küçük Gemiler, (b) 7-700 ton arası gemiler, (c) 700 Tondan Büyük Gemiler.....	47
Şekil 12: Dünyada 700 Tonun Üzerinde Kirlilik Oluşan Kaza Sayısı	48
Şekil 13: Türk Bayraklı Gemilerin Tutulma Oranları (%) ile Paris MoU Ortalamasının Karşılaştırması	50
Şekil 14: 1 Ocak-31 Ekim 2017 Tarihleri Arasında Paris Mou Tarafından Yapılan Denetimlerde Tespit edilen ve Tutulmaya Neden Olan Sebepler.	51
Şekil 15: Türkiye'deki Önemli Limanların Coğrafi Dağılımları.....	54
Şekil 16: Liman Başkanlıkları ve Yük Rejimi Bazında Koyteyner Dağılımı	55
Şekil 17: Entegre Yönetim Sistemi	65
Şekil 18: TS 18001 İSG Yönetim Sistemi.....	68

Şekil 19: PUKÖ Döngüsü.....	68
Şekil 20: Bradley Eğrisi ve Aşamalar.....	70



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Günümüzde enerji kaynakları azaldıkça insanlar yarısından fazlası su ile kaplı dünyamızda denizyolu taşımacılığına yöneltmiştir. Ülkemizde üç tarafının denizlerle çevrili olduğu için deniz taşımacılığı önem kazanmaktadır. Deniz taşımacılığı ekonomik olması ve büyük miktarlarda madde taşınabilmesi gibi özellikler nedeniyle ülkeler için vazgeçilmez bir taşımacılıktır. Tehlikeli maddelerin daha ziyade deniz yolları ile taşınması dikkate alınarak limanların durumu, sınıflandırılması ve etiketlenmesi, yükleme, istifleme, gemilerde taşımanın standartları, boşaltma, kara yolu ile nakli gibi konularda dikkat edilmesi gereken konular, mevzuat ve standartlardaki eksikliklerin tespit edilerek Dünya standartlarında mevzuat sahip olması amacı ile çalışma yapılmıştır.

Tehlikeli madde taşımacılığında olası kazaların çevre ve yaşama verdiği zararlar incelenmiş, bu maddelerin taşınması sırasında kullanılan yönetmelikler, yönergeler, genelgeler, anlatılmıştır. Denizyolu taşımacılığının dünyada ve ülkemizde durumu anlatılmakla beraber deniz taşımacılığının güçlü ve eksik yönleri irdelenmiş ve meydana gelen kazalar anlatılmıştır. Deniz taşımacılığında liman ve gemilerde alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği önlemlerine yer verilerek özellikle çalışanların çalışma ortamında alması gereken önlemler üzerinde durulmuştur.

BÖLÜM 2

TEHLİKELİ KİMYASAL MADDELER VE SINIFLANDIRILMASI

2.1 Tehlikeli Kimyasal Madde Kavramları

Özellikleri veya taşıma esnasındaki durumları nedeniyle çevreye, insanlara, hayvanlara, yaşayan diğer tüm canlılara zarar veren her türlü katı, sıvı veya gaz formundaki maddeler tehlikeli madde olarak adlandırılmaktadır [1].

Tehlikeli kimyasal maddeler; “Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik”in 4/1-b maddesine göre şöyle sınıflandırılır: patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, toksik, çok toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen, mutajen, üreme için toksik [2].

Kimyasallarla yaşamımızın birçok aşamasında ya doğrudan ya da dolaylı olarak temas etmekteyiz. Bu bakımdan, kimyasalların kullanılması, üretilmesi ve taşınmasıyla beraber yok edilmesi sırasında zararlarının ve risklerin bilinmesi çevreye, canlılara ve insana olan zararlı etkilerini azaltmak amacıyla önlemler alınması bakımından önemlidir [3].

2.2 Kimyasalların Zararlarını Belirleyen Faktörler

- **Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri**

Kimyasal maddelerin molekül yapısındaki değişimle birlikte maddenin aktivitesi azalır veya artar. Kimyasalların formları (toz, sıvı ya da gaz olması), molekül ağırlığı, uçuculuğu ve suda veya diğer çözücülerde çözünübilirliği aktivitelerinin

belirlenmesinde önemli etkenlerdir. Özellikle çözünebilirlik özelliği, vücuttan uzaklaşma sürecinde ve hedef organların zarar görme riskinin artışında önemli rol oynamaktadır.

- **Kimyasala Maruz Kalma Şekli ve Süresi**

Kimyasalın canlı organizmaya zarar verme derecesi kimyasalın organizmaya giriş yolu, maruz kalma sıklığı ve süresi kimyasalların zarar verme etkisini etkilemektedir. Zararlı maddenin verildiği zaman, verilme süresi ve verilme sıklığı da biyolojik etki şiddetini değiştirir.

- **Maruz Kalan Şahsın Fizyolojik Özellikleri**

Kimyasalların zarar verme derecesinde, kişinin cinsiyet, yaş, beslenme, hamilelik ve genetik gibi fizyolojik özellikleri de önemli rol oynamaktadır.

- **Çevresel Özellikler: (Fiziksel Ortam)**

Ortamın basınç, sıcaklık, radyasyon durumu, maddelerin fiziksel özelliklerini farklılaştırarak zarar verme özelliklerini arttırabilmektedir.

2.3 Avrupa Birliği ve Ülkemizdeki Kimyasal Maddelerle İlgili Mevcut Mevzuatlar

2.3.1 REACH Tüzüğü

Avrupa Birliği kimyasalların yönetimi için “REACH” (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals) politikasını kullanmaktadır. Kimyasalların kayıtlandırılması, değerlendirilmesi, ruhsatlandırılması ve kısıtlanması anlamında gelen REACH Tüzüğü 1 Haziran 2007 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Avrupa Birliği (AB) sözleşmesinin 95. maddesine (iç pazar + sağlık, güvenlik, tüketici ve çevre koruma) dayanarak, bütün kimyasallarla ilgili yürürlüğe konan toplam 40 adet yönetmelik ve yönerge içermektedir. REACH Tüzüğü'nün yönetimi

Avrupa Kimyasallar Ajansı (ECHA veya Türkçe kısaltmasıyla AKA) tarafından yürütülmektedir. İnsan sağlığı ve çevreyi kimyasallardan kaynaklanacak risklerden korumak ve AB Kimyasallar endüstrisinin rekabet gücünün artırılması REACH'in amaçları arasındadır [4].

REACH genel olarak risk değerlendirmesi ve tedbirlilik ilkesine bağlı bir düzenlemedir. Tehlike ve maruziyete dayalı risk değerlendirmesi, kimyasalların güvenli bir şekilde yönetilmesi esastır. Kimyasalların güvenli kullanımlarını sağlamak amacıyla yürütülen risk değerlendirmesinin sonuçları ve risk yönetimi için alınması gereken tedbirler kullanıcıya Güvenlik Bilgi Formu (GBF) aracılığı ile iletilmektedir.

Reach Sistemi Kayıt, Değerlendirme, İzin ve Kısıtlama olmak üzere 4 temel aşamadan oluşmaktadır.

a) Kayıt: Avrupa Birliği üye ülkelerinde, kimyasal maddeleri üreten ve ithal eden şirketlerin kimyasal maddeleri AKA yönetimindeki veri tabanına kaydettirmeleri gerekmektedir.

Kayıt aşamasında amaçlanan kullanım alanı, maddelerin kimliği ve özellikleri hakkındaki veriler (toksikolojik ve ekotoksikolojik özellikler), çevrenin ve insanların maruz kalma seviyesi, planlanan üretim miktarına ihtiyaç duyulmaktadır.

b) Değerlendirme: Değerlendirme aşamasının amacı ihracat ve ithalat gerekliliklerini yerine getirmek, gereksiz testleri önlemek ve güven edinmektir.

c) İzin: İzin aşaması yüksek önem arz eden maddelerin kullanımı veya pazara sürülmesi esnasında gündeme gelmektedir.

d) Kısıtlama: Gerekli görüldüğü takdirde, Avrupa Birliği pazarında bir kısım kimyasal maddelerin kullanılması ve/veya pazara sürülmesi AKA tarafından kısıtlanabilir veya tamamıyla yasaklanabilir.

2.3.2 CLP Tüzüğü

Avrupa Birliği'nin 20 Ocak 2009 tarihinde yürürlüğe giren CLP Tüzüğü, madde ve karışımların sınıflandırma, etiketleme ve ambalajlanmasında kullanılmaktadır [5]. Birleşmiş Milletler'in kimyasalların sınıflandırılması ve etiketlenmesi konusunda "Küresel Uyumluluk Sistemi"ne (kısa adı GHS) uyumu için hazırlanan tüzük REACH Tüzüğü'nü tamamlamaktadır. REACH Tüzüğü sınıflandırma ve etiketleme için CLP'ye yönlendirme yapmaktadır. Etiketlendirme açısından CLP ve REACH arasındaki en önemli bağlantı ise tehlike iletişimi araçlarıdır. Etiketleme kuralları CLP 'de yer alırken Güvenlik Bilgi Formları (GBF) REACH ile düzenlenmektedir [6].

Kimyasallarla ilgili mevzuat ülkemizde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nca (Kimyasallar Yönetimi Dairesi Başkanlığı) yürütülmektedir. 11 Aralık 2013 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik" vasıtasıyla ise tehlikeli madde ve karışımların sınıflandırma ve etiketlenmesine ilişkin kurallar belirlenmiştir.

Bu yönetmelik kapsamında sınıflandırma, etiketleme ve ambalajlama yapma yükümlülükleri tehlikeli maddeler için 1 Haziran 2015, karışımlar içinse 1 Haziran 2016 tarihinden itibaren başlamıştır.

Sınıflandırma, etiketleme ve ambalajlamanın yanı sıra tehlikeli maddeler bulunduran kurum ve kuruluşlarda kazaların önlenmesi ve insanlarla çevreye olan zararların minimize edilmesi için gerekli önlemler, usul ve esaslar Resmi Gazetenin 18 Eylül 2010 tarihli ve 27676 sayılı nüshasında yayımlanan Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelikle belirlenmiştir.

Yabancı kaynaklarda MSDS "Material Safety Data Sheet" olarak kullanılan belgenin Türkçe karşılığı "Güvenlik Bilgi Formu (GBF)"dur. MSDS; çevreyi ve insan sağlığını zararlı maddelerin ve karışımların menfi etkilerinden korumak için, bu maddelerin özelliklerinin ayrıntılı olarak belirtmekte ve zararlılık özellikleri

bağlamında alınacak güvenlik önlemlerini içermektedir. Bu bakımdan her işyerinde kullanılan maddelerin ayrıca GBF 'lerinin de hazırlanması zorunludur.

Güvenlik bilgi formunda dağıtıcı şirketin bilgileri, maddenin fiziksel/kimyasal özellikleri, içeriği ve zararlılık tanımlanması, toksikolojik bilgiler, kararlılık ve tepkime bilgileri, ilk yardım ve yangın önlemleri, olası kaza sonucu yayılmaya karşı önlemler, kişisel korunma ile elleçleme ve depolama hakkında bilgiler yer almaktadır [7].

2.4 Tehlikeli Kimyasal Maddelerin Sınıflandırılması

Avrupa Birliği'nin sınıflandırma amacı; etiketleme ve ambalajlama üzerine yasal düzenlemelerin getirilmesi ile çevrenin üst düzeyde korunması ve insan sağlığı ile Avrupa Birliği pazar işleyişini en iyi şekilde yönetmektir. Avrupa Birliği tehlikeli maddeyle ilgili yasaların düzgün işleyişi için ortak bir sınıflandırmaya ihtiyaç duymuştur. Sınıflandırmanın temel hedefi tehlikeli maddenin elleçlenmesi sırasında risk yaratabilecek faktörlerin belirlenmesidir.

Birleşmiş Milletler tarafından geliştirilen Küresel Uyumlaştırma Sistemi (GHS), kimyasal maddelerin sınıflandırılması ve etiketlendirilmesi amacıyla tüm dünyada uyumlaştırılmış bir sistemdir. Bu sistem, Avrupa Birliği'nin CLP Tüzüğü esas alınarak uygulanmaktadır. Bu sistemin amacı, dünyada kullanılan kimyasal maddelerin sınıflandırılmasını standardize etmek, bir başka deyişle ortak iletişim dili oluşturmaktır. Küresel olarak gerçekleştirilen bu uygulama sayesinde tüketici, işçi ve çevre sağlığı ile güvenliği için çözüm üretilmektedir [8].

Dünyada kimyasalların potansiyel tehlikelerinin sınıflandırılmasında, sonraki bölümlerde de detaylı olarak anlatılacağı üzere, fiziko-kimyasal özellikler, toksikolojik ve çevreyle ilgili olmak üzere üç gruba göre yapılmaktadır. Potansiyel tehlikelere özgü bilgiler, kimyasal maddeye GBF veya kimyasalın etiketinde bildirilmektedir [9].

Aşağıdaki tabloda ise tehlikeli kimyasalların sınıflandırılması hakkında genel bilgiler verilmiştir.

Tablo 1: Tehlikeli Kimyasallar için Gerekebilen Kapsamlı Bilgi [10]

Kimyasalın ismi, diğer isimler	Kullanımlar, Tehlikelerin ve Önlemlerin genel tanımları, Yasalar, Yangın söndürme yöntemleri, Önlem tavsiyelerinin kaynakları
Karakteristikler: tüm süreç koşullarında uygun olarak değerlendirilir	Formül: kimyasal yapı, fiziksel durum, görünüm, saflık (herhangi bir kirleticinin tespiti), Konsantrasyonlar, ölçülebilir konsantrasyon, tat, koku ve diğer ilgili bilgiler
Fiziksel karakteristikler	Moleküler ağırlık, Partikül büyüklüğü, Buhar yoğunluğu, Köpürme/emülsifikasyon karakterleri, Kritik sıcaklık/basınç, Kaynama noktası, Erime noktası, Genişleme katsayısı, Çözünürlük veya suyla karışılabilirlik , Kritik sıcaklık veya basınç, Joule-Thompson etkisi, Viskozite Yüzey gerilimi,
Korozivite	Kirlenme faktörleri (uyumsuzluk), oksidasyon veya indirgeme ajanı, Tehlikeli reaksiyonlar
Parlayıcılık bilgileri	Buhar basıncı, Alevlenebilme limitleri, Alevlenme noktası, Yanma noktası, Tutuşma sıcaklığı , Dielektrik sabiti, Elektriksel direnç, Elektriksel grup, Spontene ısınma, Ateş içindeki tozun patlayıcılık özellikleri, Zehirli termal ayrışma ürünleri
Reaktivite (kararsızlık) bilgileri	İvmelenme hız kalorimetrisi, Etki testi, ısı parçalanma testi, diferansiyel ısı analiz, Termal kararlılık Kendi kendini ivmelendirme testi, Patlamayla infilak teksiri, Kurşun blok testi
Zehirlilik Bilgileri	Hijyen standardı (örneğin OEL, TLV), Maksimum izin verilen konsantrasyon (MAC), zehirlilik tehlikesi puanı, Ölümcül konsantrasyon (LC50), Ölümcül doz (LD50)
Biyolojik özellikler	Maruz kalma etkileri, Solunum yolu tahrişi, Solunma (genel), Yutma Deri veya göz tahrişi

Yukardaki tablo 1’de verilen bilgiler ışığında tehlikeli kimyasal maddelerin malzeme bilgi formundaki başlıkları altında bazı özelliklerinin açıklanması yapılmıştır. Tehlikeli kimyasal maddelerin özellikleri ile tehlikenin özelliği belirlenmekte ve özelliklerine göre kategorize edilebilmekte ve sonucunda sınıflandırma yapılabilmektedir.

2.4.1 Fiziko-kimyasal Özelliklere Göre Sınıflandırma

Fiziko-kimyasal tehlikeler; patlayıcı, alevlenir ve oksitleyici olmak üzere alt kategorilere ayrılır. Bu tür bir tehlikenin en önemli unsuru yangın ve patlamadır. Fiziko-kimyasal tehlikeler; Tablo 2’ye göre Fiziko-kimyasal Tehlikelerin 67/548/EEC 1999/45/EC direktifleri ve CLP Tüzüğü’ne göre R ve H ibareleri, tehlike sembol, kategori ve piktogramları kullanılarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 2: Fiziko-kimyasal Tehlikelerin CLP Tüzüğü ve 67/548/EEC 1999/45/EC Direktiflerine Göre Sınıflandırılması [11]

67/548/EEC ve 99/45/EC Direktiflerine Göre Sınıflandırma	CLP'ye Göre Tehlike Kategorileri	CLP'ye Göre Sınıflandırma
FİZİKSEL TEHLİKELER		
Etiket Ögeleri (ESKi)	Tehlike Sınıfları ve Kategorileri*	Etiket Ögeleri (YENİ)**
Patlayıcı  (R2, R3)	Patlayıcılar - Kararsız patlayıcılar - Patlayıcılar, bölüm 1.1-1.3 Kendinden reaktif maddeler/karışımlar, tip A ve B Organik peroksitler, tip A ve B	Tehlike  H200 H201, H202, H203 H240, H241 H240, H241
Sınıflandırma Yok	Patlayıcılar, bölüm 1.4	Uyarı  H204
Aşırı Alevlenir  (R12) (R12) R12	Alevlenir gazlar, kategori 1 Alevlenir aerosoller, kategori 1 Alevlenir sıvılar, kategori 1	Tehlike  H220 H222 H224
Çok Alevlenir  R11 (R11) (R11)	Alevlenir sıvılar, kategori 2 Alevlenir katılar, kategori 1 Alevlenir katılar, kategori 2	Uyarı  H225 H228 H228
Alevlenir Sembol yok (R10) Sınıflandırma yok parlama noktası 56-60°C	Alevlenir aerosoller, kategori 2 Alevlenir sıvılar, kategori 3	Uyarı  H223 H226
Çok Alevlenir  R17 R17 (R15) (R15) (R15)	Piroforik sıvılar, kategori 1 Piroforik katılar, kategori 1 Su ile temas ettiğinde alevlenir gazlar çıkaran maddeler/karışımlar, kategori 1, 2 ve kategori 3	Tehlike  H250 H250 H260 H261 H261
Aşırı Alevlenir  R12 R12	Kendinden reaktif maddeler/karışımlar, tip B Kendinden reaktif maddeler/karışımlar, tip C ve D ve tip E ve F Kendinden reaktif maddeler/karışımlar, kategori 1 ve kategori 2	Uyarı  H241 H242 H242 H251 H252
Oksitleyici  R7 R7	Organik peroksitler, tip B Organik peroksitler, tip C ve D Organik peroksitler, tip E ve F	Uyarı  H241 H242 H242
Oksitleyici  R8 R8, R9 R8, R9	Oksitleyici gazlar, kategori 1 Oksitleyici sıvılar, kategori 1, 2 ve kategori 3 Oksitleyici katılar, kategori 1, 2 ve kategori 3	Tehlike  H270 H271, H272 H272 H271, H272 H272
Sınıflandırma Yok	Basınç altında gaz - Sıkıştırılmış gaz - Sıvılaştırılmış gaz - Soğutulmuş sıvılaştırılmış gaz - Çözünmüş gaz	Uyarı  H280 H280 H281 H280
Sınıflandırma Yok	Metaller için aşındırıcı maddeler/karışımlar, kategori 1	Uyarı  H290

2.4.2 Toksikolojik Özelliklere Göre Sınıflandırılma

Toksikoloji "zehir bilimi" demektir. Zehir ise "canlı organizmaya zarar veren madde" olarak adlandırılmaktadır. "Toxicon: zehir" ve "logos: bilim" terimlerinin birleşmesiyle oluşmuş bir sözcüktür. Paracelsus ise "Tüm maddeler zehirlidir. Zehirli olanla olmayanı ayıran dozudur." Sözüünü kullanmıştır. Toksoloji kimyasal maddelerin fiziksel ve biyolojik özelliklerin canlı organizma ve çevre üzerinde istenmeyen, zararlı ve olumsuz etkilerini inceleyen, zararlı risk etkilerinin ortaya çıkma olasılığını farklı bilim dalları birlikte inceleyen bir bilim dalıdır [12].

Her bileşiğin kendine özgü toksikolojik özellikleri vardır. Kimyasal maddelerin ve ilaçların canlı organizmalar üzerinde oluşturduğu menfi duruma "toksik etki", diğer taraftan bir kimyasalın toksik etki meydana getirmesine "toksisite" denilmektedir. Bir kimyasal maddenin hangi türde toksik etki yaptığı; tehlikeli maddenin vücuda giriş yolu, fiziksel ve kimyasal yapısı, biriktiği ya da lokalize olduğu organlar ve dokular, kişinin maddeye maruz kalma sıklığı, süresi ve yoğunluğu, o kimyasal maddeye tepkisi gibi çok çeşitli faktörlere bağlıdır [13].

İnsan sağlığı bakımından doğabilecek farklı tehlikeler, pek çok etki yada bu etkilerin kombinasyonu olarak alt gruplara ayrılabilir. Bir maddenin vücuda girme yolları (yutma, solunum, deri teması) da maddenin toksisite mekanizmasını belirler.

Tehlikeli kimyasalların toksikolojik özellikleri açısından insan sağlığı üzerinde zararlı etkileri ise;

- i) Çok toksik, toksik, zararlı maddeler;
- ii) Tahriş edici, aşındırıcı ve alerjik maddeler;
- iii)Kanserojen, mutajen, üreme için toksik maddeler

olmak üzere alt sınıflara ayrılmaktadır. Tablo 3'te toksikolojik tehlike alt sınıflarına ait özellikler 67/548/EEC 1999/45/EC Direktifleri ve CLP Tüzüğü karşılaştırmalı olarak R ve H ibareleri, tehlike sembol, kategori ve piktogramları şu şekilde yer almaktadır.

Tablo 3: Toksikolojik Tehlikelerin CLP Tüzüğü ve 67/548/EEC 1999/45/EC Direktifleri'ne Göre Sınıflandırılması [11]

67/548/EEC ve 99/45/EC Direktiflerine Göre Sınıflandırma	CLP'ye Göre Tehlike Kategorileri	CLP'ye Göre Sınıflandırma
SAĞLIK TEHLİKELERİ		
Etiket Öğeler (ESKİ)	Tehlike Sınıfları ve Kategorileri*	Etiket Öğeler (YENİ)**
<p>Çok Toksikite</p>  R28 R27 R26	Akut toksisite , kategori 1, 2 - Oral - Dermal - Soluma	Tehlike  H300 H310 H330
<p>Toksisite</p>  R25 R24 R23	Akut toksisite , kategori 3 - Oral - Dermal - Soluma	Tehlike  H301 H311 H331
<p>Toksisite</p>  R46 R45,R49 R60,R61 R39 R48	Üreme hücresi mutajenliği, kategori 1A, 1B Kanserojenlik, kategori 1A, 1B Üreme toksisitesi, kategori 1A, 1B STOT***, tekli maruziyet, kategori 1 STOT***, tekrarlı maruziyet, kategori 1	Tehlike  H340 H350 H360 H370 H372
 R42 R65	Solunum hassaslaştırma, kategori 1 Aspirasyon tehlikesi, kategori 1	H334 H304
<p>Zararlı</p>  R68 R40 R62, R63 R68 R48	Üreme hücresi mutajenliği, kategori 2 Kanserojenlik, kategori 2 Üreme toksisitesi, kategori 2 STOT***, tekli maruziyet, kategori 2 STOT***, tekrarlı maruziyet, kategori 2	Uyarı  H341 H351 H361 H371 H373
 R22 R21 R20	Akut toksisite, kategori 4 - Oral - Dermal - Soluma	Uyarı  H302 H312 H332
<p>Korozif</p>  R34, R35	Cilt aşındırma, kategori 1A, 1B, 1C	Tehlike  H314
<p>Tahriş Edici</p>  R41	Ciddi göz hasarı, kategori 1	H318
<p>Tahriş Edici</p>  R38 R36 R43 R37	Cilt tahrişi, kategori 2 Göz tahrişi, kategori 2 Cilt hassaslaşması, kategori 1 STOT***, tekli maruziyet, kategori 3 - Solunum yolları tahrişi	Uyarı  H315 H319 H317 H335
Sembol yok R67	- Uyuşturucu etkiler	H336

2.4.3 Çevresel Tehlikeler

Çevre ortamına girdiğinde çevrenin bir yada birkaç unsuru bakımından hemen yada sonradan kısa yada uzun süreli tehlikeler gösteren maddeler, “Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri”yle ilgili yönetmeliğin 4-1/e maddesine göre “çevre için tehlikeli madde” olarak tanımlanmaktadır [14].

Çevresel tehlike kategorilerine ilişkin, CLP Tüzüğü ve 67/548/EEC 1999/45/EC Direktifleri kıyaslı R ve H ibareleri, tehlike kategori, sembol ve piktogramları aşağıda sunulan Tablo 4’te gösterilmektedir.

Tablo 4: Çevresel Tehlikelerin CLP Tüzüğü ve 67/548/EEC ve 99/45/EC Direktiflerine Göre Sınıflandırılması [11]

67/548/EEC ve 99/45/EC Direktiflerine Göre Sınıflandırma	CLP’ye Göre Tehlike Kategorileri	CLP’ye Göre Sınıflandırma
ÇEVRESEL TEHLİKELER		
 R50 R50/53	Sucul ortam için tehlikeli, akut, kategori 1 Sucul ortam için tehlikeli, kronik, kategori 1	Uyarı  H400 H410
 R51/53	Sucul ortam için tehlikeli, kronik, kategori 2	 H411
Sembol yok R52/53	Sucul ortam için tehlikeli, kronik, kategori 3 / kategori 4	 Piktogram yok H412
Sembol yok R53		 Piktogram yok H413

Sucul ortam zararlılıklarını sınıflandırırken kullanılan temel unsurlar a) akut sucul toksisite, b) kronik sucul toksisite c) biyobirikim potansiyeli veya biyobirikim d) organik kimyasallar için bozunma (biyolojik yada biyolojik olmayan) şeklinde sayılmaktadır.

2.4.4 NFPA Tehlike İşaretleme Sistemi

Amerikan Ulusal Yangından Korunma Birliği (NFPA-National Fire Protection Association), bir grup sigorta temsilcisi tarafından 1896 yılında yangın sprinkler sistemlerini standartlaştırmak için kurulmuştur.

Tehlike sınıflandırma ve derecelendirmesi, iş yerlerinde kimyasallardan doğabilecek yangın, meslek hastalığı, reaktiflik ve risklerin kontrol edilmesini, acil eylem planı ve ilk yardım uygulamaları gibi korunma yöntemlerinin doğru biçimde tanımlanmasını ve sağlık kontrollerinin yapılmasını sağlamaktadır (Örneğin; Yangın ve Patlama İndeksi (DOW), Tehlike İndeksi (MOND), Tehlike Derecelendirme Endeksi (NFPA), Tehlike Derecelendirme Endeksi HMIS vb.) [15].

NFPA 704 İşaretleme Sistemi tehlikeli maddeleri Şekil 1 ve Tablo 5’te gösterildiği gibi 0 ile 4 arasında değişen sayısal değerlere göre sınıflandırmaktadır.



Şekil 1: NFPA -704 İşaretleme Karesi [15]

Tehlike işaretlemeleri yukarıda görüleceği üzere çapraz şekilde yapılmaktadır. Derecelendirmede soldaki çeyrek kare sağlık, yukarıdaki çeyrek kare yanıcılık, sağdaki çeyrek kare ise reaktiflik için kullanılmaktadır. Kırmızı renk yanıcılık, mavi renk sağlık, sarı renk ise reaktifliği göstermek için kullanılır [16].

Çapraz karenin alt kısmındaki çeyrek kare ise özel riskler için kullanılır. Söz konusu alan herhangi bir renge boyanmamaktadır. Aşağıdaki tablo 5’de ise işaretleme karesinin ayrıntılı açıklaması yapılmıştır.

Tablo 5: Tehlike Sınıflama Özeti [17]

Tehlike Sınıflama Özeti		
SAĞLIK - H(MAVİ)		
4	Tehlike	Kısa süreli maruziyette ölümcül olabilir. Özel olarak dizayn edilmiş bir koruyucu ekipman giymek gerektirir.
3	İkaz	Korozif veya toksik. Deri ile temastan veya solumaktan kaçının.
2	İkaz	Eğer solunursa veya absorbe edilirse zararlı etki gösterebilir.
1	Uyarı	Tahriş edici olabilir.
0		Görölmüş tehlikesi yoktur.
TUTUŞUCU - F (KIRMIZI)		
4	Tehlike	Tutuşucu gaz ya da aşırı derecede yanıcı sıvı
3	İkaz	Parlama noktası 100°F'den aşağıda olan yanıcı sıvı
2	Uyarı	Parlama noktası 100°F ile 200°F arasında olan yanıcı sıvı
1		Eğer ısıtılırsa kolay yanıcı
0		Kolay yanıcı değil.
TEPKİMEYE GİREN - R(SARI)		
4	Tehlike	Oda sıcaklığında patlayıcı materyal.
3	Tehlike	Sarsıntı kapalı durumda ısıtılması ya da su ile karıştırılması halinde patlamaya neden olabilir.
2	İkaz	Dengesiz ya da su ile karışması durumunda şiddetli reaksiyon olabilir.
1	Uyarı	Isıtıldığı zaman ya da suyla karışım halinde şiddetli reaksiyon olmaz.
0	Dengeli	Suyla karışığında reaktif değildir.
ÖZEL NOT ANAHTAR - S/N(BEYAZ)		
4	W	Su reaktifi
3	OXY	Yükseltgen

Sudaki reaktivite ve oksidasyon gibi yangın söndürme tekniklerinin özellikleri kategorize edilmiştir. Özel riskler için kullanılan semboller ve kullanıldıkları maddeler Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6: Özel Risklerin Sınıflandırılması [15]

SEMBOL	KULLANILMA KRİTERİ
W	Suyla şiddetli şekilde veya patlayıcı özellik göstererek reaksiyon veren maddeler.
AS	Basit asfeksi (boğucu) özellik gösteren Nitrojen, Argon, Helyum, Neon, Ksenon ve Kripton gazları için kullanılır.

2.4.4.1 NFPA 30 - Yanıcı ve Parlayıcı Sıvılar Standart Sistemi

NFPA 30 sistemi, 1913 yılında ABD’de Belediyelerce “Yanıcı Sıvıların İşlenmesi, Taşınması ve Kullanılması Üzerine Önerilen Yöntemler” adıyla uygulanarak işlerlik kazanmıştır.

Sistemin temel amacı; yanıcı ve parlayıcı sıvıların ve atık sıvılar da dahil olmak üzere, üretimi, kullanılması ve depolanması sırasında güvenli çalışmayı sağlayacak başlıca tedbirleri belirlemektir [15].

NFPA-30 standardı kapsamında, yanıcı sıvılar Sınıf-I, parlayıcı sıvılar Sınıf-II ve Sınıf-III olarak isimlendirilmektedir. Bu standartta diğer özelliklere göre yapılan alt sınıflandırmalar aşağıda sunulan Tablo-7’de gösterilmektedir.

Tablo 7: NFPA-30’a Göre Sınıflandırma Sistemi [15]

Sınıf I Yanıcı Sıvılar	Sınıf-IA	Parlama noktası 22,8°C (73°F)’in ve kaynama noktası 37,8°C (100°F)’in altında olan sıvılar.
	Sınıf-IB	Parlama noktası 22,8°C (73°F)’in altında ancak kaynama noktası 37,8°C (100°F) veya üzerinde olan sıvılar.
	Sınıf-IC	Parlama noktası 22,8°C (73°F) veya üzerinde ancak kaynama noktası 37,8°C (100°F)’in altında olan sıvılar.
Sınıf-II Parlayıcı Sıvılar	Sınıf-II	Parlama noktası 37,8°C (100°F) veya üzerinde ancak 60°C (140°F)’in altında olan sıvılar.
Sınıf-III Parlayıcı Sıvılar	Sınıf-IIIA	Parlama noktası 60°C (140°F) veya üzerinde ancak 93°C (200°F)’in olan sıvılar.
	Sınıf-IIIB	Parlama noktası 93°C (200°F) veya üzerinde olan sıvılar.

2.4.4.2 NFPA 400 Tehlikeli Kimyasallar Standardı

NFPA-400 Tehlikeli Kimyasallar Standardı, 26 Mayıs 2006 tarihinde Amerikan Ulusal Standardı olarak önerilmiş ve 2008 versiyonu olarak revize edilerek yayımlanmıştır. NFPA-400 standardı aşağıda açıklanan tehlikeli kimyasal maddelerin üretilmesi, kullanılması, taşınması ve depolanması esnasında uyulması icap eden başlıca sağlık ve güvenlik önlemlerini belirlemektir. Sırasıyla şı kimyasal maddeleri de içermektedir: Çok toksik, toksik, aşındırıcı, piroforik, reaktif, suda reaktif ve yükseltgen katılar ve sıvıları, yanıcı katıları, organik peroksit formülasyonları içermektedir.

2.4.4.2.1 Organik Peroksitler

Kimyasal olarak çift oksijen atomuna veya peroksi grubuna (-O-O-) sahip organik bileşiklere organik peroksitler denir. Tablo 8'den de görüleceği üzere, organik peroksit bileşikleri NFPA-400 standart sisteminde beş sınıfa ayrılmıştır.

Tablo 8: Organik Peroksitlerin Sınıflandırılması [18]

I. Sınıf	Parlayıcı nitelikte ama patlayıcı niteliği bulunmayan organik peroksitler
II. Sınıf	Çok hızlı yanan, oldukça reaktif nitelikte organik peroksitler
III. Sınıf	Hızlı yanan, orta derecede reaktif nitelikte organik peroksitler
IV. Sınıf	Yanıcılık davranışı sıradan yanıcı maddelere benzeyen, düşük reaktif nitelikte organik peroksitler
V. Sınıf	Yanıcılık davranışı sıradan yanıcı maddelerden daha yavaş olan, reaktif nitelik göstermeyen organik peroksitler

2.4.4.2.2 Yükseltgeneler

Çok hızlı bir şekilde reaksiyon veren, ısı veya yabancı maddelere maruz kaldığında kendiliğinden ve kolay bir şekilde kimyasal bozunmaya uğrayan kimyasal maddelere yükseltgen madde denilmektedir. Söz konusu maddelerin NFPA-400 sınıflandırması Tablo-9'da gösterilmiştir.

Tablo 9: Yükseltgen Maddelerin Sınıflandırılması [19]

I. Sınıf	Temas ettiği yanıcı maddenin yanma oranını orta seviyeden daha az arttıran yükseltgen maddeler
II. Sınıf	Temas ettiği yanıcı maddenin yanma oranını orta seviyede arttıran yükseltgen maddeler
III. Sınıf	Temas ettiği yanıcı maddenin yanma oranını yüksek miktarda arttıran yükseltgen maddeler
IV. Sınıf	Temas ettiği yanıcı maddenin yanma oranını çok yüksek miktarda arttıran, kirlilik, termal veya fiziksel şok sonucu patlayıcı reaksiyon verebilen yükseltgen maddeler

2.4.4.2.3 Reaktif Maddeler

Şok, basınç, sıcaklık gibi dış etkenler neticesinde, yapısında bozunma gözlemlenen, yoğunlaşan ya da kendiliğinden reaktif hale gelen saf madde veya bileşiklerdir. Kimyasal maddelerin su ortamında gösterdikleri reaktivite, bu maddelerin yanma davranışlarını da etkileyeceği için ayrı bir gruptandırmaya tabi tutulmuşlardır.

NFPA-400 standart sisteminde bulunan kimyasal madde sınıflarından birisi olan reaktiflik özelliği aşağıda sunulan Tablo-10'dan da görüleceği üzere dört temel sınıfa ayrılmıştır.

Tablo 10: Reaktif Maddelerin Sınıflandırılması [15]

I. Sınıf	Kendisi reaktif özellikte olmayan, fakat yüksek sıcaklık ve basınca maruz kaldığında reaktif özellik gösteren maddeler
II. Sınıf	Yüksek sıcaklık ve basınca maruz kaldığında kimyasal yapısında şiddetli değişiklikler meydana gelen maddeler
III. Sınıf	Patlama, patlayıcı bozunma veya patlayıcı reaksiyon verme özelliğini haiz, fakat bu özellikleri göstermesini teminen ısıya ihtiyaç duyan maddeler
IV. Sınıf	Normal sıcaklık ve basınç ortamında patlama, patlayıcı bozunma veya patlayıcı reaksiyon verme özelliğini haiz maddeler

2.4.4.2.4 Suda Reaktif Maddeler

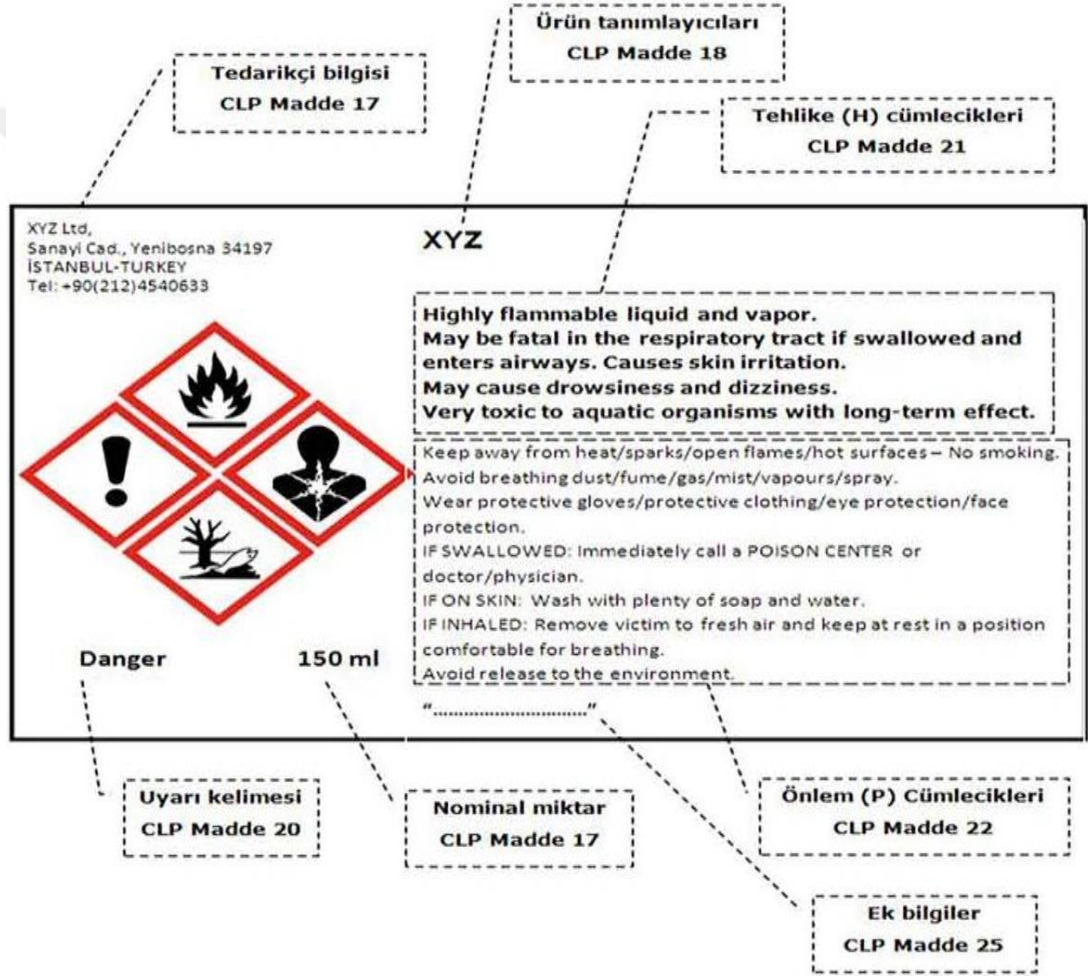
Suya ya da nemli ortamlara maruz kalması sonucu patlayan, şiddetli reaksiyon veren, alev çıkaran, toksik veya başka özelliklerde tehlikeli gaz çıkaran kimyasal maddelerdir. NFPA-400 standart sisteminde suda reaktif maddeler 3 temel sınıfa ayrılmıştır. Bu sınıflar ve sınıflandırma kriterleri Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11: Suda Reaktif Maddelerin Sınıflandırılması [15]

Sınıf -1	Kendisi reaktif özellikte olmayan, ancak yüksek sıcaklık ve basınçlara maruz bırakıldığında reaktif özellik gösteren maddeler.
Sınıf - 2	Yüksek sıcaklık ve basınca maruz bırakıldığında kimyasal yapısında şiddetli değişiklikler oluşan maddeler.
Sınıf - 3	Patlama, patlayıcı bozunma ya da patlayıcı reaksiyon verme özelliğine sahip olan, ancak bu özellikleri göstermesi için ısıya ihtiyaç duyan maddeler.
Sınıf - 4	Normal sıcaklık ve basınç altında patlama, patlayıcı bozunma ya da patlayıcı reaksiyon verme özelliğine sahip olan maddelerdir.

BÖLÜM 3

KİMYASAL MADDELERİN ETİKETLENMESİ



Şekil 2: CLP Tüzüğü'ne Göre Hazırlanmış Etiket Örneği [20]

Yukarıdaki Şekil 2'de verildiği gibi, madde veya karışımın tedarikçisinin ismi, adresi ve telefon bilgileri; madde ya da karışımın nominal miktarı, tehlike piktogramları, ürün tanımlayıcılar, tehlike cümlecikleri, uyarı kelimeleri ve bütünleyici bilgiler etiket üzerinde yer almaktadır.

Kimyasalların etiketlenmesi sırasında Avrupa’da risk yönetim önlemleri ile değişik fikirlerden doğacak görüş farklılıklarını ortadan kaldırmak için tehlike bazı etiketleme uygulanmaktadır.

Madde veya karışımın üzerindeki etiket genel olarak üç türlü tehlikeye işaret etmektedir: i) fiziko-kimyasal özelliklerden kaynaklanan tehlike, ii) insan sağlığı için tehlike, iii) çevre için tehlike (Tablo 12).

Tablo 12: CLP Kapsamında Zararlılık İfadelerinin Kod Aralıkları [7]

Kod Aralıkları	Zarar Çeşidi
200-299	Fiziksel zararlar
300-399	Sağlığa İlişkin zararlar
400-499	Çevresel zararlar

Etiket üzerinde bulunan bir başka bilgi ise önlem cümlecikleridir (P ibareleri). Önlem cümlecikleri, madde ya da karışımından kaynaklanan tehlikelerin çevreye ya da insan sağlığına menfi etkilerini önlemek ya da en aza indirmek için tedbirler konusunda tavsiyeler içermektedir (CLP Madde 22) (Tablo 13).

Tablo 13: CLP Kapsamında Önlem İfadelerinin Kod Aralıkları [7]

Kod Aralıkları	Önlem Çeşidi
100-199	Genel
200-299	Korunma (Önleme)
300-399	Eylem (Yapılması Gerekenler)
400-499	Depolama
500-599	Bertaraf

Önlem cümleciklerine ek olarak, eğer madde veya karışımın ciddi bir tehlike göstermesi durumunda “tehlike” (‘danger’) uyarı kelimesi, daha az tehlikeli olması durumunda ise “uyarı” (‘warning’) kelimesini taşımaktadır (CLP Madde 20).

Uyarı genellikle bir tehlikenin ciddiyet derecesini göstermekte olup, etiket tehlikeli madde ya da karışımın sınıflandırmasıyla uyumlu biçimde ilgili uyarı kelimesini içermektedir.

BÖLÜM 4

TEHLİKELİ MADDE TAŞIMACILIĞI

4.1 Tehlikeli Madde Taşımacılığının Önemi

Globalleşen dünya ve artan teknolojik gelişmeler diğer birçok sektörde olduğu gibi taşımacılığın önemini arttırmaktadır. Gelişen endüstri birçok kimyasal maddenin kullanımını vazgeçilmez hale getirmekte ve içinde insan sağlığı için riskli ve tehlikeli sınıfına giren kimyasal maddelerin farklı yollarla taşınmasını da zorunlu hale getirmektedir. Buna paralel olarak dünyadaki insan nüfusunun artması tehlikeli maddelerin kullanımı ve taşınmasında gerekli tedbirlerin alınmasını zorunlu haline getirmektedir. Tehlikeli maddeler, kimyasal ve/veya fiziksel özellikleri nedeniyle çevreye ve canlılara zarar verebileceği için bu maddelerin taşınması uluslararası mevzuat ve standartlarla denetim altında tutulmaktadır. Tablo 14’te farklı tarihlerde farklı yollarla (kara, deniz, hava) taşınan kimyasal maddelerle ilgili kaza olayları özetlenmektedir. Görüldüğü gibi tehlikeli kimyasal maddelerin taşınması sırasında yaşanan kazalar dünyanın birçok farklı ülkesinde süregelmektedir. Bu maddelerin taşınmasında görevli personel ve çevresindeki insan ve canlılar kaza neticesinde zarar görmekte, yüksek oranda ölüm ile yaralı vakaları görülmektedir.

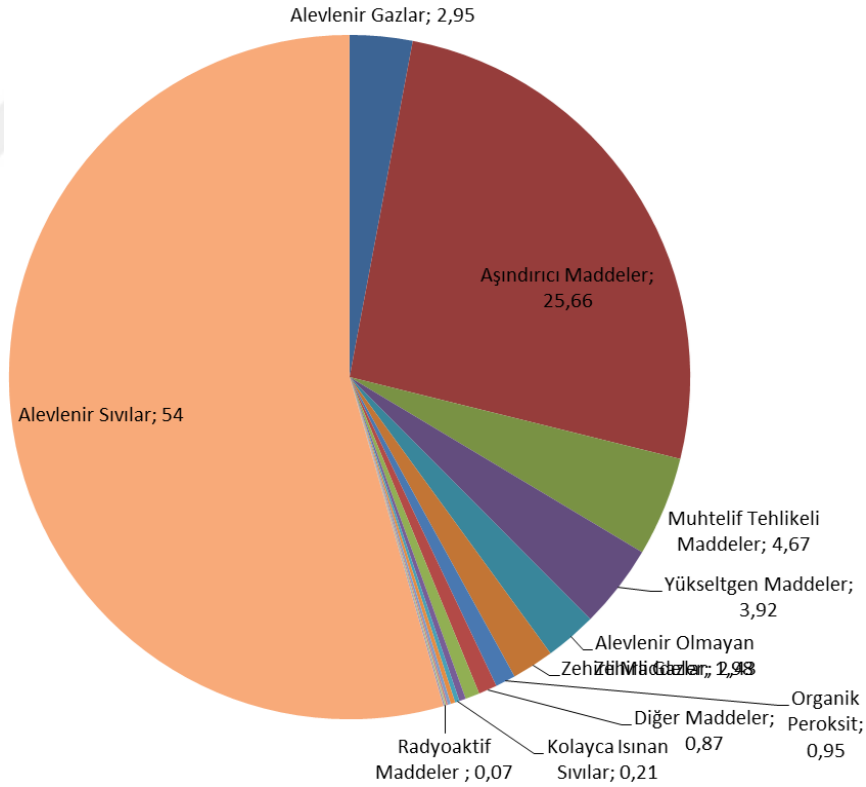
Ayrıca, bazı durumlarda insanlarda kaza sonrasında farklı hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Kara, deniz ve havada oluşan kirliliğin sonucunda da doğa tahribatı yaşanmakta, bitki ve hayvanlar ölmekte, bazı durumlarda da geri dönülemez hasarlar oluşmaktadır. Kazanın boyutu ve tehlikeli maddenin çeşidine göre bazı durumlarda ise şehirler ve kasabalar tahliye edilmekte, büyük ekonomik zararlar meydana gelmektedir.

Tablo 14: Farklı Tarihlerde Çeşitli Ülkelerde Meydana Gelen Tehlikeli Madde Taşımacılığı Kazaları ve Etkileri [21-24]

Yıl	Ülke / Yer	Taşınan Tehlikeli Kimyasal	Olay	Ölü / yaralı sayısı
1975	ABD/Texas City	LPG	Patlama	16/35
1978	İspanya/Los Afaques	Karayolu/Propilen	Yangın patlama	216/400
1978	Meksika/Xilotepec	Bütan	Patlama	100/200
1979	Mississauga	Klor	Toksik madde yayını	200.000 insan tahliye
1981	Meksika/Montanas	Klor	Gaz kaçağı	28/1.000
1982	Afganistan	Bezin	Patlama	2.700
1987	İngiltere/Preston	Mazot	Patlama	12/16
1988	Nijerya/Karo	Petrol	Patlama yangın	15/35
1989	Ural Dağlarında	Doğalgaz	Doğalgaz sızıntısı patlama	575/?
1990	Tayland/Banghok	LPG	Patlama yangın	63/90
1994	Nijerya/Onitscha	Fuel oil	Patlama yangın	60 / ?
1995	Hindistan/Madras	Benzen	Patlama yangın	115/10
1996	USA/Alberton	Tren yolu/ klorin ve Potasyum Hidroksid	59 bin kg klorin havaya, 64 bin litre Potasyum Hidroksid toprağa karışmıştır.	1/300, 1.000 kişi yerlerinden oldu ve 1.000 metreküp toprak kirlenmiştir.
1998	Kamerun/Yaundi	Karayolu/Petrol	Kaza	220/130
1998	Kırgızistan	Sodyum siyanür	Nehire Dökülme	? / >1000
1999	Avusturya/Tauertunnel	Vernik	Zehirli madde yayını	12/50
2004	İran	Akaryakıt kimyasal madde	Patlama yangın	300/450
2004	Kuzey Kore	Patlayıcının infilak etmesi	Patlama	161/yüzlerce yaralı
2009	İtalya/Viareggio	LPG	Patlama	17/50

Tehlikeli maddenin taşınması hayati önem arz etmekle birlikte taşınması sırasında kullanılan güzergâh boyunca kaza olma ihtimaline karşı tedbirlerin alınması bir zorunluluk olup konusunda eğitim almış uzman kişilerin bu konuda çalışması zorunludur [25].

Tehlikeli madde taşımacılığında birçok farklı kimyasal madde taşınabilmektedir. Kimyasal maddenin çeşidine göre de kaza meydana gelme olasılığı farklılık göstermektedir. Şekil 3'teki verilere göre tehlikeli madde taşımacılığında ilk sırayı **alevlenir sıvılar** oluşturmaktadır. Bu da tehlikeli madde taşımacılığında bu maddelere ayrı bir önem verilmesi ve özel tedbirlerin alınmasını gerektirmektedir. Aşındırıcı maddeler ikinci sırayı alırken şekilden görüldüğü gibi en az kaza oranı olan maddeler ise kütle olarak patlama tehlikesi olan maddeler olarak verilmektedir. Her ne kadar kaza oranı az olsa da bu maddelerin depolanması, taşınması ve kullanılması esnasında gerekli tedbirlerin alınması elzemdir.



Şekil 3: Tehlikeli Sınıflarının Kaza Oranları [26]

Tehlikeli madde taşınmasında yukarıda da belirtildiği gibi farklı modlar kullanılmaktadır. Dünya taşımacılığında büyük payı olan Amerika'da 2009-2013

yılları arasında kaza ölüm sayılarının farklı taşıma çeşitlerine göre değişimi incelenmiştir. Tablo 18’de kaza ve ölüm sayıları, Şekil 4’de ise bu sayılara göre her bir taşıma çeşidinde yaşanan kaza sayısı yıllara göre grafiksel verilmiştir. Görüldüğü gibi en çok kaza ve ölüm vakası karayolu taşımacılığında yaşanmaktadır. Bunu sırasıyla havayolu, demiryolu ve denizyolu taşımacılığı izlemektedir. Bu kazalar sonucunda meydana gelen hasar miktarı (\$ olarak) da en çok kaza sayısında olduğu gibi karayolu taşımacılığındadır (Tablo 19). Bunu sırasıyla demiryolu, denizyolu ve havayolu taşımacılığı izlemektedir.

4.2 Taşıma Çeşitleri

Taşımayı “insan veya insana faydalı bir şeyin özelliği bozulmadan ve miktarı azalmadan bulunduğu yerden kullanılacağı yere götürülmesi işlemi” şeklinde tanımlanmaktadır [27]. Taşımacılık sisteminin bir ülkede etkin olması rekabeti arttırarak ölçek ekonomisinin yakalanmasını ve fiyatların düşmesini sağlar. Farklı ürün ve maddelerin taşınmasında karayolu, denizyolu, demiryolu, havayolu, nehir yolu ve modu veya multimodal taşıma çeşitleri kullanılabilir. Her bir taşıma türünün özellikleri aşağıda ana başlıklarda özetlenmiştir.

4.2.1 Karayolu Taşımacılığı

En sık kullanılan ve oldukça esnek bir taşıma türü olan karayolu taşımacılığında yükleme ve boşaltma işlemlerinin kolaylıkla yapılabilmesi, tarifeli yüklemelerin sıklıkla yapılabilmesi, kapıdan kapıya hizmet verilebilmesi ve hızlı olması sebepleriyle tercih edilmektedir. Fakat, yüksek taşıma maliyeti, kötü hava koşullarından veya trafik ve çevresel faktörlerden etkilenmesi, bu taşıma türünün dezavantajları arasında yer almaktadır. Karayolu taşımacılığında araç seçimi taşınan maddenin cinsine göre yapılmaktadır. Farklı maddeler için farklı tankerler, tank konteynerler ve gaz konteynerleri, ısı kontrollü araçlar, ısı kontrollü araçlar (frigorifik), açık araçlar, tenteli araçlar bulunmaktadır. Tehlikeli maddelerin bu tip tankerlerde taşınabilmesi için farklı mevzuatlar mevcut olup, tankerler içerisinde tehlikeli madde taşınabilmesi için tankerlerin “Tehlikeli Malların Karayoluyla

Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması'na (ADR) uyumlu olma zorunluluğu vardır.

4.2.2 Denizyolu Taşımacılığı

Taşıma çeşitleri arasında en düşük maliyetli ve güvenli olan denizyolu taşımacılığı uluslararası alanda en yaygın kullanılan taşıma türüdür. Çok büyük miktarlardaki ürünler (sıvı ve gaz, kuru yük, hammaddeler, ekonomik değeri az ürünler) ve konteyner içine konulabilen ürünler bu yolla taşınır. Tehlikeli maddenin denizyolu ile taşımacılığında ise tehlikeli maddenin özelliklerine ve yaratabileceği tehlikelere göz önünde bulundurularak gemi türü belirlenmektedir. Yükün dökme ya da paketlenmiş olması keza gemi türünü belirlemede önemli bir etkidir. Konteyner gemileri, kuru yük gemileri, kimyasal tankerler, petrol tankerleri, LPG tankerleri taşımada kullanılan gemi türlerine örnektir. Bu tür taşımacılıkta tehlikeli maddenin yüklü gemide geminin hangi kısmında taşınacağı oldukça önemli olup, denizyolu taşımacılığında sağlık, güvenlik ile çevrenin korunması kavramları üzerinde durulmaktadır.

4.2.3 Havayolu Taşımacılığı

Birim taşıma maliyetlerinin en yüksek taşıma modu olmasına rağmen ulaştırma hızı en yüksek olduğu için tercih edilme sebebidir. Yüksek değerliğe sahip küçük hacimli malların uzak mesafelere (500 km'den daha uzak) kısa zamanda nakledilmesi gerektiği durumlarda tercih edilmektedir. Havayolu navlun bedeli, karayolunun iki katından, demiryolunun ise onaltı katından daha fazladır.

4.2.4 Demiryolu Taşımacılığı

Ağır ve hacimli düşük değerliliği olan yükler için düşük maliyetli bir taşıma türüdür. Entegre taşımacılık açısından değerlendirildiği zaman çevre dostu en önemli araçlardan birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle uzun mesafeli taşımacılıkta maliyet avantajları sağlamaktadır. Demiryolu taşımacılığında tehlikeli madde

taşımak için tehlikeli madde vagonları bulunmaktadır. Bu vagonlar paslanmaz çelikten ya da karbon alaşımlı malzemeden üretilmektedir. Kimyasal maddelerin taşındığı tank vagonlar ısı kontrollü ve izolasyonlu olarak imal edilmektedir.

4.2.5 Çoklu Hizmet Seçenekleri

Taşıma türlerinin tek başına kullanımı bazı durumlarda yüksek maliyete yol açmaktadır. Bu durumda iki ya da daha fazla taşıma türü kullanılmaktadır. Günümüzde kullanılan çoklu taşıma hizmetleri aşağıdaki şekilde özetlenmektedir.

“Piggyback” taşıma sisteminde, yüklü tır kasası (römork) veya kamyon vagon üzerinde taşınmaktadır. Bu sayede karayolunun bozulması ve trafiğin aksaması engellenmekte, taşıma maliyetlerinin azaltılması ve çevrenin korunması sağlanabilmektedir.

“Fishyback” taşımacılıkta ise karayolu taşıtları denizyoluyla taşınmaktadır. Bu yolla tır ve kamyonlar taşınması, taşıma maliyetini azaltmakta ve taşıma süresini kısaltabilmektedir.

“Havayolu-demiryolu” sisteminde havayolunun yük taşımacılığındaki etkinliğini artırmak için demiryolu bağlantısı kullanılmaktadır. Havayolunu kullanacak konteynerler demiryoluyla taşınır. Ayrıca demiryolu ve denizyolunu da birleştirmek mümkün olmaktadır. Bu sistemde demiryolundan alınan yüklü vagonlar içinde raylı sistem bulunan gemiye yüklenerak karşı kıyıya geçirilir. Boşaltma esnasında ise yüklü vagon tekrar başka bir lokomotifle yüklenir.

“Hava köprüsü”, denizde seyir hâlindeki bir geminin ihtiyacının acilen karşılanması durumunda kullanılmaktadır. Gerekli ürün helikopterle hava köprüsünün kurulması yoluyla taşınmaktadır. Seyir halindeki gemilerin yanısıra denizlerdeki petrol platformları da hava köprüsünü sıklıkla kullanmaktadır.

“Gemi-barge (LASH) sistemi”, denizden denize aktarma yapılan bir sistem olup, gemilerin yükleme ve tahliye süresini kısaltmak amacıyla kullanılmaktadır. Bu

sayede yükleme ve boşaltma sürelerinin kısalmasının yanısıra ana limandan küçük limanlara aktarma da yapılabilmektedir.

“**İntermodal taşımacılık**”, birden fazla taşıma türünün birbiriyle entegre edildiği sistemlerdir. En az iki taşıma türü (kara, demir, deniz, hava) birlikte kullanılır. Ağırlıklı olarak karayolu-demiryolu-karayolu ve karayolu-denizyolu-karayolu şeklinde görülmektedir.

“**Kombine taşımacılıkta**” da intermodal taşımacılıktaki gibi çoklu taşıma türleri kullanılır. Bir taşıma türünden diğerine aktarılan yükün kendisi değil, içinde bulunduğu kaptır.

4.3 Denizyolu ile Taşımacılığın Önemi

Tehlikeli madde taşımacılığında en uygun taşıma çeşidinin belirlenmesi için birçok kriter ele alınmaktadır. Bunlar arasında maliyet, ulaştırma hız, hizmet verilen noktaların sayısı, farklı tipte malların taşınabilmesi, tarifeli yüklemelerin sıklığı ve güvenliği hangi taşıma türünün kullanılacağında etkin rol oynamaktadır. Tablo 15’te farklı taşıma türlerinin özellikleri karşılaştırılmaktadır. Görüldüğü gibi birçok taşıma türü arasında ulaştırma hızının çok yavaş olmasına ve hizmet verilebilecek yerlerin sınırlı olmasına karşın denizyolu taşımacılığı maliyeti en düşük taşımacılık olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca çok farklı ürün ve maddelerin bu yolla taşınması denizyolu taşımacılığını cazip hale getirmektedir. Fakat tarifelerin uygulanma güvenliği orta dereceli olduğu için de bu tür taşımacılıkta güvenlik konusuna ayrı bir hassasiyet gösterilmesi gerekmektedir.

Tablo 15: Taşıma Modlarının Özelliklerine Göre Kıyaslanması [28]

Taşıma Modu	Maliyet	Ulaştırma Hızı	Hizmet Verilen Yerlerin Sayısı	Çeşitli Malları Kullanma Becerisi	Tarifeli Yüklemelerin Sıklığı	Tarifelerin Uygulanmasının Güvenliği
Karayolu	Yüksek	Hızlı	Çok Geniş	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Denizyolu	Çok Düşük	Yavaş	Sınırlı	Çok Yüksek	Çok Düşük	Orta
Havayolu	Çok Yüksek	Çok Hızlı	Geniş	Sınırlı	Yüksek	Yüksek
Demiryolu	Düşük	Yavaş	Sınırlı	Yüksek	Düşük	Yüksek
Nehir yolu	Düşük	Yavaş	Sınırlı	Yüksek	Düşük	Orta
Boru Hattı	Düşük	Yavaş	Çok Sınırlı	Çok Sınırlı	Orta	Yüksek

Denizyolu taşımacılığının önemini Avrupa Birliği'nin 2015 ve 2016 Yıllarındaki Dış Ticaret Değerinin Ulaştırma Alt Sistemlerine Göre Dağılım Tablosuna (Tablo 16) bakarak da görmek mümkündür. Denizyolu taşımacılığı, ihracatta 2015 ve 2016 yıllarında %48, ithalatta ise 2015 yılında %53, 2016 yılında %51'lik payla en sık kullanılan ulaştırma sistemi olmuştur. 2016 yılında denizyoluyla yaklaşık 830,61 milyar Dolar değerinde ihracat ve 868,66 milyar Dolar değerinde ithalat gerçekleştirilmiştir.

Tablo 16: Avrupa Birliği'nin Dış Ticaret Değerinin Ulaştırma Alt Sistemlerine Göre Dağılımı (milyar Dolar) [29]

Ulaştırma Alt Sistemi	2015				2016			
	İhracat (Dolar)	Pay (%)	İthalat (Dolar)	Pay (%)	İhracat (Dolar)	Pay (%)	İthalat (Dolar)	Pay (%)
Denizyolu	859,7	48	919,63	53	830,61	48	868,66	51
Demiryolu	19,01	1	19,98	1	21,17	1	20,58	1
Karayolu	313,64	18	252,78	15	315,68	18	254,8	15
Havayolu	521,75	29	375,11	22	505,41	29	419,1	25
Diğer	74,98	4	161,49	9	72,58	4	144,6	8
Toplam	1789,1	100	1719,0	100	1745,5	100	1707,7	100

Benzer durum, 2015 ve 2016 yıllarında Türkiye'nin dış ticaret değerinin ulaştırma sistemlerine göre dağılımında da görülmektedir (Tablo 17). Denizyolu taşımacılığı ihracatta 2015 yılında %54 ve 2016 yılında %55, ithalatta ise 2015 yılında %60 ve 2016 yılında %61 olmak üzere tüm ulaştırma alt sistemleri içerisinde ihracatta en yüksek paya sahip olmuştur. 2016 yılı verilerine göre denizyolu taşımacılığında 78,41 milyar Dolar değerinde ihracat, 120,37 milyar Dolar ithalat gerçekleştirilmiştir.

Tablo 17: Türkiye'nin Dış Ticaret Değerinin Ulaştırma Alt Sistemlerine Göre Dağılımı (milyar Dolar) [30]

Ulaştırma Alt Sistemi	2015				2016			
	İhracat (Dolar)	Pay (%)	İthalat (Dolar)	Pay (%)	İhracat (Dolar)	Pay (%)	İthalat (Dolar)	Pay (%)
Denizyolu	78,03	54	124,4	60	78,41	55	120,37	61
Demiryolu	0,806	1	1,17	1	0,641	1	1,43	1
Karayolu	46,71	32	34,3	16	44,76	31	34,3	17
Havayolu	17,28	12	20,0	10	17,75	12	22,97	11
Diğer	1,01	1	27,3	13	0,987	1	19,53	100
Toplam	143,84	100	207,2	100	142,55	100	198,6	100

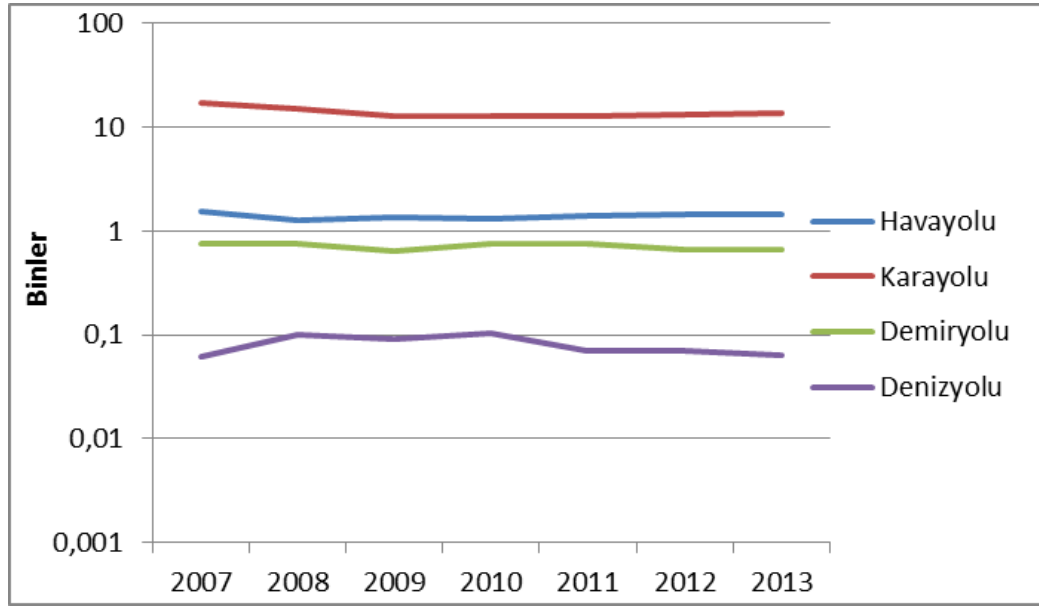
4.4 Farklı Taşıma Alt Sistemleriyle Taşımada Yaşanan Kazalar ve Etkileri

Tehlikeli madde taşınmasında yukarıda da belirtildiği gibi farklı modlar kullanılmaktadır. Dünya taşımacılığında büyük payı olan Amerika'da 2009-2013 yılları arasında kaza ölüm sayılarının farklı taşıma çeşitlerine göre değişimi incelenmiştir. Tablo 18'de kaza ve ölüm sayıları, Şekil 4'te ise bu sayılara göre her bir taşıma çeşidinde yaşanan kaza sayısı yıllara göre grafiksel verilmiştir. Görüldüğü gibi en çok kaza ve ölüm vakası karayolu taşımacılığında yaşanmaktadır. Bunu sırasıyla havayolu, demiryolu ve denizyolu taşımacılığı izlemektedir. Bu kazalar sonucunda meydana gelen hasar miktarı (\$) olarak da en çok kaza sayısında olduğu gibi karayolu taşımacılığındadır (Tablo 19). Bunu sırasıyla demiryolu, denizyolu ve havayolu taşımacılığı izlemektedir.

Tablo 18: Tehlikeli Maddelerin Farklı Yollarla Taşınması Esnasında Yaşanan Kaza ve Ölüm Sayısı [26]

Taşıma Çeşidi	2009	2010	2011	2012	2013	TOPLAM
Havayolu	1.356/0	1.295/0	1.400/0	1.460/0	1.441/0	14.839/0
Karayolu	12.730/12	12.648/8	12.810/12	13.248/12	13.698/12	140.557/71
Demiryolu	642/1	749/0	745/1	662/0	663/0	7.175/2
Denizyolu	90/0	105/0	71/0	70/0	63/0	714/3
Yıllık Toplam	14.818/13	14.797/8	15.026/13	15.440/12	15.865/12	163.285/76

Yukardaki Tablo 18'i grafiksel olarak anlatmak gerekirse Şekil 4'teki eğriler elde edilir. Görüldüğü gibi her bir taşıma türünde yıllar geçtikçe kaza oranında kayda değer değişimler meydana gelmezken denizyolu taşımacılığında kaza oranında yıllara göre azalma gözlenmektedir. Bunun ana sebebinin bu taşımacılık türünde alınan tedbirlerin arttırılması olarak görülmektedir.



Şekil 4: Tehlikeli Maddelerin Modlara ve Yıllara Göre Kaza ve Ölüm Sayısı

Tablo 19: Farklı Taşıma Çeşitlerinde Yaşanan Kazalarda Yıllara Göre Hasar Miktarı (Dolar) [26]

Taşıma Çeşidi	2009	2010	2011	2012	2013	TOPLAM
Haayolu	707.939	20.267	171.467	41.089	143.105	1.363,331
Karayolu	50.628,781	63.672,251	112.515,635	60.175,059	44.746,385	421.907,804
Demiryolu	17.557,034	7.348,260	12.309,566	17.868,809	33.237,348	123.565,274
Denizyolu	100.887	574.103	205.000	806.168	18.713	1.862,318
Yıllık Toplam	68.994,641	71.614,881	125.201,668	78.891,125	78.145,551	548.698,727

Her ne kadar denizyolu ile taşımacılıkta kaza sayısı, ölüm oranı ve hasar miktarı düşük görünse de yaşanan çevresel felaketin boyutları diğer taşıma yöntemleriyle kıyaslanmayacak kadar büyüktür. Örneğin, bir seferde çok yüksek miktarda yakıtın taşınması sırasında yaşanan kaza sonrasında çok büyük miktardaki maddenin de denizlere yayılması ve ekosistemin kirlenerek etkilenmesi anlamına gelmektedir. Tablo 20’de yaşanan kazalarda çevresel zararın etkisi açıkça görülmektedir. Yaşanan kazalarda meydana gelen hasarların yaklaşık olarak % 20’sini çevresel hasarlar oluşturmaktadır. Bu bakımdan çevresel kirlenmede büyük payı olan denizyolu taşımacılığında tehlikeli kimyasal maddelerin taşınmasında gerekli tedbirlerin alınması oldukça önemlidir.

Tablo 20: Kaza Sonrası Meydana Gelen Etkiler ve İnsan Üzerindeki Etkileri [26]

Sonuç	Kazalar	Hastanede Yatan İnsan Sayısı	Hastanede Ayakta Tedavi Olan İnsan Sayısı	Ölüm Sayısı	Hasar (Dolar)
Çevresel hasar	76	2	1	2	36.893,716
Patlama	17	10	2	7	13.030,932
Ateş	70	14	8	10	20.624,418
Su kanalizasyonuna karışan tehlikeli madde	62	1	1	0	32.148,280
Hiçbiri	913	0	0	0	1.645,411
Döküntü	14644	12	110	7	70.192,689
Gaz veya buhar yayılımı	378	16	31	2	16.400,966
Toplam	16160	55	153	28	190,936,412

4.5 Taşıma Çeşitlerine Göre Kanunlar

Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşmasına (ADR) Katılmamızın Uygun Bulduğuna Dair 5434 Sayılı Kanunla 2005 yılında ADR anlaşmasına taraf olmuştur. Söz konusu anlaşmanın uygulama hükümleri ise “Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik”le düzenlenmiştir.

Ayrıca, Karayolları Trafik Yönetmeliğinin “Tehlikeli Maddelerin Taşınması” alt başlıklı 132. maddesi uyarınca kimyasal ve fiziksel yapı ve özellikleri bakımından patlayıcı, yakıcı, yanıcı, kendi kendine ya da kolayca ateş alıcı zehirli ve radyoaktif yükler ve bunların benzerleri tehlikeli yük olarak sayılmış; trafik güvenliğini sağlamak üzere bunları taşıtan ve taşıyanların uymaları gereken usul, esas ve şartlar belirlenmiştir.

Her türlü maddelerin yukarıda belirtilen ve Tablo 21’de sunulan taşıma çeşitlerine göre farklı kuruluşlar sorumludur. Her bir taşıma türünde kuruluşların sorumluluğunda aşağıda belirtilen kanun, yönetmelik ve yönergeler dikkate alınarak taşıma yapılmaktadır.

Tablo 21: Farklı Tipte Kullanılan Taşımacılık ve Sorumlu Kuruluşlar [31]

Taşıma Türü	Sorumlu Kuruluş	Konvansiyon
Denizyolu Taşımacılığı	IMO (International Maritime Organisation)	IMDG-CODE
Demiryolu Taşımacılığı	OCTI (Intergovernmental Organisation for International Carriage by Rail)	RID
Havayolu Taşımacılığı	ICAO (International Civil Aviation Organisation)	ICAO-TI
Havayolu Taşımacılığı	IATA (International Air Transport Organisation)	IATA-DGR
İçsuyolu Taşımacılığı	ZRK (Zentralkommission fuer die Rhein Schifffahrt)	ADNR-ADN
Karayolu Taşımacılığı	UNECE (United Nations Economic Comission for Europe)	ADR

Farklı taşıma çeşitlerinde uygulanan Kanunlar, Yönetmelikler, Yönergeler ve Genelgeler ise aşağıda sıralanmaktadır.

Kanunlar

- Limanlar Kanunu
- Limanlar İnşaatı Hakkında Kanun
- Karasuları Kanunu
- Kabahatler Kanunu
- Kıyı Kanunu
- Denizlerde ve Yurt Yüzeyinde Görülen Patlayıcı Madde ve Şüpheli Cisimlere Uygulanacak Esaslara İlişkin Kanun
- Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun
- Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun
- Çevre Kanunu
- Denizde Can ve Mal Koruma Hakkında Kanun
- Deniz İş Kanunu
- Türk Ceza Kanunu
- Karayolları Trafik Kanunu
- Patlayıcı Madde Kanunu (spreng G)
- Geri Kazanım ve Atık Kanunu (KrW-/Abfg)

- Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname
- Karayolu Taşıma Kanunu
- Su Koruma Kanunu (WGH)

Yönetmenlikler

- İşletme Güvenlik Yönetmeliği (OrtsDruckv)
- Tehlikeli Madde Yönetmeliği (GefStoffV)
- Kara Yolu Trafik Yönetmeliği (StVO)
- Uluslararası Gemi ve Liman Tesisi Güvenlik Kodu Uygulama Yönetmeliği
- SOLAS ve MARPOL Sözleşmelerine Göre Bildirimlere İlişkin Yönetmelik
- Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik
- Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
- Tehlikeli Yük Görevlisi Yönetmeliği
- Limanlar Yönetmeliği
- Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Liman Devleti Denetimi Yönetmeliği
- Türk Bayraklı Gemilerde Bayrak Devleti Adına Hareket Edecek Kuruluşların Seçimi ve Yetkilendirilmesine Dair Yönetmelik
- Karayolu Taşıma Yönetmeliği
- Karayolu Taşımacılık Faaliyetleri Mesleki Yeterlilik Eğitimi Yönetmeliği
- Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Dökme Yük Gemilerinin Güvenli Bir Şekilde Yüklenmesi ve Boşaltılması Hakkında Yönetmelik
- Denizyoluyla Taşınan Tehlikeli Yüklere İlişkin Uluslararası Kod Kapsamında Eğitim ve Yetkilendirme Yönetmeliği
- Denizlerde ve Yurt Yüzeyinde Görülen Patlayıcı Madde ve Şüpheli Cisimlere Uygulanacak Esaslara İlişkin Yönetmelik

- Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanunun Uygulama Yönetmeliği

Yönergeler

- Karayoluyla Tehlikeli Madde Taşıyan Araç Şöförlerine Yönelik Mesleki Yeterlilik Eğitimi Yönergesi
- Havayoluyla Tehlikeli Maddelerin Taşınması Eğitim Yönergesi
- Radyoaktif Madde İçeren Paketlerin Havaalanlarında Geçici Depolanmasına Dair Yönerge
- Tehlikeli Madde Faaliyet Belgesi Düzenlenmesine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönerge
- Genel Müdürlük Teşkilat, Görev, Yetki ve Sorumluluk Yönergesi

Genelgeler

- Yol Kenarı Denetimi Genelgesi (2014/TMKDGM-02)
- Genelge-2009-Kugm-15-Mesleki Yeterlilik (Mesleki Yeterlilik Eğitimi ve Yetki Belgesi)
- Yeniden Değerlendirme Oranının Uygulanması Genelgesi
- Genelge-2010-Kugm-09 MYB
- IMDG Kod Eğitim Genelgesi
- Tehlikeli Maddelerin Demiryolu ile Taşınması, Yükletilmesi, Boşaltılması ve Depolanmasına Ait 505 Numaralı Genel Emir

BÖLÜM 5

TEHLİKELİ MADDENİN DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI

5.1 Denizyolu Taşımacılığının Önemi

Deniz Ulaştırması taşıma çeşitlerinin arasında en ucuz taşıma şekli olup vazgeçilmesi zor bir taşımacılık türüdür. Dünya taşımacılığında yaklaşık % 90 oranında kullanılan bu yöntem farklı ülkelerdeki pazarları birleştirmektedir. Dünya taşımacılığında olduğu gibi Türkiye’de de deniz taşımacılığı sıklıkla tercih edilen bir yöntem olarak öne çıkmaktadır [32]. Bu kadar önemli ve sık kullanılan deniz taşımacılığında büyük avantajlar olmasının yanı sıra ulaştırmada yavaşlık ve deniz kazaları gibi dezavantajlar da yer almaktadır.

Bu bölümün devamındaki alt bölümlerde Dünya ve Türkiye’de deniz taşımacılığının analizi yapılarak, deniz taşımacılığının avantaj ve dezavantajları üzerinde durularak deniz taşımacılığının önemi vurgulanacaktır.

5.1.1 Dünya Denizyolu Taşımacılığı

Dünyada taşınan yüklerin değer olarak %70’i, hacim olarak ise %84’ü denizyoluyla taşınmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde denizyolu taşımacılığının kullanımı daha yüksek orana sahip olmakla birlikte dünyada son yarım yüzyılda bu yolla taşınan yük hacmi 20 kat artmıştır. Ayrıca, lojistik sektöründe büyük paya sahip deniz taşımacılığı küresel ticarete en stratejik sektör pozisyonuna gelmiştir [33].

Sayısı sürekli artan dünya deniz filosu, 01.01.2017 tarihi itibarıyla bayraklara göre 157 ülke bazında (300 Grant Tonaj (GT) ve üzeri), 52.183 adet gemiyle

1.772.435.000 Dead Weight Tonaj (DWT) /1.182.691.000 Grant Tonaj (GT)'dir. Bu filo içinde Türkiye % 0,5 oran ile 23. sırada yer almıştır.

Dünyanın en büyük filosuna, kapsayan ülkelerin ulusal bayraklarına ek olarak yabancı bayrak altında çalışan gemilerin de katıldığı ve 1000 GT ve üzerindeki gemileri kapladığı takdirde yapılan sıralamada 1. sırada Yunanistan (342 milyon dwt ile), 2. sırada Japonya (241 milyon dwt ile), 3. sırada Çin (215 milyon dwt ile) ve 4. sırada Almanya (114 milyon dwt ile) yer almaktadır.

5.1.2 Türkiye Denizyolu Taşımacılığı

Türkiye kıtaların, enerji ve ticaret yollarının kesiştiği, ayrıca kültürel etkileşimlerin kavşağında yer alan bir ülke olması nedeniyle, kurumsal ve yasal altyapısı ile ulaşım ve enerji sistemlerinin entegrasyonu ile daha fazla katma değer ve nitelikli kalkınma sağlamaktadır [34]. Türkiye'de denizyolu taşımacılığına verilen önem sayesinde son 15 yılda tersane sayısı 37'den 79'a, gemi filosu 569'dan 1.547'ye, Türk bayraklı gemilerin tutulma oranı %17'den %5'e, limanlarımızda elleçlenen yük miktarı 189.9 milyon tondan 430.2 milyon tona ve ÖTV desteği 6 milyar TL'ye kadar çıkmıştır.

Tablo 22'de verildiği üzere ülkemizde çok farklı yükler taşınmakta olup, 2017 yılında alınan verilere göre her bir yük türünde bir önceki yıla göre artış olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 22: Yük Türü ve Rejim Bazında Dağılım (2017 verileri-Ton) [35]

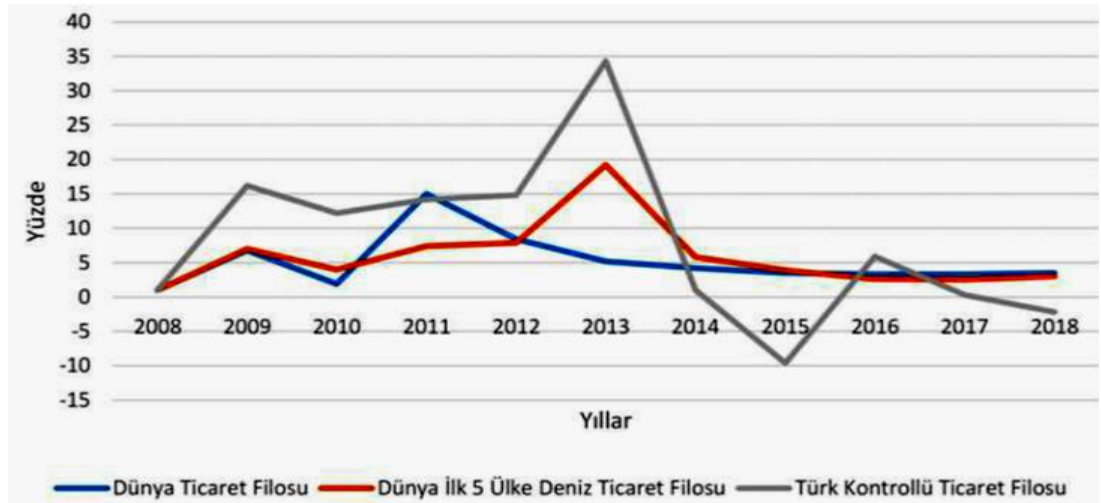
Yük Türü	İthalat	İhracat	Kabotaj	Transit	Toplam	2016-2017 Değişim
Sıvı Dökme Yük	21.255.057	64.856.860	19.645.258	47.140.172	152.897.347	5,4%
Kuru Dökme Yük	21.150.627	91.671.208	15.964.245	56.635	128.842.715	10,6%
Konteyner	44.433.316	37.275.863	10.059.528	16.149.201	107.917.908	13,7%
Genel Kargo	21.931.364	35.521.956	14.610.309	83.557	72.147.186	10,0%
Araç	4.921.704	4.330.137	116.739	160	9.368.740	14,7%
Genel Toplam	113.692.068	233.656.024	60.396.079	63.429.725	471.173.896	9,5%

Bir ülkenin deniz ticaret filosunun gelişimine gemi inşa sektörü açısından bakıldığında gemilerin GT olarak yaş dağılımı, teslim edilen gemi tonajı, filodan

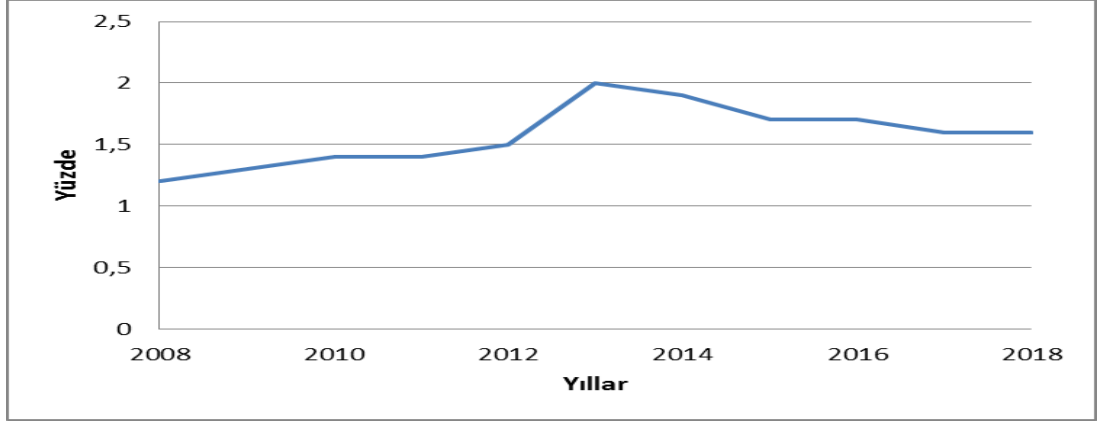
ayrılan tonaj sayısı gibi üç önemli faktörün etkili olduğu görülmektedir. Şekil 5'te tonaj bazında filo büyüme oranları arasında üçlü bir karşılaştırma yapılmaktadır. Şekil 6'daki Türk Kontrollü Deniz Ticaret Filosunun yıllık büyüme yüzdeleri incelendiğinde özellikle 2008-2013 yılları arasında büyüme gerçekleştiği 2014 yılında bir azalma söz konusu olup diğer yıllarda büyüme kaydeder değildir.

Türk Kontrollü Deniz Ticaret Filosunda belli yıllarda her ne kadar tonaj olarak büyüme gözlemlense de Dünya Deniz Ticaret Filosu içindeki tonaj olarak yüzdesel gelişimi yavaş olsa da bir ilerleme göstermektedir (Şekil 6).

Şekil 5'de özellikle son yıllarda Türk Deniz Ticaret Filosundaki görülen durağanlık aslında Tablo 23 incelenerek anlaşılabilir. Tabloda Ocak 2017-Ocak 2018 arasında yapılan araştırmada [36] el değiştiren gemi tipleri ve özellikleri verilmektedir. Görüldüğü gibi gemi alım satımında ihtiyaç kaynaklı hareketlilik gözlemlenmekte, petrol tankerlerinden yolcu gemisi ve romorkörlere kadar alım satımın yapıldığı görülmektedir. Görüldüğü gibi toplamda alınan ve satılan gemi sayısı neredeyse birbirine eşittir. Fakat, özellikle son yılda alınan yolcu gemisinde büyük artış gözlemlenirken genel kargo gemisi ile ürün tankerlerinin satışı alımdan daha yüksek gerçekleşmiştir.



Şekil 5: Deniz Ticaret Filolarının Tonaj Olarak Büyüme Grafiği (2008-2018) [36]



Şekil 6: Türk Kontrollü Deniz Ticaret Filosunun Dünya Deniz Ticaret Filosu İçindeki Tonaj Olarak Yüzdesel Gelişimi [36]

Tablo 23: Ocak 2017-Ocak 2018 Arasında Filomuzda El Değiştiren Gemi Bilgileri [36]

Gemi tipi	Alınan Gemi Adet	Alınan Gemi DWT	Satılan Gemi Adet	Satılan Gemi DWT	Yaş Ort. Giren/Çıkan
Kuru Yük	22	1.014.325	19	1.071.980	2006-1997
Genel Kargo	32	200.429	55	250.703	1996-1984
Konteynere	14	424.136	13	252.906	2008-2000
Kim/Ürün Tankeri	19	388.056	25	214.393	2009-2010
Ham Petrol Tankeri	5	719.486	10	1.155.722	2015-2002
LPG Tanker	-	-	5	97.459	1994
Yolcu Gemisi	21	2.011	-	-	2002
Römorkör	12	283	8	718	2011-1999
RORO	9	13.829	1	-	1998-1985
Ürün Tankeri	9	40.219	4	29.766	1994-2004
Ağır Yük	1	14.138	1	6.910	1982-1988
Diğer	18	426.906	20	94.328	-
<i>Toplam</i>	162	3.243.828	161	3.180.503	-

Türk kontrollü filoda toplam 42 farklı bayrakta gemimiz bulunmaktadır. Bu sıralamaya göre tonaj olarak Türk Bayraklı gemi tonajı 3. sırada iken, gemi adedi olarak gözlendiğinde Türk Bayrağı birinci sıradadır. Tonaj olarak yabancı bayraklı filomuz %74,0 Türk bayraklı filomuz %26 olarak gözükmektedir. Yine Türk bayraklı filomuzun tonaj olarak %9'u Milli Gemi Sicilinde, %91'i Türk Uluslararası Gemi Sicilindedir [37].

5.1.3 Denizyolu Taşımacılığının Avantajları

Daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi deniz taşımacılığı yüksek miktarlarda yük taşınabilmesi, enerji tüketiminin azlığı ve taşıma maliyetlerinin düşük olmasından dolayı kıtalararası yapılan taşımacılıkta etkili ve ekonomik bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Karayolu taşımacılığından dört kat, demiryolu taşımacılığından ise iki kat daha az yakıt sarfiyatı bulunmakla birlikte denizyolu karayolu taşımacılığına göre yedi kat, demiryolu taşımacılığına göre ise iki buçuk kat daha ucuz bir yöntemdir. Yakıt sarfiyatı ve bununla ilintili olarak ekonomik olmasının yanı sıra en önemli avantajı ise sanayi hammaddesini oluşturan büyük hacimli yüklerin tek seferde istenilen uzun mesafeli bölgelere taşınabilmesidir. Diğer taşıma çeşitleriyle karşılaştırıldığında güvenilirliği ve daha emniyetli bir taşıma çeşidi olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca, gelişmiş yükleme ve boşaltma teknikleri ve limanların uygunluğu deniz yolu taşımacılığını büyük miktarlardaki yük taşınmasında göreceli olarak daha hızlı hale getirmektedir. Uluslararası taşımacılıkta kullanılan karayolu ve havayolu taşımacılığında diğer ülkelerin karayolu ve havayolu sahasının kullanılması, ülkelerde oluşabilecek muhtelif stres ve sınır kapılarındaki mevcut uygulama ticareti olumsuz etkilemektedir [38]. Fakat denizyoluyla taşımacılıkta meydana gelebilecek kazalar büyük miktarda malzeme kaybına ve can kaybıyla birlikte çevre felaketine yol açabilmektedir. Fakat yeterli ve doğru önlemler alındığında ise denizyolu taşımacılığı avantajlı hale gelmekte ve ülke ekonomisine fayda sağlamaktadır. Ülke dışında elde edilen navlun gelirleri, yabancı gemilerin ödedikleri liman hizmet masrafları, ulusal sigorta şirketlerinin gelirleri, yabancı denizcilik şirketlerinin ödedikleri kira gelirlerinin yanısıra yabancı gemilerden elde edilen inşa, bakım, onarım gibi gelirler bunlara birkaç örnektir.

5.1.4 Denizyolu Yük Taşımacılığının Zayıf Yönleri

Her ne kadar bazı noktalarda karayolu, demiryolu ve havayolu taşımacılığına göre üstün yanları olsa da denizyolu taşımacılığının dezavantajları ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Denizyolu taşımacılığında en büyük ihtiyaç liman ve iskele gibi pahalı tesislerdir. Hava şartlarından etkilenmesi ve diğer taşıma çeşitlerine göre

taşıma süresinin uzunluğu dezavantajlar arasında yer almaktadır. Kapıdan kapıya taşımaya olarak vermemesi ve tonaj tutturamama gibi yönleri de denizyolu taşımacılığının zayıf yönleridir.

5.2 Deniz Kazası Kavramı

Bir önceki bölümde de değinildiği üzere denizyolu taşımacılığında en büyük dezavantajlardan biri de kaza yaşanması neticesinde oluşan can, mal kaybı ile birlikte yaşanan çevresel felakettir. Ülkemizde 31 Aralık 2005 tarihinde yürürlüğe giren Deniz Kazalarının İncelenmesine İlişkin Yönetmelik'te deniz kazası şu şekilde tanımlanmıştır: “gemide olan bir olaydan kaynaklanan ve/veya bir gemiyle ilişkili olarak; ölüm veya ölüm tehlikesi bulunan, tam/kısmi uzuv kaybıyla sonuçlanan yaralanmalar; insan kaybı; geminin batması veya terk edilmesi yahut kayıp sayılması; gemide ağır maddi hasar meydana gelmesi; geminin çatışmaya uğraması, geminin karaya oturması; gemi veya gemilerden kaynaklı çevresel zarar oluşması gibi sonuçların bir veya birden fazlasını meydana getiren olay”.

29284 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan ve denizyoluyla yapılacak tehlikeli madde taşımacılığı faaliyetlerinin ekonomiye, çevreye olumsuz etkilerini göstermek ve diğer taşımacılık faaliyetleriyle uyumlu şekilde yapılmasını sağlamak amacıyla hazırlanan Tehlikeli Maddelerin Denizyoluyla Taşınması Hakkındaki Yönetmelik 3 Mart 2015 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmeliğe göre, tehlikeli madde/tehlikeli yük; Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşme (MARPOL 73/78) Ek-I kapsamına giren petrol ve petrol ürünleri, Uluslararası Denizcilik Katı Dökme Yükler Kodu (IMSBC Kod) Ek-1’de verilen UN Numarasına sahip dökme maddeler, Denizyoluyla Taşınan Tehlikeli Yüklere İlişkin Uluslararası Kod (IMDG Kod) içinde listelenmiş paketli maddeler, Dökme Halde Tehlikeli Kimyasalları Taşıyan Gemilerin İnşa ve Teçhizatı Hakkında Uluslararası Kod (IBC Kod) Bölüm 17’de verilen maddeler ile Dökme Halde Sıvılaştırmış Gaz Taşıyan Gemilerin İnşa ve Teçhizatı Hakkında Uluslararası Kod (IGC Kod) Bölüm 19’da verilen maddeler ile henüz bu listelere girmemiş ancak kimyasal, fiziksel özellikleri veya taşınma şekli sebebiyle taşıma sırasında can, mal ve çevreye ya da diğer maddelere zarar verebilme potansiyeli taşıyan maddeleri, bu maddelerin

taşındığı ve gerektiği şekilde temizlenmemiş ambalajları ve yük taşıma birimlerini kapsamaktadır.

Teknolojik gelişmeler ve artan ticaret hacmiyle birlikte günümüzde gemilerin tonajları ve ebatları giderek büyümektedir. Tehlikeli madde taşımacılığında meydana gelen artışlar seyir, can, mal ve çevre güvenliği için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Petrol taşımacılığında kullanılan tankerlerde yaşanan kazalar sonucunda denize dökülen petrol ürünleri ciddi boyutlarda çevre kirliliğine neden olmaktadır [39].

5.2.1 Ulusal ve Uluslararası Sularda Yaşanan Deniz Kazaları

Deniz kazalarının riskinin yüksek olmasına bağlı olarak meydana gelebilecek kazalardan dolayı da ekonomik, yaşamsal ve çevresel riskleri de beraberinde getirmektedir [40].

Eski yıllardan bu yana deniz kazaları ve buna bağlı olarak yaşanan can ve mal kaybı, önemli bir mesele olarak ortaya çıkmaktadır. Bundan dolayı denizyolu taşımacılığında deniz kazalarını inceleyerek can, mal ve deniz çevresini korumak ve meydana gelecek kazalarının sebeplerini tespit ederek gerekli tedbirlerin alınarak düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Her Devletin deniz kazalarını inceleyerek rapor etmesi ve bu konularda yükümlü olduğu hususlar Uluslararası Sözleşmeler ile belirlenmiştir. Her ülke ayrıca, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından belirlenmiş kurallar uyarınca meydana gelen deniz kazalarının koşullarını ve nedenlerini belirlemek amacıyla bu kazaları incelemektedir [41].

Daha önceki yıllarda da günümüzdeki kadar bir örgütlenme olmasa da deniz kazalarının sebepleri araştırılmıştır. Örneğin, 1836 yılında Büyük Britanya'da deniz kazalarının ve kayıplarının nedenini araştırmak için bir komite kurulmuştur. Komite deniz kazalarının nedenini birkaç başlık altında toplamış ve personelin yetersiz eğitimi, hatalı gemi yapısı, ekipman yetersizliği, eksik onarımlar ve uygunsuz/aşırı yükleme gibi sorunların deniz kazalarına sebep olduğu sonucuna varmışlardır.

Bu sonuçlar incelediğinde, günümüze kadar yaşanan deniz kazalarında kaza nedenlerinin çok da değişmediği görülmektedir. Geçen yüzyılın ortalarına kadar insan temelli hatalar yalnızca eğitim eksikliğine bağlanmış olmakla birlikte iyi yetişmiş tecrübeli operatörlerin de hata yapabildiği görülmüştür. Bundan dolayı “birçok kazanın nedeni insan hatasıdır” düşüncesinin yerine “insan hatası, sistemin içinde en anlaşılabilir bulgudur” yaklaşımı benimsenmiştir [42].

Daha önce de belirtildiği üzere, kaza nedeni ne olursa olsun petrol ve türevlerinin taşınması sırasında meydana gelen büyük tanker kazalarının neden olduğu küresel ölçekteki çevresel kirlilik, denizlerde ekolojik dengelerin bozulmasına yol açmaktadır. Bu bakımdan bu ve bunun gibi tehlikeli madde taşımacılığında kaza nedenlerini tespit etmek can/mal kaybı ve çevre kirliliğini en az seviyeye indirecektir. Aşağıdaki Tablo 24’te uluslararası petrol ve türevlerinin deniz yoluyla taşımacılığı esnasında yaşanan kazalar hakkında bilgi verilmektedir.

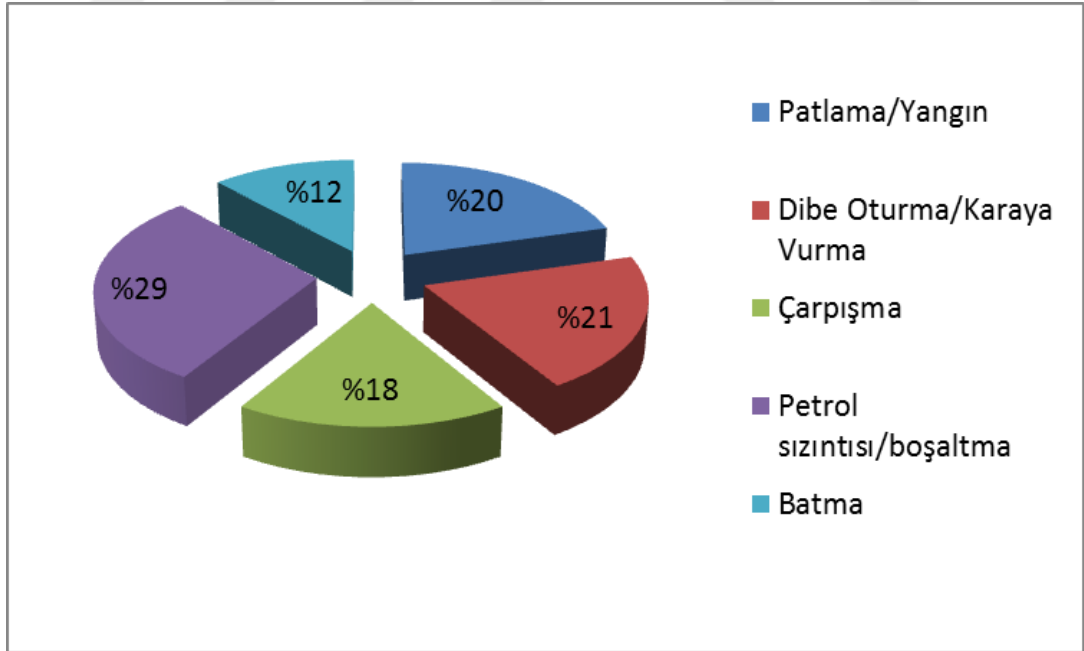
Tablo 24: Farklı Tarihlerde Tehlikeli Madde Taşımacılığı Kazalarından Bazıları [43]

Yıl	Geminin Adı	Kaza Yeri	Kaza Türü	Deniz Kirliliği (Ton)	Ölü / yaralı sayısı
1973	İspanya	Petrol	Çatlak, patlama, yangın	50.000	30
1975	Jacob Maersk’in Leixos Limanı/ Portekiz	Petrol	Makine dairesinde patlama, yangın, Dibe oturma	88.000	6
1976	Urquiola/İspanya’da La Coruna	Petrol	Dibe oturma, patlama, yangın	108.000	-
1978	Amaco Cadiz/Fransa	Petrol	Hava şartları, karaya oturma	223.000	-
1979	Independenta/Evrialy	Petrol ve kuru yük	Çarpışma, yanma	94.000	42
1979	Betelgeuse /İrlanda’daki Bantry Limanı	Petrol	Petrol boşaltma, havaya uçma	64.000	50
1979	Atlantic Empress/ Aegean Captain Hindi Adaları	Petrol	Çarpışma, yanma	270.000	29
1979	Burnah Agate/ yük gemisi Mimosa Teksas	Petrol	Çarpışma, yanma	10.000	32
1983	Assami/Muscat-Umman	Petrol	Makine dairesinde yangın	53.000	
1983	İspanya/Castillo de Bellver	Petrol	Alev alma, patlama yangın	250.000	3
1985	Nova/ İran	Petrol	Batma	70.000	-
1988	Odyssey/Nova Scotia	Petrol	Batma	132.000	-
1989	Exxon Valdez /Alaska Körfezi	Petrol	Kayalıklara çarpma, fırtına	306.000	-
1989	Kharg V/ Afrika’nın	Petrol	Patlama	70.000	-

Tablo 24: (Devam) Farklı Tarihlerde Tehlikeli Madde Taşımacılığı Kazalarından Bazıları [43]

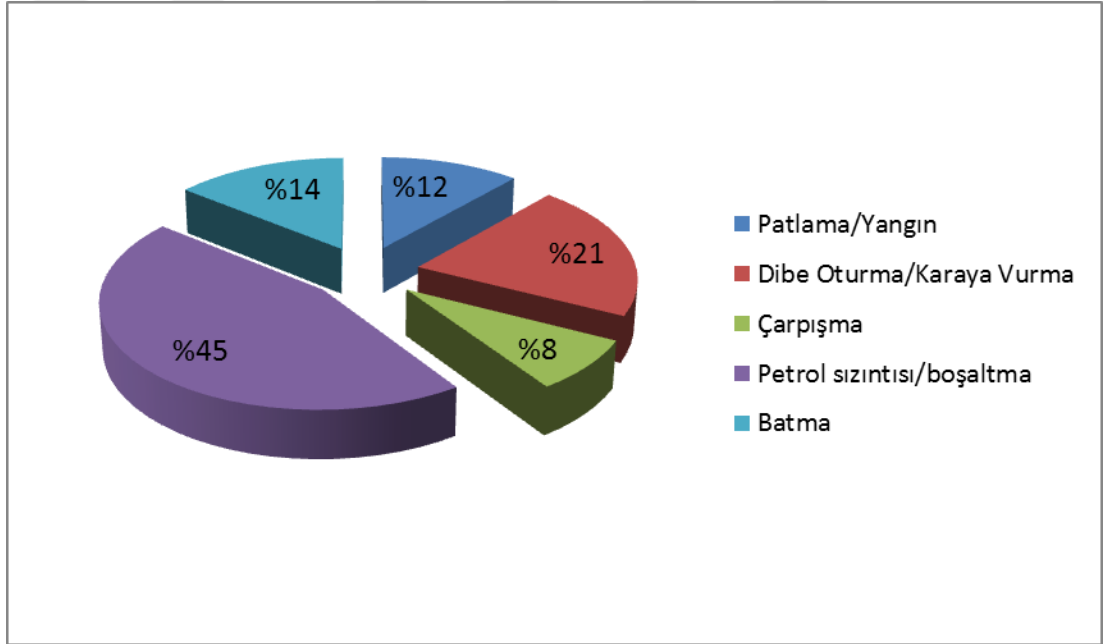
Yıl	Geminin Adı	Kaza Yeri	Kaza Türü	Deniz Kirliliği (Ton)	Ölü / yaralı sayısı
1991	ABT Summer/ Angola	Petrol	Batma	260.000	-
1991	İtalya/ Genova	Petrol	Dökülme	1.000.000	-
1991	Ro-ro gemisi Moby Prince / Agip Abzurro	Petrol	Demirliykken çarpma	80.000	143
1991	MT Haven/ Cenova	Petrol	Demirliykken, patlama	144.000	-
1992	Aegean Sea/ La Coruna İspanya	Petrol	Kötü hava şartları, dibe oturma	74.000	-
1993	MV Braer/ Shetland Adaları İngiltere	Petrol	Motor arızası, dökülme	84.000	-
1994	Nassia /shipbroker İstanbul boğazı	Petrol	-	20.000	29
1996	Sea Empress limanı /Milford Haven, İngiltere	Petrol	Kötü hava şartları, karaya oturma, dökülme	65.000	-
1999	Volganeft Florya -Marmara	Petrol	Gemi ikiye ayrılması	3.086	-
2002	Gotia/Haliç-Marmara	Fuel-oil	Dökülme	25.000	-
2002	Svyatov/Panteleymon Anadolu Feneeri	Petrol	Kayalıklara çarpma	423.000	-
2003	Tasman Spir	Petrol	Dökülme	12.000	-
2004	Athos 1/ Delaware nehrinde	Petrol	Dökülme	860.000	-
2004	MV Selendang-Ayu/Batı Alaska'da	Petrol	Karaya oturma	1.560	-
2007	Kab 101/ Meksika'da	Petrol	Dökülme	1.869	-
2010	MT Bunga Kelana 3/ Singapur Boğazı yük gemisi	Petrol	Çarpışma, dökülme	2.000	-
2010	BP Deepwater Horizon/ ABD	Petrol	Sızıntı, dökülme	492.000	-
2010	MSC (Mediterranean Shipping Company) Chitra, konteyner gemisi/ Jawaharlal Nehru	Petrol	Çarpışma	600	-
2011	TK Bremen/ Fransa	Petrol	Dökülme	220	-
2013	Tayland petro kimya şirketi PTT Global Chemical'a boru hattı	Petrol	Sızıntı, dökülme	50.000	-
2013	ExxonMobil boru hattı /Kanada Athabasca sahasından boru taşıma	Petrol ve su karışımı	Patlama	1900	-
2014	Shela Nehrinde/Southern Star VII tanker	Petrol	Devrilme	350.000	-

Yukardaki Tablo 24'ten de görüldüğü gibi denizde meydana gelen kazalar sonucunda en çok yangın/patlama, dibe oturma/karaya vurma, çarpışma, petrol sızıntısı/boşaltma ve batma gibi olaylara rastlanmaktadır. Şekil 7 incelendiğinde görüleceği gibi 1973-2014 yılları arasında nedenleri bilinen deniz kazalarında en çok rastlanan kaza türü petrol sızıntısı ve boşaltmadır. Bunu sırasıyla dibe oturma/karaya vurma, patlama/yangın, çarpışma ve batma izlemektedir. Sızıntı kaynaklı kazaların çokluğu gemi/tanker bakımlarının uygun şekilde ve zamanında yapılıp yapılmadığını akla getirmektedir. Özellikle makine dairesinde çıkan yangın sıklığı da bakım konusunun önemini vurgulamaktadır. Dibe oturma/karaya vurma sıklığı da olumsuz hava koşulları ve gemi arızalarının yanı sıra kaptanların denizleri yeterince tanımaması ve tecrübesizliği konusundan kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Çarpışmalar da benzer nedenlerden olabilmektedir. Batmaya bağlı kazalarda geminin karaya vurması ve olumsuz hava koşulları gibi nedenlere bağlı olabilmektedir. Özetle kazaların nedenleri incelendiğinde olumsuz hava koşullarının yanı sıra personelin eğitimi ve tecrübesi ile gemileri/tankerlerin rutin bakımları ve kontrollerinin oldukça önemli olduğu görülmektedir.



Şekil 7: Farklı Nedenlerle Meydana Gelen Deniz Kazalarının Oranı

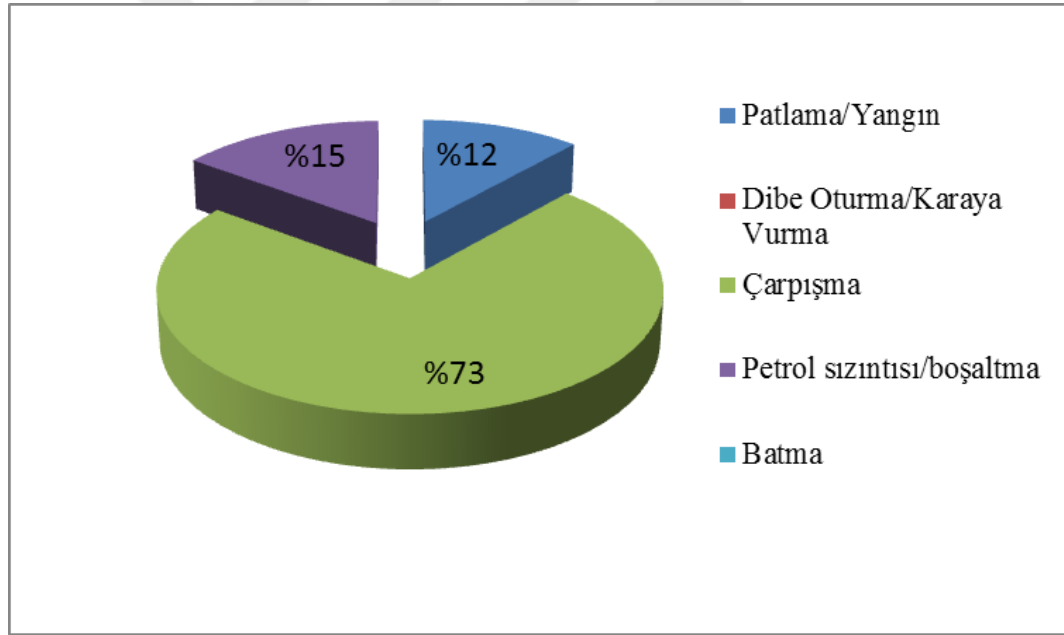
Şekil 8 ise yukarıdaki Tablo 24’te verilen ve çeşitli nedenlerle meydana gelen kazalarda denize dökülen petrol/akaryakıt oranlarını göstermektedir. Şekil 7’de verilen ve en sık kaza nedeni olan petrol sızıntısı/boşaltma 1973-2012 yılları arasında denize en fazla miktarda akaryakıt dökülmesine neden olmuştur. Bu kaza türünün çevreye ve ekolojik sisteme verdiği tahribat oldukça büyüktür. Petrol sızıntısından sonra denizlere en çok akaryakıt boşalmasına neden olan sebep dibe/karaya oturma olarak öne çıkmaktadır. Karaya oturmaya bağlı olarak gemi/tanker gövdesinde meydana gelen hasar nedeniyle petrol sızıntıları olmuştur. Genel olarak çarpışma ve batmayla sonuçlanan kazalarda denize dökülen petrol/akaryakıt miktarları düşüktür. Bunun nedenin de petrol/akaryakıtın gemi/tankerden zamanında transfer edilmesi olarak düşünülmektedir.



Şekil 8: Farklı Nedenlerle Meydana Gelen Deniz Kazalarında Denizlere Dökülen Petrol/Akaryakıt Oranları

Yarattığı çevresel felaketlerinin yanı sıra neden olduğu can kayıpları bakımından da deniz taşımacılığında yaşanan kazaların önemi büyüktür. Tablo 24’te verilen deniz kazalarında meydana gelen ölüm oranları Şekil 9’da grafiksel olarak gösterilmektedir.

Görüldüğü gibi yaşanan toplam ölüm olaylarının % 73'ü çarpışma, % 15'i petrol sızıntısı ve %12'si ise patlama/yangın kaynaklıdır. Ani olarak gerçekleşen ve mürettebatın tepki süresinin çok kısıtlı olduğu çarpışma kaynaklı kazalarda ölüm oranları oldukça yüksektir. Çarpışmanın önceden kestirilemediği durumlarda personelin alacağı önlemler oldukça sınırlıdır. Bu bakımdan çarpışmayı engelleyici tedbirlerin üzerinde durmak daha mantıklıdır. Çarpışma genellikle batma, patlama ve yangın gibi tahribatı büyük olaylara neden olduğu için yüksek ölüm oranlarına neden olmaktadır. Diğer yandan petrol sızıntısının neden olduğu yangın ve patlamalardaki ölüm oranları da gemilerdeki rutin bakım ve kontrolün önemini bir kez daha gözler önüne sermektedir. Çünkü patlama/yangın kaynaklı kazalarda kaza, gemi/tanker bakımı ve onarımı ile ilintilidir. Makine dairesinde meydana gelen patlama ve yangınlar petrol/akaryakıt taşıyan gemilerde daha büyük patlama ve yangınlara neden olmaktadır.



Şekil 9: Farklı Nedenlerle Meydana Gelen Deniz Kazalarında Can Kaybı Oranları

Ülkemizde deniz taşımacılığı trafiğinin yoğun olduğu İstanbul Boğazı'ndan yılda ortalama 140 bin tondan fazla tehlikeli yük geçmekte ve deniz kirliliğine yol açan önemli tanker kazaları meydana gelmektedir. Tablo 25'te 1960 yılından günümüze kadar meydana gelen ve petrol kirliliğine sebep olan önemli kazalara ait bilgilere yer verilmektedir. İstanbul Boğazında meydana gelen kazalar genellikle yerleşime yakın

kıyılarda olduğu için insan ve çevreyi tehlikeye atmaktadır. Dünyanın genelinde en çok rastlanan petrol sızıntısı ve dökülme kaynaklı kazaların aksine İstanbul Boğazında meydana gelen kazaların hemen hemen hepsi çatışma yani çarpışma kaynaklıdır. Buradan da boğaz geçişlerinde en büyük problemin yoğun trafik olduğu görülmekte ve kılavuz kaptan kullanmanın önemi ortaya çıkmaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde deniz kazalarında etkili olan bir başka faktörün de deniz trafiği ve denizin yapısı (okyonus, boğaz, iç deniz, vb.) olduğu sonucuna varılabilir.

Tablo 25: İstanbul Boğazı'nda Meydan Gelen Başlıca Tanker Kazaları [41]

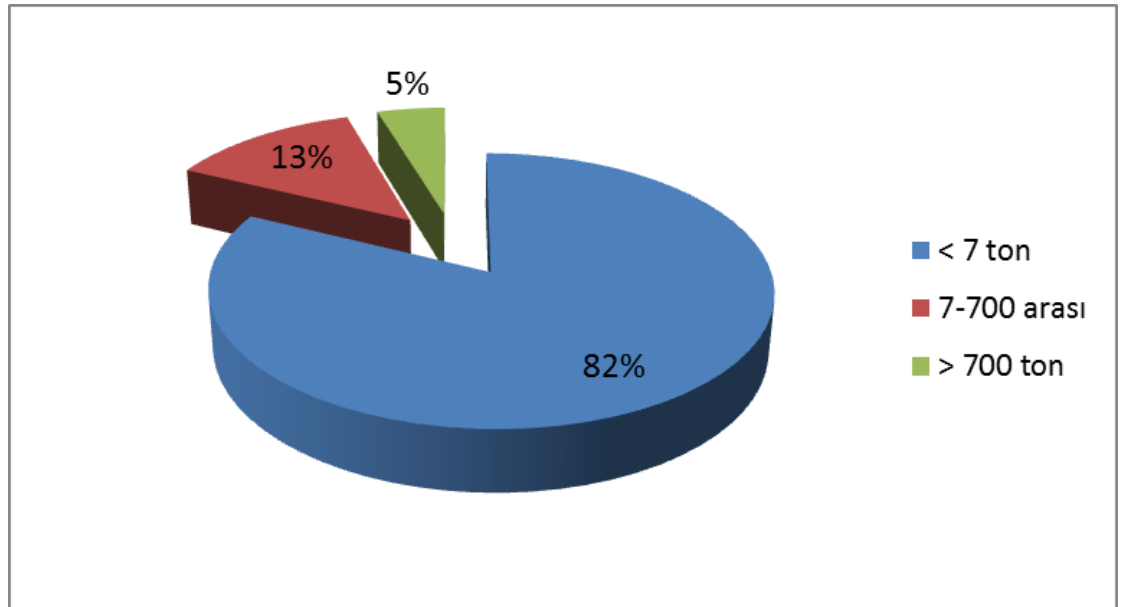
Tarih	Gemi Adı	Bayrağı	Kaza Yeri	Kaza Türü	Deniz Kirliliği
14.12.1960	Word Hamony Peter Zoranic	Yunanistan Yugoslavya	Kanlıca	Çatışma ve Yangın	18.000 Ton Ham Petrol
15.09.1964	Norbon	Norveç	Kanlıca	Yangın	Bilinmiyor
01.03.1966	Lutsk Kransy Oktiabr	USSR USSR	Kız Kulesi	Çatışma ve Yangın	1.850 Ton Ham Petrol
15.11.1979	Independenta Evriali	Romanya Yunanistan	Haydarpaşa	Çatışma ve Yangın	94.600 Ton Ham Petrol
09.11.1980	Nordic Faith Stavanda	İngiltere Yunanistan	Bilinmiyor	Çatışma ve Yangın	Bilinmiyor
29.10.1988	Blue Star Gaziantep	Malta Türkiye	Ahırkapı	Çatışma	1.000 Ton Amonyak
25.03.1990	Jambur Da Tung Shan	Irak Çin	Sarıyer	Çatışma	2.600 Ton Ham Petrol
13.03.1994	Nassia Shipbroker	Filipinler Filipinler	Ahırkapı	Çatışma ve Yangın	29.000 Ton Ham Petrol
30.12.1999	Volganef 248	Rusya	Ahırkapı	Çatışma	1.200 Ton Ham Petrol
07.10.2002	Gotia	Malta	Bebek	Çatışma ve Oturma	22 Ton Ham Petrol
10.11.2003	Svyayoy Panteleymon	Gürcistan	Anadolu Feneri	Oturma	220 Ton Dizel 260 Ton Fuel Oil

Yukarıdaki bölümlerde incelendiği üzere, özellikle petrol/akaryakıt taşıyan gemilerde kazaların sebepleri arasında patlama/yangın, dibe oturma/kayaya vurma, çarpışma, petrol sızıntısı/boşaltma ve batma ile denizin yapısı/durumu (yoğun trafik gibi) bulunmaktadır. Taşıdığı yükten bağımsız olarak gemilerin tonajları ile kaza sayısı ve sebepleri arasında da ayrıca bir ilişki bulunmaktadır. En çok hangi tonajda gemilerin kaza yaptığı ve tonaj aralığına göre kazaların sebebini tespit etmek hem doğru tonajda gemilerin taşımacılık için kullanılmasını sağlamak hem de her bir tonaj aralığı için doğru tedbirlerin alınması bakımından önemlidir. Tablo 26'da belli yıllar arasında farklı tonajdaki gemilerin farklı nedenlerden dolayı karıştığı kazalar verilmektedir. Tonaja göre kaza sıklığı incelendiğinde Şekil 10'da görüldüğü üzere

en çok kaza oranının 7 tondan küçük gemilerde yaşandığı görülmektedir. Aslında buradan doğrudan nispeten küçük tonajlı gemilerin kaza yapma olasılığının yüksek olduğu sonucuna varılması zordur. Çünkü denizyolu taşımacılığında 7 tondan küçük gemilerin sayısı göreceli olarak daha fazla, 700 tondan fazla tonajlı gemilerin sayısı ise daha az olduğu için kaza sayıları 7 tondan küçük gemilerde yüksek görünmektedir. Bu yüzden her bir tonaj grubunu kendi içinde değerlendirmek daha doğrudur. Şüphesiz ki 7 tondan hafif gemilerin hareket kabiliyetlerinin yüksek olması ve buna bağlı olarak kaza esnasında reaksiyon zamanının sınırlılığı ile büyük denizlerde kötü hava koşullarına dayanma kabiliyetlerinin düşüklüğü bu tür gemilerde kaza riskini arttırmaktadır.

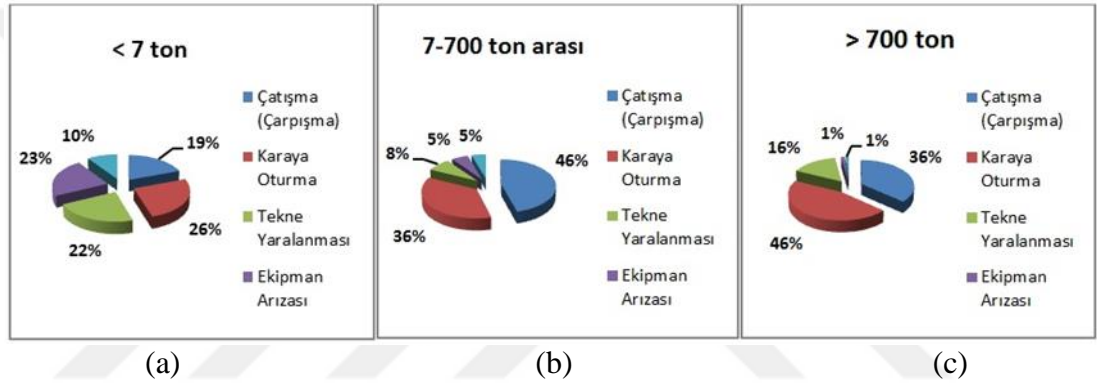
Tablo 26: Sebeplerine Göre Kazası Sayısı (<7 Ton 1974-2009 Arası, 7-700 Ton & >700 Ton 1970-2009 Yılları Arası Veriler) [44]

Kaza Sebepleri	<7 ton	7-700 ton	>700 ton	Toplam
Çatışma (Çarpışma)	176	334	129	640
Karaya Oturma	236	265	161	662
Tekne Yaralanması	205	57	55	316
Ekipman Arızası	206	39	4	249
Yangın ve Patlama	87	33	4	152
Diğer Bilinmeyen	1983	44	22	2049
TOPLAM	7829	1249	444	9522



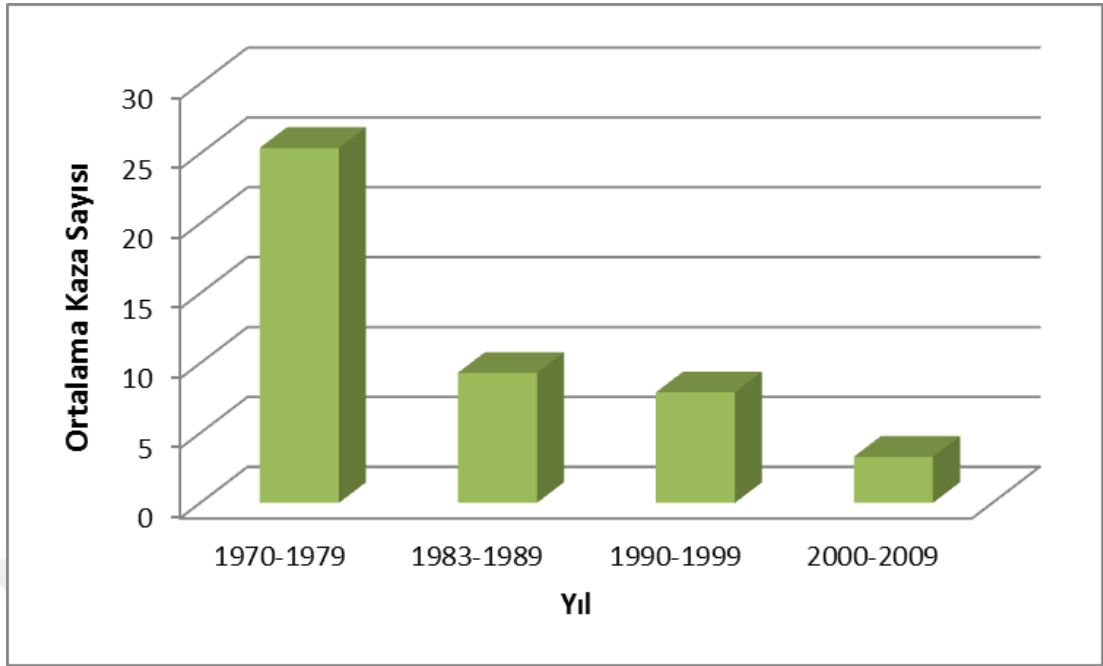
Şekil 10: Gemi Tonajlarına Bağlı Olarak Kaza Oranları

Tablo 26 ve Şekil 11 incelendiğinde her bir tonaj grubunda yaşanan ve nedenleri bilinen kazaların dağılımında farklılık olduğu görülmektedir. Örneğin 7 tondan küçük olan gemilerde herhangi bir sebepten meydana gelen kaza oranları hemen hemen eşitken tonaj arttıkça karaya oturma kaynaklı kaza oranının arttığı net bir şekilde görebiliriz. Özellikle 700 tondan fazla tonajlı gemilerde bu durum en büyük problem olarak ortaya çıkmaktadır. Nispeten büyük olan gemilerin özellikle sığ su ve kayalık bölge geçişlerinde bu durumu göz önünde bulundurmaları büyük önem arz etmektedir. Orta ve büyük tonajlı gemilerde diğer büyük sorun ise çarpışma olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durum gemi arızasından olabileceği gibi kötü hava şartları (sis gibi) veya personel hatasından da ileri gelebilir.



Şekil 11: Gemi Tonajlarına Bağlı Olarak Kaza Sebeplerinin Oranları, (a) 7 Tondan Küçük Gemiler, (b) 7-700 ton arası gemiler, (c) 700 Tondan Büyük Gemiler

Tablo 25 ve Tablo 26'nın yanı sıra 1970-2009 yılları arasında denizlerde kirlilik oluşturan ortalama kaza sayısını ele alan başka bir araştırma [44] incelendiğinde (Şekil 12) deniz kaza sayısının ve buna bağlı olarak denize dökülen petrol/akaryakıt miktarında azalma olduğunu görebiliriz. Şekil 12'de ortalama kaza sayılarının yıllara göre dağılımına bakıldığında 70'li yıllarda 700 ton ve üzeri petrol kirliliği yaratan kaza sayısı sene başına ortalama 25 civarı iken 80'li yıllarda bu oran 10'a, 90'lı yıllarda 8'e, 2000'li yıllarda ise 3'e kadar düştüğü görülmektedir. "International Tanker Owners Pollution Federation" (ITOPF) tarafından toplanan istatistiklere göre petrol kirliliği 2000'li yılların kaza sayısı 90'ların yarısına, 70'li yılların ise yaklaşık sekizde birine düştüğü saptanmıştır. Buradan da deniz taşımacılığında uygulanan kurallar ve prosedürlerin etkili olduğunu söyleyebiliriz.



Şekil 12: Dünyada 700 Tonun Üzerinde Kirlilik Oluşan Kaza Sayısı (1970-2009) [44]

5.2.2 Paris Mou'nun Denetim Rejimi

Deniz yolu taşımacılığında alınacak tedbirler ve uygulanacak denetimler şüphesiz ki kaza sayısını azaltmaktadır. Deniz taşımacılığının standart altı, yani fiziksel durumu, işletme veya mürettebatı denize elverişli olmayan ve bundan dolayı çevre ve yaşam için tehdit oluşturan gemilerle yapılması risklidir.

Misyonunu “harmonize bir Liman Devleti Kontrolü sistemi vasıtasıyla standart altı gemilerin işletimini elimine etmek” şeklinde tanımlayan Paris Liman Devleti Kontrolü Mutabakat Memorandumu (Paris MoU), 27 ülkeyi ve Avrupa kıyı devletlerinin suları ile Kuzey Atlantik’i kapsamaktadır.

Avrupa ülkelerinin oluşturduğu Paris MoU çerçevesinde, Ocak 2011’den başlayarak deniz ve çevre emniyetini arttırmak ve daha etkili denetim yapmak amacıyla “Yeni Denetim Rejimi” (NIR) olarak adlandırılan denetleme sistemine geçilmiştir.

Yeni denetim rejiminde gemiler temel olarak düşük, standart ve yüksek riskli olarak üç gruba ayrılmış olup, gemilerin risk gruplarına göre denetim sıklığı aşağıdaki gibidir:

- Düşük riskli gemiler: son denetimden sonraki 24-36 ay içerisinde;
- Standart riskli gemiler: son denetimden sonraki 10-12 ay içerisinde;
- Yüksek riskli gemiler: son denetimden sonraki 5-6 ay içerisinde denetlenmektedirler.

Risk kategorileri, Tablo 27’de verilen belli kriterler sonunda aldığı puana göre belirlenmektedir. Eğer puanlandırma sonucu gemi 5 ve üzeri puan almışsa yüksek riskli gemi, 5’ten daha azsa düşük riskli gemi sınıfına girmektedir. Diğer yandan yüksek veya düşük riskli kategoriye uymayan gemiler de standart riskli gemi olarak sınıflandırılmaktadır [45].

Tablo 27: Gemilerin Sınıflandırılmasında Kullanılan Kriterler ve Puanlar [45]

Değerlendirilen ölçüt	Puan
Yolcu, dökme yük veya petrol, kimyasal veya gaz tankeri	2
12 yaşından büyük gemi	1
Bayrak Devleti Paris MoU’nun kara listesinde	1 veya 2 (risk düzeyine göre)
Kuruluşun Paris MoU performans puanı düşük veya çok düşük	1
Şirket performansı düşük veya çok düşük	2
Son 36 ay içerisinde 2 veya daha fazla tutulma yaşadıysa	1

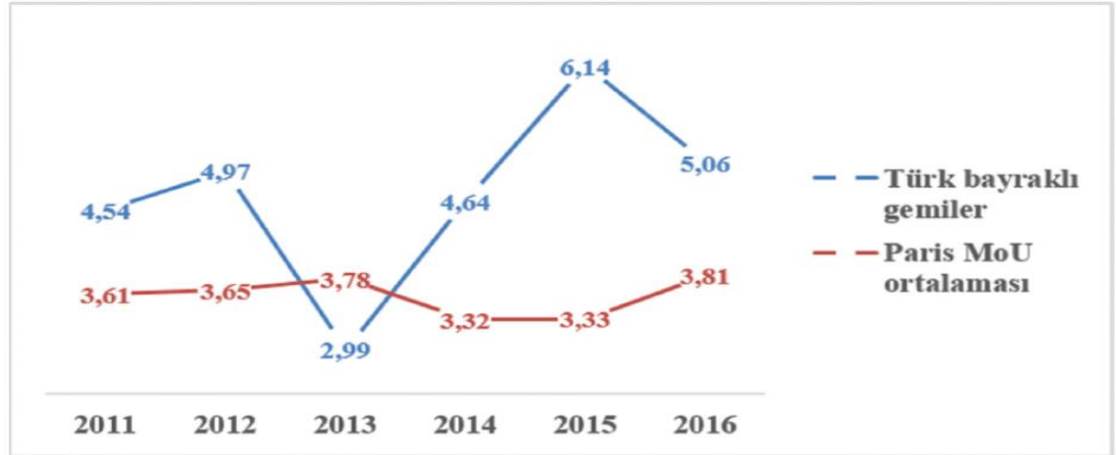
Bu puanların yanı sıra başka değişkenlerde göz önünde tutulmaktadır. Örneğin, geminin yaşı ve tipi ne olursa olsun, Bayrak Devleti Paris MoU’nun beyaz listesindeyse ve IMO denetiminden geçmişse, Tanınmış Kuruluşun (RO) Paris MoU performansı yüksekse ve AB tarafından yetkilendirilmişse, şirket performansı yüksekse ve buna ek olarak son 36 ay içerisinde geçirdiği Liman Devleti Denetiminde (PSC) 5’ten daha az eksikliği olmuş ve tutulmamışsa, özetle tüm bu şartlar aynı anda sağlanmışsa, bu gemi “Düşük Riskli Gemi” kabul edilmektedir.

Yüksek Riskli Gemiler grubundaki gemilere yönelik PSC denetimleri doğrudan genişletilmiş denetim çerçevesinde yapılmakta olup, bu tür denetimler son derece detaylı ve zordur.

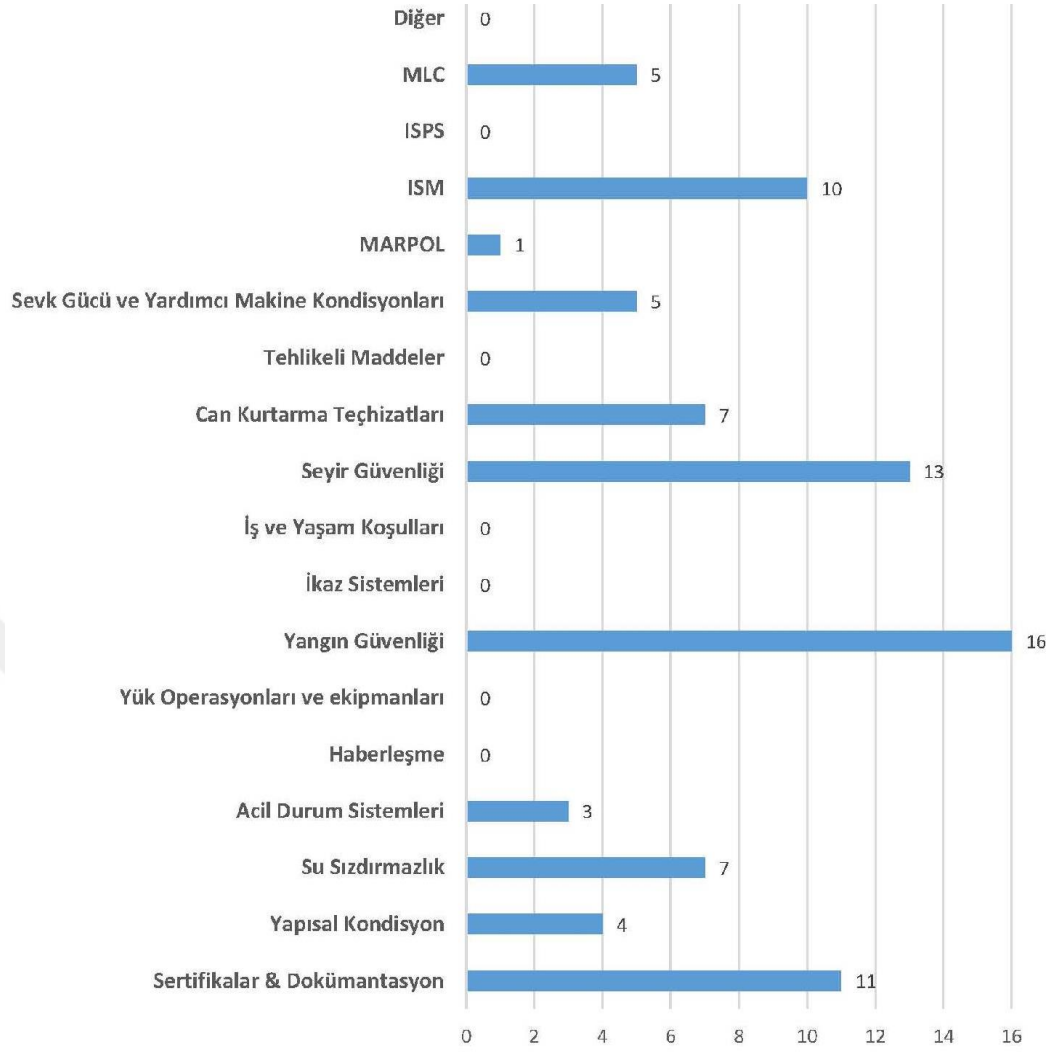
Tablo 28: 2011-2016 Yılları Arasında Paris Mou Kapsamında Denetlenen ve Tutulan Türk Bayraklı Gemi Sayısı ile Tutulma Oranları [46, 47]

YILLAR	Türk Bayraklı Gemiler		Tutulma Oranı (%)	
	Denetim Sayısı	Tutulma Sayısı	Türk Bayraklı Gemiler	Paris MoU Ortalaması
2011	529	24	4.54	3.61
2012	563	28	4.97	3.65
2013	502	15	2.99	3.78
2014	431	20	4.64	3.32
2015	391	24	6.14	3.33
2016	415	21	5.06	3.81

Türk bayraklı gemiler için 2011-2016 yılları arasındaki dönemi Tablo 28’de incelediğimizde, tutulma oranlarının 2013 yılında %3’ün altına kadar düşerken 2015’te %6,1’e çıkarak en yüksek değerine ulaştığı görülmektedir. Paris MoU genelinde denetimlerdeki tutulma aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi 2011-2016 yılları arasındaki dönemde Paris MoU genelinde uygulanan tüm denetimlerde tutulma oranı %3’ler de seyrederken, Türk bayraklı gemilerde ise ortalamanın %4,7 olduğu gözlenmiştir (Şekil 13,14).



Şekil 13: Türk Bayraklı Gemilerin Tutulma Oranları (%) ile Paris MoU Ortalamasının Karşılaştırması [46, 47]



Şekil 14: 1 Ocak-31 Ekim 2017 Tarihleri Arasında Paris Mou Tarafından Yapılan Denetimlerde Tespit edilen ve Tutulmaya Neden Olan Sebepler [48]

Yukardaki şekilde de görüldüğü gibi tutulma oranlarının başlıca nedenleri ilk sırada yangın güvenliği ve onu sırayla seyir güvenliği, sertifika ve dökümantasyon, ISM, can kurtarma takip etmektedir. Bu durum deniz kazalarının çoğunun yangın ve patlamadan oluşması bilgisiyle örtüşmektedir.

Avrupa da çıkartılan kural, standart ve denetimler denizyolu taşımacılık sırasında meydana gelen kazaları referans almışlardır.

5.3 Denizyolu Taşımacılığında Limanlar

5.3.1 Limanların Kavramsal Açıklaması

Ülkemizde yayımlanan Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmeliğe göre limanlar; “gemilerin yolcu indirip-bindirme, yükleme-boşaltma, bağlama ve beklemelerine elverişli yeterli su derinliğine sahip, teknik ve sosyal altyapı tesisleri, yönetim, destek, bakım-onarım ve depolama birimleri bulunan tabii ve suni olarak rüzgâr ve deniz tesirlerinden korunmuş kıyı yapıları” olarak tanımlanmaktadır [49].

Denizyolu taşımacılığında kullanılan limanlar bir ülkenin ticaret açısından dışarıya açılan çıkış kapısı olması nedeniyle rekabet, güç ve ekonomik etkinlik üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır [50]. Limanlar lojistik sisteminde ticari kanallar ve tedarik kanalları bakımından yük taşıyan gemiler için başlangıç ve bitiş noktasıdır. Yüklerin boşaltma/yükleme işlerinin yapıldığı limanların mikro ve makro açılarından önemli fonksiyonları bulunmaktadır [51].

Denizyolu taşımacılığında küreselleşme ile artan ticaret hacmi ve gelişen teknolojiyle birlikte limanların da kendi içinde değişimini ve gelişimini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle yük cinslerine uzman personel yetiştirilmesi, yüksek katma değerli çalışmalar, yeşil liman ve sosyal sorumluluk projeleri bunlara birkaç örnektir.

Limanları hem özellik, hem de yönetim şekilleri bakımından farklı gruplara ayırmak mümkündür. Genel olarak limanların özellikleri bakımından sınıflandırılmasında limanın coğrafi konumu, hinterlant hizmetleri ve hizmet özellikleri göz önüne alınır. Yönetim şekilleri bakımından da limanlar dört ana grupta incelenir: 1-Özel Sektör Limanları, 2- Kamu Hizmet Modeli, 3-Araç Modeli, 4- Kiralık Modeli. Özel sektör ve Kamu Hizmet Modeli Limanlarda tüm varlıklar ve yük elleçleme faaliyetlerinin sahipliği, yönetilmesi ve yürütülmesi sırasıyla özel sektör ve kamuya aittir. Araç Modelinde ise sadece yük elleçleme faaliyetleri özel şirketler tarafından yapılmakta olup, liman alt ve üst yapısının sahipliği, yönetilmesi ve işletilmesi liman otoritesine aittir.

Diğer taraftan, Kiralık Modelde liman otoritesi, düzenleyici ve arazi sahibi niteliği taşımakta olup, tüm liman operasyonları özel şirketlerce yürütülmektedir.

5.3.2 Türkiye’de Limanların Durumu

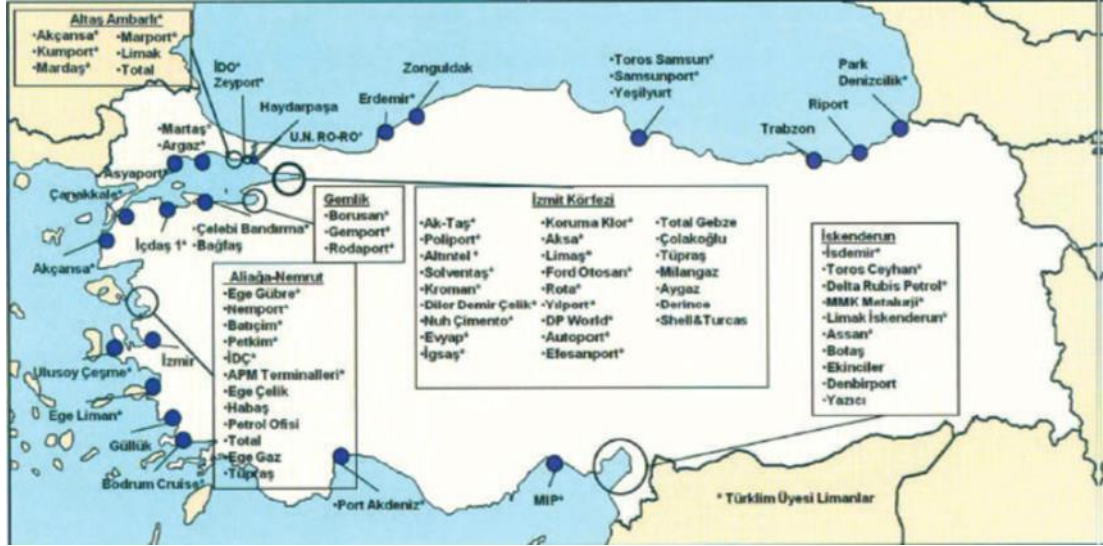
8.333 kilometre kıyı şeridine sahip olan ülkemizde 179 tane liman ve iskele mevcuttur. Bunlardan altı tanesini Türkiye Denizcilik İşletmeleri, iki tanesini ise Türkiye Devlet Demir Yolları işletmektedir. 135 Özel Liman, 23 Belediye Limanı ve 21 Kamu Limanı bulunmaktadır.

Ülkemizde denizcilik sektörü Tablo 29’da sunulduğu gibi yedi bölge müdürlüğü ve bu müdürlüklere bağlı liman başkanlıklarınca Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından yönetilmektedir.

Tablo 29: Türk Limanlarının Bağlı Buldukları Bölge Müdürlüklerine göre Dağılımı [52]

Bölge Müdürlükleri	Liman Sayısı
Antalya	7
Çanakkale	24
İstanbul	79
İzmir	22
Mersin	18
Samsun	16
Trabzon	9

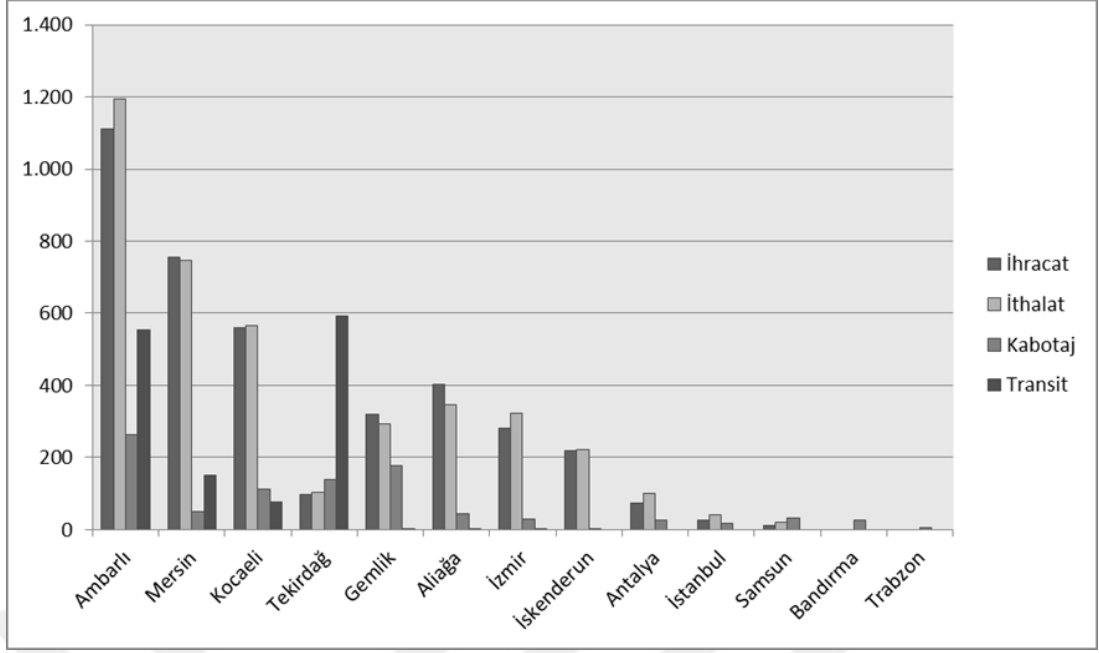
Şekil 15’te ise farklı bölge müdürlüklerine bağlı limanların bazılarının coğrafi konumu gösterilmektedir.



Şekil 15: Türkiye’deki Önemli Limanların Coğrafi Dağılımları [53]

Türkiye’deki limanlar ekonomik açıdan kritik bir öneme sahip olup elleçlenen toplam yük % 9,5 oranında bir artışla 471 milyon olarak gerçekleşmiştir. 152 milyon tonla sıvı dökme yükler birinci sırada yer alırken, ikinci sırada 128 milyon ton ile kuru dökme yükler yer almıştır. Konteyner ise ton olarak 107 milyon ile 3. sırada yer almıştır [35].

Ülkemizdeki liman başkanlıklarında elleçlenen yükler farklılık göstermekte ve bazı liman başkanlıkları da bu bakımdan kritik bir öneme sahiptir. Ülkemizdeki Liman Başkanlıkları ve yük rejimi bazında koyteyner dağılımı Şekil 16’de gösterilmektedir. Limanlar arasında Ambarlı Limanı ithalat ve ihracat ile kabotaj ve transit yüklerin elleçlenmesinde 2017 yılı verilerine göre birinci sırada yer alırken onu Mersin, Kocaeli ve Tekirdağ limanları izlemektedir.



Şekil 16: Liman Başkanlıkları ve Yük Rejimi Bazında Koyteyner Dağılımı (2017) (y-ekseni birimi TEU: Twenty-Foot Equivalent Unit) [35]

5.4 Gemi ve Limanlarda İş Sağlığı ve Güvenliği

Deniz taşımacılığında her ne kadar yolcu ve yükün taşınması esnasında deniz kazaları gerçekleşse de gemi ve deniz araçlarının sabit durumda olduğu limanlar da iş kazalarının çok fazla olduğu, yüklerin kaybolduğu veya hasar gördüğü noktalardır. Yoğunlaşan gemi trafiği, gemi hacim ve tonajlarının artması ile birlikte limanlarda da tehlikelerin boyutu artmış ve tedbirlerin alınması zorunlu hale gelmiş, dolayısıyla iş sağlığı ve güvenliğinin önemi de artmıştır [54].

İş kazalarını önlemek için denizciliğin yanı sıra endüstrinin bütün kollarında kritik önem arz eden ve dünyada gelişmiş ülkelerde ilk sırada yer alan iş sağlığı ve güvenliği konusuna verilen önem son yıllarda ülkemizde de önemli şekilde artmıştır.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) verilerine göre dünyada 3 milyar civarında olan iş gücü hacminde her gün yaklaşık olarak 1 milyon iş kazası yaşanmaktadır. Bu iş kazası ve meslek hastalıkları neticesinde hayatını kaybeden insan sayısı her yıl 2,3 milyon civarındadır [55].

5.5 Dünyada ve Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği

ILO ve WHO uzmanlarına göre denizcilik veya endüstrinin diğer kollarında çalışanların bedensel, ruhsal ve sosyal bakımdan iyilik hallerinin en üstün seviyede tutulması, sürdürülmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Çalışanların beden ve ruh sağlıklarını iş yerlerinin olumsuz etkilerinden korumak, iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı tedbir almak, çalışanların güvenli ve rahat ortamlarda çalışmalarını sağlamak, iş emniyeti ve işçi sağlığı çalışmalarının esas amacını oluşturmaktadır.

İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi’nde de ‘‘Herkesin kendi  zg r seçimiyle belirlediği işyerinde, adil ve elverişli çalışma koşullarında çalışma hakkı vardır’’ (23. madde) denilmektedir.

Ülkemizde ise İş sağlığı ve güvenliği mevzuatımızın temelini Anayasamız oluşturmaktadır. Anayasamızda;

- Türkiye Cumhuriyeti’nin sosyal bir hukuk Devleti olduğu, (2. madde)
- Devletin temel amaç ve görevlerinden birinin, kişilerin ve toplumun refah, huzur ve mutluluğunu sağlamak, insanın maddi ve manevi varlığının gelişmesi için gerekli şartları hazırlamaya çalışmak olduğu, (5. madde)
- Herkesin yaşama, maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahip olduğu, (17. madde)
- Kimsenin, yaşına, cinsiyetine ve gücüne uymayan işlerde çalıştırılmayacağı, küçükler ve kadınlar ile bedeni ve ruhi yetersizliği olanların çalışma şartları bakımından özel olarak korunmaları gerektiği, dinlenmenin, çalışanların hakkı olduğu, (50. madde)
- Herkesin, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahip olduğu, (56. madde)
- Herkesin, sosyal güvenlik hakkına sahip olduğu, Devletin bu güvenliği sağlayacak gerekli tedbirleri alacağı ve teşkilat kuracağı (60. madde) belirtilmektedir.

5.6 İş Kazalarının Nedenleri ve Önleme Yöntemleri

Tablo 30'da deniz yolu taşımacılığı ile ilişkin tehlike sınıfları verilmektedir.

Tablo 30: İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Tehlike Sınıfları Listesi [56]

NACE Kodu	Tanımlar	Tehlike Sınıfı
50.20.17	Uluslararası sularda ham petrolün, petrol ürünlerinin ve kimyasalların tanker gemilerle taşınması (gazlar hariç)	Çok Tehlikeli
50.20.18	Uluslararası sularda dökme kuru yük taşınması (kimyasalların taşınması hariç)	Tehlikeli
50.20.21	Uluslararası sularda çoklu taşıma türüne uygun konteynerlerin konteyner gemileriyle taşınması	Tehlikeli
50.20.23	Uluslararası sularda diğer dökme sıvıların tanker gemilerle taşınması (ham petrolün, petrol ürünlerinin, gazların ve kimyasalların taşınması hariç)	Tehlikeli
50.20.24	Uluslararası sularda gazların tanker gemilerle taşınması	Çok Tehlikeli
50.20.25	Kabotaj hattında ham petrolün, petrol ürünlerinin ve kimyasalların tanker gemilerle taşınması (gazlar hariç) (iç sular hariç)	Çok Tehlikeli
50.20.30	Kabotaj hattında gazların tanker gemilerle taşınması (iç sular hariç)	Çok Tehlikeli

Limanları kapsayan deniz taşımacılığında yapılan operasyonlar göz önüne alındığında tehlike sınıfı (NACE kodu) işyerleri sınıfında sınıflandırılmaktadır. Ancak, yapılan operasyonlara bakıldığı zaman çok tehlikeli işler yapılmaktadır. Bunlardan bazıları tehlikeli madde elleçlenmesi ile petrol ve zararlı türev maddelerin yükleme ve boşaltma işlemleridir. Taşımacılığın yanısıra limanlarda yapılan bu operasyonlar sırasında iş kazaları ve yıllar sonra ortaya çıkan meslek hastalıkları meydana gelebilmektedir. Deniz taşımacılığında liman ve gemide alınacak tedbirler ise taşınacak madde cinsine göre farklılık göstermektedir.

Deniz yoluyla tehlikeli madde taşımacılığında liman, gemi ve tehlikeli madde üçlüsü bir sistem oluşturmaktadır. Bu sisteminin herhangi bir noktasında yapılan hatalar sonucu iş kazaları meydana gelmektedir. Gemi içinde ve limanlarda yapılan işler emek yoğun işler olduğu için bu sistemleri oluşturan en önemli unsur insandır.

Deniz yoluyla taşımacılık esnasında meydana gelen kazaların yanısıra görülen diğer kazalar liman operasyonları (Tablo 31) neticesinde de oluşmaktadır. Liman operasyonlarındaki çeşitlilik kaza riskini arttırmakta ve kaza nedenlerini de çeşitlendirmektedir.

Tablo 31: Liman Operasyonları Sınıflandırması [57]

Liman Operasyonları	
Deniz Operasyonları	Gemilere yönelik sunulan operasyonel faaliyetleri içermekte olup, sözkonusu faaliyetler içerisinde geminin demirlemesi, yanaşması, rıhtıma bağlanması, yakıt kumanya ikmali ile her türlü sörvey faaliyetleri yer almaktadır.
Yük Operasyonları	Denizde ve karada gerçekleşen yükleme- tahliye operasyonlarını, diğer (istif, depolama vb.) elleçleme faaliyetlerini kapsar.
Yolcu Operasyonları	Yolcu taşımacılığına dair her türlü operasyonel (güvenlik, ulaşım, emniyet vb.) hizmet
Diğer Operasyonlar	Liman idaresi tarafından gerçekleştirilen yönetsel faaliyetler diğer operasyonlar altında değerlendirilmektedir. Bu birimde görev alan tüm personel “diğer operasyon” personeli olarak adlandırılmaktadır. Liman otoritesi ve diğer hizmetler altında hizmet veren liman başkanlığı, sahil sağlık hizmetleri, gümrük, göçmen büroları, atık alım hizmetleri ve çevre emniyeti birimlerinin hizmetleridir. Teknik destek, tamir-bakım birimleri ve gemi mühendisleri diğer operasyon personeli olarak gruplandırılmaktadır.
Destekleyici Operasyonlar	
Destekleyici operasyonlar yukarıda belirtilen doğrudan faaliyetlerde görev almamakla birlikte bu operasyonlarda yer alan aktörlere hizmet veren işletmelerin operasyonları olarak tanımlanmaktadır. Taşıyan, broker, forwarder, acente, taşıtan, gönderen, yedek parça ve kumanyacılar, klas kuruluşları bu operasyonlarda görev alan en önemli aktörlerdir.	

Tablo 31’de gösterilen operasyon neticesinde gemide veya karada Tablo 32’de verildiği gibi farklı tehlikeler oluşmakta ve kazalar meydana gelmektedir. Görüldüğü gibi tehlikeli veya boğucu maddeler tüm liman ve gemideki tüm çalışanları etkilemektedir.

Tablo 32: Liman İşyerlerindeki Ortak Tehlike Alanları [58]

TEHLİKE	TEHLİKE KAYNAKLARI	HEDEF
Yüksekten Düşme	<ul style="list-style-type: none">• Konteyner üstünde çalışma• Gemiye yaya geçişi• Gemideki açık alanlar• Yükleme yerini (kamyon, vagon) tutturamamak, ıskalamak• Konteyner lashing (konteyner bağlama ve sabitleme)• Kargo istiflerinin kenarları• Hava koşulları ve gel-git etkisi	•Tüm işçiler
Limana içi araç trafiği	<ul style="list-style-type: none">• Gemilerden araç indirme ve bindirme (ro-ro)• Terminaldeki çekiciler - traktörlerin (daha çok tugmusters olarak bilinen) liman sahasındaki hareketleri• Konteyner taşıma cihazları• Forkliftler• Tersaneye yakınlık ve ambarlardaki görüş mesafesi nedeniyle çarpma	•Yükleme boşaltma işçileri •Limanda sahada çalışan diğer işçiler
Düşen objeler	<ul style="list-style-type: none">• Yüklerin kaldırılması ve askıya alınması; kargoların stoklanması / istiflenmesi (kalas ve demir gibi)• Yük konteynerleri Laşing direkleri / çubukları,• İstif raflarındaki gevşek parçalar	•Yükleme boşaltma işçileri •Forklift operatörleri
Kayma ve takılma	<ul style="list-style-type: none">• İstif halatlarının, kablolarının ve kargo lashing (bağlama) streplerinin ve benzeri ekipmanların kötü olması• Islak ve buzlu yüzeyler• Ortalıkta bulunan eski atık raf ve conta benzeri malzemeler	•Tüm işçiler
Tehlikeli ya da boğucu maddeler	<ul style="list-style-type: none">• Patlayıcı ve dengesiz/kararsız yükler• Tutuşabilir/alevlenir sıvı ve gazlar• Kömür gibi kendi kendine yanabilen tutuşabilen yükler	•Tüm işçiler
Kas iskelet rahatsızlıklar bozukluklar	<ul style="list-style-type: none">• Konteyner vinci, çekici vb. araçların ve benzeri cihazların kullanılması• Yüklerin manuel taşınması (manuel yapılan bağlama ve kaldırma işleri)	•Tüm Operatörler •Yükleme boşaltma işçiler
Hava kaynaklı tehlikeler	<ul style="list-style-type: none">• Yağmurlu, buzlu veya rüzgarlı havalar kayma, takılma ve düşme riskini artırır• Soğuk ve yağmurlu-ıslak havalar elle- manuel yapılan işlerin yapılmasını ve bu işlere konsantrasyonu güçleştirmektedir.	•Tüm işçiler
Gel-git kaynaklı tehlikeler	<ul style="list-style-type: none">• Yükleme sürecinde görmede zorluklar (vinç kullanımı sırasında vb.)• Gemiye geçmek ve gemiden çıkışa etkisi• Rihtımdaki, liman sahasındaki cihazlarla gemi ekipmanlarının gelgit sırasında çarpışması	•Vinç operatörleri •Gemi adamları •Yükleme boşaltma işçiler

Deniz yoluyla veya diğer taşımacılık yöntemlerinde meydana gelen iş kazalarını önlemek için öncelikle sorunların kaynağına inilip kaza nedenlerini tespit etmek gerekmektedir. Tablo 34’de görüldüğü gibi iş kazalarının meydana gelmesinde önemli rol alan ana etkenler 4M (Man-İnsan, Management-Yönetim, Machine-Makine, Media-Çevre) kuralı ile ifade edilmektedir. Deniz taşımacılığında en çok rastlanan kaza nedenlerinin tespiti ve önleme yöntemlerinin uygulanması önemlidir.

Kaza nedenine bağı olarak Eğitim, Mühendislik, Çevre ve Denetim olmak üzere 4E kaza önleme kuralı uygulanmaktadır.

Tablo 33: İş Kazası Nedenleri ve Önleme Yöntemleri [59]

4M	4E
Man-İnsana bağı nedenler	Education- Eğitim
Media-Çevreye ve ortama bağı nedenler	Engineering-Mühendislik
Machine-Makine ve fiziksel koşullara bağı nedenler	Environment-Çevre
Management-Yönetimsel nedenler	Enforcement-Denetim

İşyerinde işçilerin kazalardan korunma metodları kategorize edildiğinde mühendislik ve revizyon, ikna ve teşvik, ergonomiden yararlanma ve disiplin kuralları olmak üzere dört grupta toplanmaktadır. Mühendislik ve revizyon aşamasında tehlikelerin tanımlanması ve analizi, risklerin değerlendirilerek tedbirlerin alınması, kontrol tedbirlerinin belirlenerek uygulanması ve gerekli kontrollerin sağlanması gibi çalışmalar yürütülür. İkna ve teşvik aşamasında ise gerekli eğitim ve öğretim çalışmaları ile yarışmaların düzenlenmesi, ikaz levhaları ve afişlerin tanıtılması ile ödüllendirme/özendirme çalışmaları yapılır. Ergonomi aşamasında ise uygun işçi temini ve çalışanların biyolojik özellikleri ile kabiliyetlerine göre makine-tesis ve aletlerini eşleştirme yapılır. İş güvenliğinde en son başvurulacak durum ise disiplin kurallarının uygulanmasıdır.

5.7 Liman ve Gemilerde Güvenli Çalışma Yöntemi Oluşturma

Deniz yoluyla taşımacılıkta meydana gelen kazaları azaltmak için öncelikle limanlarda gerekli tedbirlerin alınması elzemdir. Çalışma verimliliğini arttırmaya yönelik olarak inşa edilen ergonomik limanların iş kazalarını da minimuma indirdiği ve işçilerin daha verimli şartlar nedeniyle iş performanslarını artırdığı bilinmektedir. Tehlikeli madde taşımacılığında limanda yükleme ve taşıma sırasında meydana gelebilecek kazalar sonucu daha büyük boyutta can ve mal kaybına neden olabilir. Bu yüzden liman içindeki trafik akışı ile depolama alanlarının planlanması gerekmekte, yaya ve araç trafik yollarının birbirinden ayrılarak uluslararası işaretleme sistemi kullanılmalıdır. Ayrıca yapılacak operasyonlarda hareket planlarına yer verilerek paralel yürüyen operasyonlarda gerekli planlamalar yapıp, operasyonun saati ve gerekli aydınlatma ihtiyacı dikkate alınmalıdır. Operasyonların

planlamalarında ayrıca elleçlenen yükün tipi, limanın fiziki ve coğrafi şartları ile çalışan personelin profili dikkate alınmalıdır. Yapılan operasyonlarda devletin ve işverenin denetimi iş sağlığı ve güvenliği açısından oldukça önemlidir. Bunun yanında çalışanlara verilecek eğitimler ve önleyici çalışmalar gemi ve limanlarda daha güvenli ortamların yaratılmasına büyük katkı sağlayacaktır [60].

5.7.1 Tehlikeli Maddenin İstiflenmesi

Limanın yanısıra ise tehlikeli yüklerin deniz yoluyla taşınmasında yükün doğru şekilde istiflenmesi ve ambalajlanması gerekmektedir. Ayrıca, güvenli bir ortam oluşturmak amacıyla olası patlama ve yangın için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Limanlarda oluşturulacak güvenli alanlardan başka geminin yüklenmesi esnasında da bazı istifleme kurallarının uygulanması gerekir. Yüklerin istiflendiği bölgeler Tablo 34'te de görüldüğü gibi Grup 1 (Yük gemileri veya yolcu gemileri: En çok 25 veya geminin tüm uzunluğunun her üç metresi için 1 yolcu ile sınırlı olan gemiler) ve Grup 2 (Yolcu sayıları grup 1'den daha fazla olan gemiler) tip gemilere göre değişkenlik göstermektedir [61].

Tablo 34: İstiflemeye İlişkin Kategorilere Göre Yük Alanlar [62]

İstif kategorisi	Grup 1	Grup 2
	Yük gemileri veya Sınırlı sayıda Yolcu taşıyan yolcu gemileri	Sınırsız sayıda yolcu taşıyan yük gemileri
A	Güvertede veya Güverte altında	Güvertede veya Güverte altında
B	Güvertede veya Güverte altında	Sadece güvertede
C	Sadece güvertede	Sadece güvertede
D	Sadece güvertede	Yasak
E	Güvertede veya Güverte altında	Yasak

Taşınacak olan tehlikeli yükler ise diğer yüklerden farklı alana yerleştirilmelidir. Bu konuda IMDG Kodda (International Maritime Dangerous Goods Code) çeşitli hükümler bulunmaktadır. Ayırma kuralları değişik maddelerin veya maddelerin reaksiyona girerek oluşturabilecekleri tehlikelerin uyumu gözönünde bulundurularak uygulanmaktadır.

Tehlikeli maddelerin ayrışma hükümleri Tablo 35’te görülmektedir. Temel olarak 6 farklı ayrıştırma tekniği kullanılmaktadır. Tablo 35’teki “1” numarası “uzak tutulmalıdır”, “2” numarası “ayrılmalıdır”, “3” numarası “bütün bir kompartıman veya bölme vasıtasıyla ayrı tutulmalıdır”, “4” numarası “aradan geçen bütün bir kompartıman veya bölme vasıtasıyla uzunlamasına ayrılmalıdır”, “X” sembolü “özel ayrıştırma hükümlerinin olup olmadığını doğrulamak için tehlikeli maddeler listesine başvurulmalıdır”, “*” sembolü ise “Sınıf 1 madde ve nesnelere arasındaki ayrıştırma hükümlerine başvurulmalıdır” anlamı taşımaktadır. Tablo 35’te görüldüğü gibi kimyasal maddelere çeşitli kodlar verilmiştir. Örneğin Dökme materyaller (tehlikeli maddeler olarak) 1.1, 1.2 ve 1.5 olarak kodlanırken zehirli maddeler 6.1 olarak kodlanmaktadır. Bu iki maddenin istiflenmesi kontrol edildiğinde ise Tabloda “2” numarası bulunur, yani bu iki madde birbirinden ayrılmalı ve ayrı istiflenmelidir.

Tablo 35: IMDG Kodu Ayrışma Tablosu [63]

Sınıf	1.1-1.2-1.5	1.3-1.6	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
Patlayıcı maddeler 1.1, 1.2, 1.5	*	*	*	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	X
Ve cisimler 1.3, 1.6	*	*	*	4	2	2	2	2	2	2	2	2	X	4	2	2	X
Patlayıcı maddeler 1.4	*	*	*	2	1	1	2	2	2	2	2	2	X	4	2	2	X
Yanıcı gazlar 2.1	4	4	2	X	X	X	2	1	2	X	2	2	X	4	2	1	X
Zehirli olmayan, Yanıcı olmayan gazlar 2.2	2	2	1	X	X	X	1	X	1	X	X	1	X	2	1	X	X
Zehirli gazlar 2.3	2	2	1	X	X	X	2	X	2	X	X	2	X	2	1	X	X
Yanıcı sıvılar 3	4	4	2	2	1	2	X	X	2	1	2	2	X	3	2	X	X
Yanıcı katı maddeler (kendiliğinden reakte olan maddeler de dâhil olmak üzere ve kendiliğinden reakte olan maddeler ve hassas olmayan patlayıcı maddeler 4.1)	4	3	2	1	X	X	X	X	1	X	1	2		3	2	1	X
Kendiliğinden yanabilen maddeler 4.2	4	3	2	2	1	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X
Suyla reaksiyona girdiğinde yanıcı gazlar açığa çıkaran maddeler 4.3	4	4	2	X	X	X	1	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X
Yanıcı (oksidasyon) Etkisi olan maddeler 5.1	4	4	2	2	X	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X
Organik peroksitler 5.2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	X	1	3	2	2	X
Zehirli (toksik) maddeler 6.1	2	2	X	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X	X
Bulaşma tehlikesi olan maddeler 6.2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	X	3	3	X
Radyoaktif maddeler 7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X
Aşındırıcı maddeler 8	4	2	2	1	X	X	X	1	1	1	2	2	X	3	2	X	X
Çeşitli tehlikeli maddeler ve cisimler 9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

5.7.2 Tehlikeli Maddenin Ambalajlanması

Ambalajlı tehlikeli madde taşımacılığında en önemli güvenlik ögesi yükün güvenli bir şekilde korunması ve taşınmasıdır. Yapıları uygun ambalaj kullanılmalı, tanker ve dökme yük konteynerleri de uygun yapıda olmalıdır. Genel olarak standart ambalaj, büyük ambalaj ve IBC'ler (intermediate bulk container) kullanılmaktadır.

Tablo 36: Ambalaj Tipleri ve Malzeme Türleri ve Kodlamaları [64]

Standart ambalaj	IBC ve Büyük ambalaj	Malzeme türleri
1 = Varil 2 = [iptal] 3 = Bidon 4 = Kutu 5 = Çuval 6=Kombine ambalajlanmış	11 = katı maddeler için IBC (ağır yük boşaltma) 13 = katı maddeler için IBC (esnek) 21 = katı maddeler için IBC (basınçlı boşaltma) 31=sıvı maddeler için IBC 50 = Büyük ambalajlama (sabit) 51 = Büyük ambalajlama (esnek)	A = Çelik B = Alüminyum C = Doğal ahşap D = Kontrplak E = Çuval F = Ağaç elyaf G = Karton H = Sentetik L = Kumaş dokuma M = Kâğıt N = diğer metal

Görüldüğü gibi standart ambalajlar, tek parça (bidon, varil gibi), iç koruma parçaları olan birleşik (cam şişeli karton kutular veya metal kutulu) veya içi güçlendirilmiş (karton kutular içinde plastik kaplar) ambalajlardan olabilir. Bu tür ambalajlarda sıvı veya katı formdaki taşınabilecek maksimum miktar 450 lt veya 400 kg olabilir. Büyük ambalajların ise 3.000 litreye kadar sınırları vardır. Büyük ambalajlarla aynı büyüklüğe sahip olan ve IBC olarak bilinen dökme yük konteynerleri, ambalajı bulunmayan tehlikeli yükün yüklenmesini teminen yapılmıştır.

Her türlü ambalaj tipinde kullanılan kapaklar, ortaya çıkabilecek çarpmalara ve ağırlığa dayanabilecek şekilde güçlü olmalıdır. Normal taşıma şartlarında gönderime hazırlanan ambalajların özellikle ısı, nem, titreşim ve basınç değişikliğine dayanıklı şekilde üretilmesi ve kapatılması gerekmektedir.

5.7.3 Patlama ve Yangın

Limanlar, akaryakıt istasyonları, tersaneler, kimya üretim tesisleri, atık arıtma tesisleri, tekstil üretim tesisleri, havaalanları, dolum tesisleri, un değirmenleri, v.b.

işletmelerde, 30 Nisan 2013 tarih ve 28633 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan ‘‘Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden alışanların Korunması Hakkında Yönetmelik’’ uyarınca "patlamadan korunma dokümanı" hazırlanması zorunluluk haline getirilmiştir.

Söz konusu yönetmelik uyarınca, yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı kimyasalların bulunduğu bütün alanlarda patlayıcı bölgelerin tespit edilerek bu bölgeler için önlemler alınması gerekmektedir.

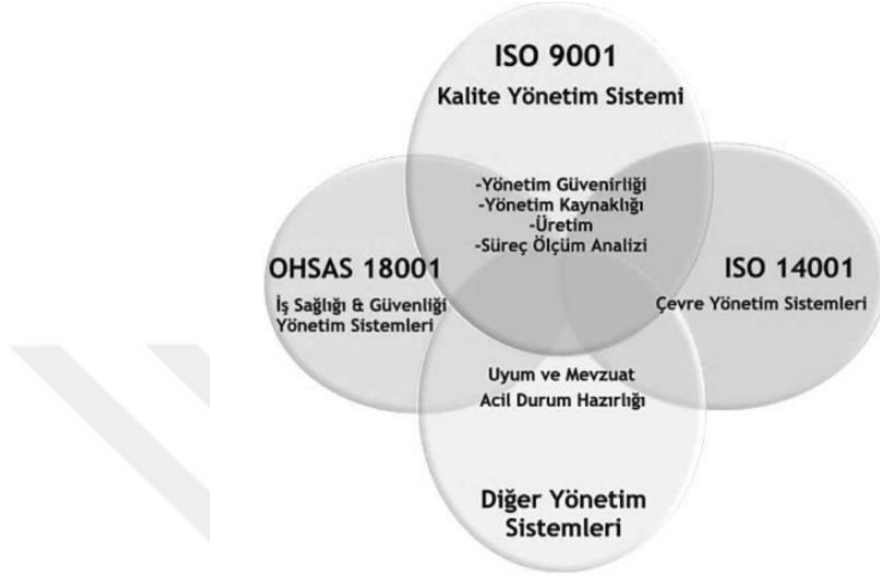
Ayrıca, Gemilerin Teknik Yönetmeliği uyarınca [65] yangın öncesi, yangın anı ve sonrasında birtakım kurallara uyulması gerekmektedir. Bu Yönetmeliğin 50. maddesi çerçevesinde güvenli çalışma ortamı yaratmak açısından bu kurallara uymak elzemdir.

5.8 Yönetim Sistemleri

Yolcu ve her türlü maddenin deniz yoluyla taşınmasını içeren gemi ve liman operasyonlarında kalite yönetim sisteminin etkinliğini arttırmak, çevresel risklerin azaltılması ve önlenmesi ile liman tesislerinde meydana gelebilecek iş kazalarının önüne geçebilmek için sırasıyla TS EN ISO 9001 "Kalite Yönetim Sistemi, TS EN ISO 14001 "Çevre Yönetim Sistemi, TS 18001 "İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi" belgelendirmesi uygulanmaktadır [66].

Diğer taraftan birden çok yönetim sisteminin tek çatı altında toplandığı ve her sistemin gereklerinin aynı anda karşılandığı bütünsel bir sistem olan entegre yönetim sistemi (Şekil 17) iş sağlığı ve güvenliğini arttıran aynı zamanda yapılan işlerde zaman kaybını, işlerin tekrarını, gereksiz kaynak kullanımını, maliyetlerin azaltan bir sistem olarak öne çıkmaktadır [67]. Şekil 17’den de anlaşıldığı üzere entegre yönetim sistemi ISO 14001, ISO 9001 ve OHSAS 18001 sistemlerinin kesiştiği noktalar olması nedeniyle sistemin bütünüünün belgelendirilmesi ve denetimi daha kolaydır.

Entegre Yönetim Sistemiyle işletilen kurumlarda, toplam kalite yaklaşımı (insan mutluluğu), maliyet yaklaşımı (önleme ve ölçme maliyeti), pükö yaklaşımı (sürekli iyileştirme) ve paydaşlık yaklaşımı (beraber var olma) gözlemlenen dört ana kavramdır.



Şekil 17: Entegre Yönetim Sistemi [67]

Limanlarda kullanılan TS EN ISO 9001, TS EN ISO 14001 ve TS 18001 Sistemlerinin yanı sıra Türk Standartları Enstitüsü'nde (TSE) kabul gören diğer yönetim sistemleri TS EN ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi ve TS ISO/IEC 27001 Güvenliği Yönetim Sistemleri'dir.

Endüstrinin her alanında olduğu gibi deniz yoluyla taşımacıyla ilgili faaliyet gösteren şirketlerde kalitelerini artırmak, sürekli geliştirmek ve bu standardı korumak için ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi (QMS) kullanılmaktadır. Bu sayede işletmeler müşteri odaklı ve sürekli gelişim politikasıyla, müşteri memnuniyeti ve karlılık sağlamak amacıyla faaliyet gösterirler. Bu standart TSE tarafından 2016 Ocak ayında yayımlanmıştır [68]. Önceki bölümlerde bahsedildiği gibi deniz yoluyla tehlikeli madde taşınmasında limanları da kapsayacak şekilde iş sağlığı ve güvenliği ile çevrenin korunması oldukça önemlidir.

Bu maksatla hammaddeden başlayarak ürünün müşteriye sunulmasına kadar gerçekleşen süreçte çevresel faktörlerin belirlenmesi ve gerekli tedbirlerle kontrol

altına alınarak çevreye verilen zararın asgariye indirilmesi için ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi (EMS) geliştirilmiştir. Özetle bu sistem işletmelerin çevreye olan zararlarını minimuma indirmek/ortadan kaldırmak maksadıyla oluşturulmuştur [69].

Liman işletmeleri çevrenin olumsuz etkilerinin azaltılması ve çevre koruma bilicinin oluşturulması, çevre kirliliğine etkin çözümler getirilmek için çevre yönetim sistemi uygulanmaya başlamıştır [70].

Ulaştırma, Haberleşme ve Denizcilik Bakanlığı, Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü (DTGM) ile TSE arasında 16.12.2014 tarihinde imzalanan protokol çerçevesinde bir yeniliğe imza atılarak "Yeşil Liman/Eko Liman" projesine başlanmıştır. Ayrıca, limanların ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemini uygulamaları ve belgelendirmeleri zorunlu hale gelmiştir [71].

Yeşil liman politikası doğal yaşam, hava, su, toprak ve sedimentler, paydaşların eğitimi ile sürdürülebilirlik olmak üzere altı temel program bileşeni içermektedir. Bu bileşenlerin amaçları ise şu şekilde sıralanmaktadır:

Doğal yaşam: ekosistemi ve deniz tabiatını korumak ve iyileştirmek,

Hava: Liman aktivitelerinin neden olduğu zararlı emisyonları azaltmak,

Su: Liman ve kıyı suların temizliğini sağlamak [72].

Toprak ve sedimentler: liman bölgesindeki kirli toprakların temizlenmesini sağlamak,

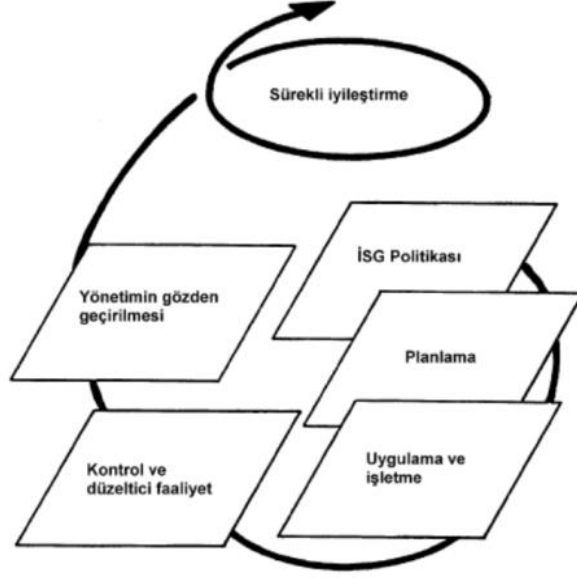
Paydaşların eğitimi: Liman çevresi paydaşlarının liman operasyonlarının ve çevresel programlara yönelik işbirliği ve eğitimini gerçekleştirmek,

Sürdürülebilirlik: Liman içi yapı tasarım, operasyon ve yönetim uygulamalarını gerçekleştirmektir.

Denizyoluyla taşımacılıkta ortaya çıkabilecek çevresel zararların önlenmesi ve azaltılmasına yönelik alınacak tedbirlerin yanı sıra deniz taşımacılığında çalışan personelin sağlığı ve güvenliği konusunda da yönetim sistemlerinin uygulanması zorunlu hale gelmiştir. Bu konuda endüstrinin her dalında uygulanan sistem TS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi'dir (OHSAS: Occupational Health and Safety Assessment Standards).

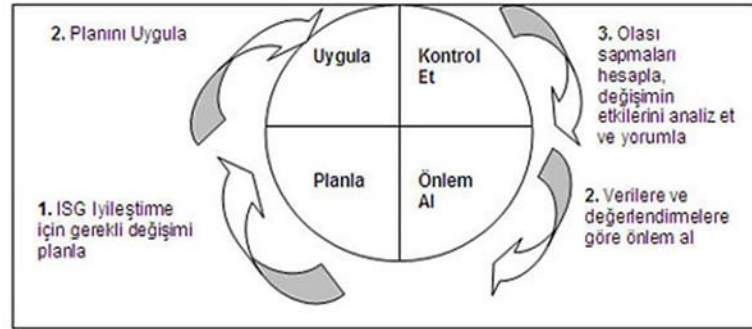
İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemiyle ilgili dünyada uygulanan standartlar kanunlar ve dokümantasyonları hazırlayan organizasyonlardan bazıları şunlardır: API-American Petroleum Institute, BSI-British Standards Institute, ASME-National Fire Protection Association, SNZ-Standards New Zealand, Occupational Safety and Health Service, OSHA-Occupational Safety and Health Administration, NZ Chemical Industry Council, ISO-International Organization for Standardization, Standards Australia. OHSAS 18001, BSI tarafından yayınlanmış olan "İş Sağlığı ve Güvenliği" standardıdır ve 2001 tarihinde TSE tarafından kabul edilmiş ve TS 18001 olarak yayınlanmıştır.

TS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi (OHSAS), İş Sağlığı ve Güvenliği'ne ilişkin kanun, yönetmelik, tüzük ve mevzuatın ışığında, kuruluştaki riskleri ortadan kaldırarak ya da asgariye indirerek, güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamı oluşturmak ve yönetmektir. OHSAS 18001 üç ana başlıkta toplanmaktadır: çalışanları korumak, üretim güvenliği sağlamak, işletme güvenliğini sağlamak. Gemi, liman ve deniz taşımacılığında TS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Yönetim Sistemi 'nin uygulanmasıyla riskler ve önlemler tespit edilerek olası kazalar en aza indirilebilir, kurumların yasal mevzuata uyması sağlanır ve belirli kişilere İSG eğitimi verilerek personelin acil durumlara hazır olması sağlanır. Ayrıca, bu sistemin daha birçok faydaları bulunmaktadır. Örneğin, çalışanlarının performansını izleyebilen ve elde ettiği sonuçları iyileştirme faaliyetleri için kullanan, etkin denetim yapabilen, yaptıklarını belgeleyen bir organizasyon oluşması sağlanır.



Şekil 18: TS 18001 İSG Yönetim Sistemi [73]

Şekil 18’ten görüldüğü gibi TS 18001 İSG Yönetim Sistemi İSG politikası, planlama, uygulama ve işletme, kontrol ve düzenleyici faaliyet, yönetimin gözden geçirilmesi ile sürekli iyileştirme olmak üzere şu altı temel unsur üzerine kurulmuştur. Bu işlemler PUKÖ döngüsünde de görülebilir (Şekil 19).



Şekil 19: PUKÖ Döngüsü [16]

5.9 Güvenlik Kültürü

Ülkemizde çalışanlar arasında bir “güvenlik kültürü” nün yerleşmemesinden dolayı herhangi bir alanda yaşanan kaza oranları oldukça yüksektir. Bu nedenle çalışanlar arasında iş güvenliği kültürünün geliştirilmesinin, bu konuda yasa ve yönetmeliklerin çıkarılması kadar önemlidir [60].

Güvenli eylemlerin bir alışkanlık veya bir yaşam tarzı haline gelmesi “pozitif güvenlik kültürü”, diğer taraftan insanların mevcut riskleri “risk” olarak algılamadığı, önemsemediği ya da riskler karşısında kendisine aşırı güven duyduğu kültür ise “negatif güvenlik kültürü” olarak adlandırılmaktadır.

Toplumların negatif güvenlik kültüründen pozitif güvenlik kültürüne ilerlemesi iş yerinde kazaları ve yaralanma oranlarını azaltacaktır. Şekil 20’de gösterilen Bradley Eğrisi, negatif güvenlik kültüründen pozitif güvenlik kültürüne doğru giden 4 aşamayı açıklamaktadır [74].

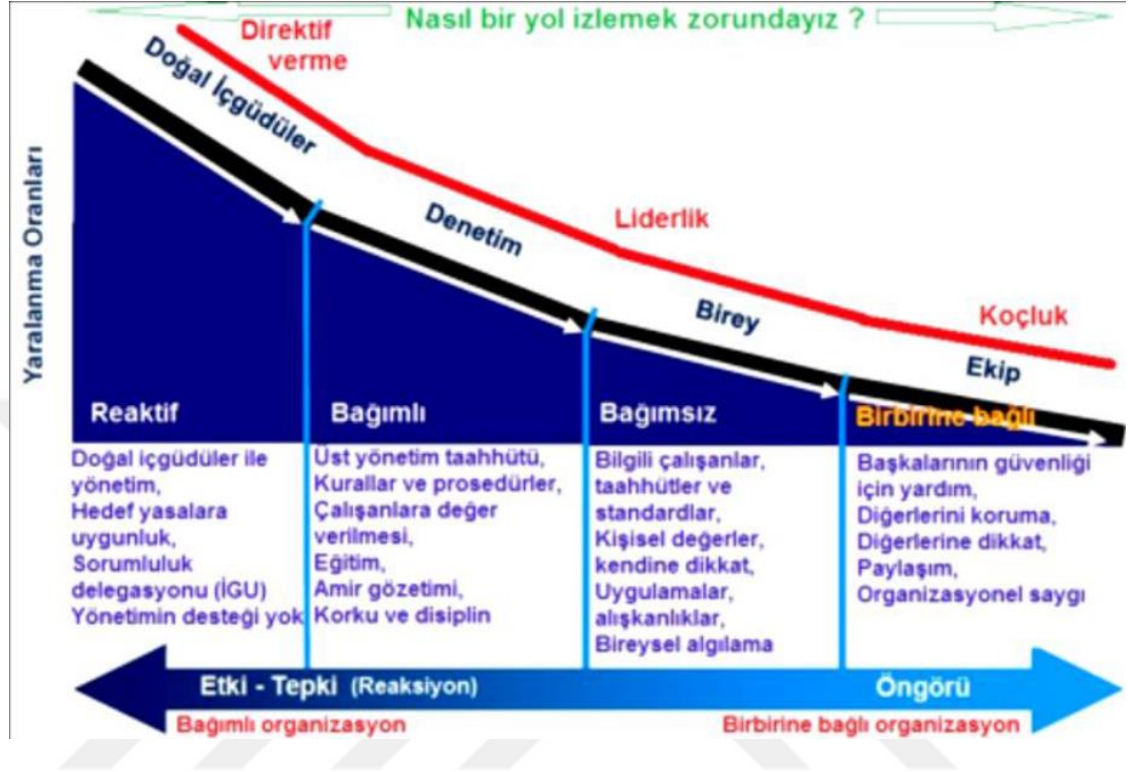
Bradley Eğrisi (Şekil 20) reaktif, bağımlı, bağımsız ve birbirine bağlı olarak adlandırılan 4 aşamadan oluşmaktadır. En çok yaralanmaların olduğu reaktif aşamada iş güvenliği konusu içgüdülere dayalıdır ve insanlar sorumluluk almazlar. Güvenliğin yönetilmesinin şansa ilgili olduğuna ve “kazaların meydana geleceğine” inanılır. Bu düşünce yapısında kazaları önlemek için sistematik çalışmalar yapılmaz ve zaman geçtikçe İSG algısı zayıflar ve kazalar meydana gelir. İçgüdülere dayalı iş güvenliği aşamasıdır. İnsanlar sorumluluk almazlar ve kazaların olacağını kabullenmişlerdir. Güvenliğin yönetilmesi gereken bir olgu değil, şansa bağlı olduğuna ve herhalükarda “kazaların meydana geleceğine” inanır.

Bağımlı Aşama yapısında olan bir kültürde ise çalışanlar çözümün değil sorunun bir parçası olarak kabul edilir. İş güvenliğinden sorumlu kişiler takip edilmesi gereken kurallar, prensipler, talimatlar, prosedürleri oluştururlar. Bu düşünce yapısında “insanlar sadece kurallara uyarsa güvenli bir iş ortamı sağlanır” düşüncesine inanılır.

Bağımsız aşamada ise kendi kendini korumaya dayalı bir iş güvenliği felsefesi vardır. Bu kültürde çalışanlar sorunun değil çözümün bir parçasıdır olarak kabul edilir. İnsanlar güvenliğin kişisel bir şey olduğuna inanırlar ve her bireyin bilgi ve bilinç düzeyleri yüksektir. Her kademedeki çalışanlar ve yöneticiler, birtakım olarak emniyet için toplu sorumluluk alırlar. Ekip çalışmasına dayalı iş güvenliği aşamasıdır.

Diğer taraftan Birbirine Bağımlı Aşamada ise Çalışanlardan oluşan ekipler kendilerinin yanı sıra ve diğerlerinin güvenlik sorumluluğunu üstlenir. Bu aşamada

çalışanlar risk alınmasını kabul etmez ve birbirleriyle aktif şekilde konuşurlar. Gerçek iyileşmenin sadece grup olarak gerçekleşebileceğini ve sıfır yaralanmanın ulaşılabilir bir hedef olduğuna inanırlar.



Şekil 20: Bradley Eğrisi ve Aşamalar [74]

BÖLÜM 6

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Dünya deniz ticaretinin %90'ı ve üç tarafı denizlerle çevrili Türkiye'nin dış ticaretinin yaklaşık %85'i denizyolu taşımacılığıyla yapılmaktadır. Dünyanın dörtte üçünün denizlerle kaplı olması ve deniz taşımacılığının göreceli olarak uygun ve ekonomik olması bu taşımacılığı vazgeçilmez yapmaktadır.

Fakat denizyoluyla özellikle tehlikeli madde taşınması esnasında yaşanabilecek kazalar, can ve mal kaybının yanısıra büyük boyutta çevresel felakete yol açabilmektedir. Bu bakımdan hem denizyoluyla taşıma esnasında gemide ve aynı zamanda tehlikeli maddelerin yüklendiği limanlarda belli kurallara uyulmalı ve gerekli tedbirler alınmalıdır.

Limanlar malların ekonomiye giriş-çıkış yaptığı yerler olması bakımından önemli noktalar. Dünyada limanlar sadece bir yük türüne göre uzmanlaşmaktadır. Bu sayede yüklerin hızlı bir şekilde giriş-çıkış yapması ve aynı zamanda da iş güvenliği tedbirlerinin sağlıklı bir şekilde uygulanmasını mümkün kılmaktadır. Fakat ülkemizde limanlar birçok farklı yük türüne servis verebilecek oldukça farklı ekipmanlarla donatılmıştır. Ülkemizde devlet limanları teknolojik olarak geri kalmıştır. Çoğunlukla yabancı şirketlerin işlettiği özel limanlar ise hem yetişmiş personel açısından hem de teknoloji bakımından ileri düzeydedir.

Tehlikeli madde dahil tüm yüklerin taşınmasında kullanılacak olan limanın coğrafi konumu, yürütülen operasyonların verimliliği, hizmet kalitesi, limanın alt/üst yapı fonksiyonları ve liman emniyeti, taşımacılığın sağlıklı ve güvenilir şekilde yapılması

açısından önemlidir. Ayrıca, denizyolu taşımacılığı tek başına düşünülmemeli, limanın demiryolu ve karayolu bağlantısı da bulunmalıdır.

Ülkemizde limanlarla ilgili birçok konuda çalışmaların yapılması elzemdir. Öncelikle limanlarla ilgili mevzuat ve bürokrasi gözden geçirilmeli ve gümrük işleri hızlandırılmalıdır. Limanların ulaşım altyapısı, karayolu/demiryolu bağlantı olanakları geliştirilerek liman personelinin eğitimine dönük kurumlar yaygınlaştırılmalıdır. Yabancı gemiler geçerken kılavuz kaptan alma ile ilgili yönetmelikler gözden geçirilmelidir. Gemi yaş ortalaması düşürülmeli ve düşürülmesi teşvik edilmelidir. Tehlikeli madde taşınırken en az miktarda yük ve en az sayıda insan kullanılmalı riskler minimize edilmelidir.

Denizde tehlikeli madde taşımacılığı esas olarak makineye ve insan emeğine dayanır. Taşımacılık sırasında yaşanan kazalar genellikle karaya oturma, sızıntı, patlama/yangın, çarpışma ve batma kaynaklı olmaktadır. Çevre ve doğaya en büyük zarar taşınan sıvı yakıt/tehlikeli maddenin sızıntı sonucu denizlere akması neticesinde oluşmaktadır. Diğer yandan en çok can kaybı da ani olarak gerçekleşen çarpışma neticesinde gerçekleşmektedir. Yaşanan kazanın şeklinin geminin tipi ile denizin yapısı da belirlemektedir. Örneğin, hızlı hareket edebilen 7 tondan küçük gemilerde hıza bağlı olarak ani çarpışmalar meydana gelmekte, fakat daha ağır ve büyük gemilerde ise karaya oturma sonucu çeşitli kazalar yaşanmaktadır. Diğer taraftan, denizin iç deniz, açık deniz veya boğaz olmasına göre de kaza çeşitleri değişmektedir. İstanbul Boğazı'nda yaşanan kazalar incelendiğinde yoğun boğaz trafiğinden dolayı en sık çarpışma sonucu yaşanan kazalara rastlanmaktadır.

Yaşanabilecek kazaları en aza indirmek için farklı yöntemlere başvurulabilmektedir. Düzenli aralıklarla kullanılan ekipman ve makinelerin bakımların yapılması kuşkusuz kaza sayısını azaltacaktır. Ülkemizde makinelerin bakımı genellikle kaza olduktan sonra yapılırken; Avrupa ülkelerinde ise bakımın, sürekli takipte kalıp donanımlardan bilgi alarak, bozulma olmadan doğru ve iyi bir şekilde yapılması sağlanır. Böylece cihazlarda arızalı kalma süresi azaltılır ve çalışanların iş yükünün azalmasında yardımcı olunur. Bunun yanında gemiye limanda yükleme yapılırken yükün doğru şekilde istiflenme ve ambalajlanması da büyük önem taşımaktadır.

Alınacak tedbirleri çoğaltmak mümkündür. Fakat, tezin önceki bölümlerinde de belirtildiği üzere kazalarda en büyük faktör insandır. Bu yüzden taşımacılıkta yer alan bütün personel ve mürettebatın yapılacak işle ilgili mesleki eğitim sertifikasının olması, eğitilmesi ve iş sağlığı ve güvenliği kültürünün çalışanlar arasında oluşturulması şarttır. Makine ve insanla ilgili durumların ulusal ve uluslararası kurallar uygulanarak denetlenmesi gerekmektedir. Çalışma ortamında öncelikle tehlikenin ortadan kaldırılması yönünde çalışmalar yapılması mümkün değilse toplu korunma ve son olarak da kişisel koruyucular kullanılmalıdır.

İstatiksel bir çalışma yapılması kaza nedenlerinin ortaya çıkarılabilmesi bakımından önemlidir. Kaza nedenleri bilindiği takdirde o kazayı önlemek için doğru tedbirlerin alınması mümkün olmaktadır. Böylelikle aynı iş kollarında çalışan işletmeler, havuzda topladıkları kaza çeşidi ve nedenlerini inceleyerek kaza olma olasılığına yönelik proaktif önlemler alabilmektedirler. Fakat iş kazaları ticari ve ekonomik sır olarak kalmakta ve var olan istatistiksel veriler paylaşılmamaktadır.

Denizde tehlikeli madde taşımacılığında herhangi bir kaza meydana geldiğinde birtakım müdahale yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir. Denizyoluyla kimyasal madde taşımacılığında meydana gelebilecek kazalara hızlı bir şekilde müdahale edilmesi oldukça önemlidir. Bunun için iç denizlere sahip olan ülkemizde Bakanlığa bağlı direk bir birimin kurulması ve bu birimin kazalara en hızlı şekilde müdahale edecek biçimde eğitilmiş olması sağlanmalıdır.

Türkiye’de diğer bir sorun ise denizciliğe yeterince önem verilmemiş olmasıdır. Bu konudaki meslek okulları ve üniversite sayıları artırılmalı, yüksek lisans özendirilerek akademik çalışmalar devlet tarafından desteklenmelidir.

Türkiye’de denizyoluyla taşımacılığın güçlü ve zayıf yönleri aşağıdaki tabloda özetlenmektedir. Zayıf yönlerin titizlikle incelenerek yaşanabilecek kaza sayısını azaltmak ve taşımacılığın ekonomiye katkısını arttırabilmek için gerekli çalışmaların yapılması önemlidir.

Tablo 37: Türkiye’de Denizyoluyla Taşımacılığın Güçlü ve Zayıf Yönleri

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
Türkiye’nin coğrafi olarak stratejik konumu	Kıyı Yapıları Master Planı’nın mevzuata geçirilmemiş olması
Transit taşıma olanaklarına sahip olması	Transit taşımacılığa uygun ve büyük ölçekli yeterli liman bulunmaması
Üç tarafımızın denizlerle kaplı olması	Deniz taşımacılığıyla ilgili çok başlılık ve yapılan planlara uyulmaması
Batı-doğu ve kuzey-güney ulaştırma hatlarının ortasında yer alması	Kuruluşlar ve görev yapanların yetki sınırlarının yeterince açık olmaması
Stratejik su geçişlerini bünyesinde barındıran coğrafi konum	Sektörün birbiriyle uyumsuz, çok sayıdaki ilgili kurum ve kuruluşun kanun, yönetmelik ve mevzuatlarına açık bırakılması sonucunda yatırımcı açısından ortaya çıkan belirsizliklerin, caydırıcı ve maliyeti artırıcı durumu
Rusya ve Karadeniz ülkelerine yakın bir coğrafyada bulunması	Planlama-onama yetkisinde karmaşıklık
AB, Karadeniz, Uzakdoğu ve Amerika kıtaları arasında büyüyen yük hareketlerinin önemli bir geçiş kavşağında yer alması	Liman yönetiminin özerk olamaması
Doğal limanların varlığı	Liman otoritesinin kurulmamış olması
Karadeniz ve Akdeniz’de en uzun kıyı gerisine sahip ülke olunması	Gümrük mevzuatı ve işlemlerinde uygulamada zorlukların yaşanması
Fiyatlarda rekabetçi bir yapıya sahip olunması, Liman hizmetleri tarifesinin düşük olması	Türk deniz ticaret filosunun gemi tipi açısından dış ticaretinin özelliklerine ve ihtiyaçlarına yeterince cevap vermemesi
Girişimcilik ruhunun varlığı	Ölçek ekonomisine uygun operasyon gerçekleştirilememesi
Avrupa’ya kıyasla denizcilik sektöründe ucuz iş gücüne sahip olunması	Eski teknolojiye sahip limanlar
Limanlara yakın yerlerdeki serbest bölgeler	Limanlarda yetersiz altyapı
Denizcilik konusunda donanımlı üniversitelerimizin varlığı	Organize sanayi bölgeleri ile üretim merkezlerine yeterli bağlantısının bulunmaması
Türkiye’nin ulaşım koridorlarında olması	Eğitimsiz, kalifiye olamayan çalışanlar
Enerji ve ulaşım koridorları üzerinde bulunması	Yerel ve merkezi yönetim arasındaki uyumsuzluklar
	Gemi işletmeciliğinde profesyonelleşme ve kurumsallaşma eksikliği
	Zayıf sermaye yapısı
	Transit evrak işlemlerinin çokluğu ve maliyeti
	Transit konteynerlerin gümrük formalitelerinin fazlalığı ve transit konteynerlerin tespite tabi tutulması kaynaklı zaman kayıpları
	Gümrüğün 7/24 esasına göre çalışmaması
	Yetersiz eğitim-öğretim kurumları
	Eksik ve yetersiz politika, mevzuat ve bürokrasi
	Yetersiz limancılık yönetimi ve denetimi
	Liman yönetim modeli olmaması
	Limanların geri saha sorunu olması

“Zaferi, denizi kontrol altına alan, ihtiyacı olan şeyi ihtiyacı olduğu zamanda istediği yere ulaştırabilen ülke kazanır.” Mustafa Kemal Atatürk

Öneri

Denizde tehlikeli madde taşımaları çok geniş bir konu olduğu için özellikle gemi ve limanlarda patlama, yangın, iş sağlığı ve güvenliği konularında bir risk değerlendirmesi yapılabilir. Tehlikeli madde taşımaları riskli bir aktivite olduğu için kaza sonrası alınması gereken tedbirler incelenebilir.



KAYNAKLAR

1. **Zhou, Y. F., Li, Z. and Zou, K.** (2014), Vehicles Scheduling of Hazardous Materials Transportation Considering Safety and Customer Satisfaction. *Journal of Chemical and Pharmaceufical Research*, 6(6), 1565-1571.
2. **Resmi Gazete** (2013), *Kimyasal maddelerle çalışmalarda sağlık ve guvenlik onlemleri hakkında yonetmelik*.
3. **Demir, S.** (2010), *Tehlikeli kimyasal maddelerin iş sağlığı ve guvenliği yonetimi*. Yayimlanmamış Yuksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
4. **European Chemical Industry Council.** (2014, Haziran). *Chemicals safety in the value chain, How the European chemical industry manages safe use of chemicals*. Brussels: European Chemical Industry Council.
5. **European Chemicals Agency.** (t.y.a). ECHA Web Sitesi: <http://echa.europa.eu/chemicals-in-our-life/clp-pictograms> (Erişim Tarihi: 24.08.2018).
6. **Söğüt, G.E.** (2015-Eylül). *Avrupa Birliği'nde Bitki Koruma Ürünlerinin CLP'ye Göre Etiketlendirilmesi*. A.B. Uzmanlık Tezi, T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.
7. **Resmi Gazete,** (2013), *Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında İlişkin Yonetmelik*.
8. **Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı.** (2009), *REACH Tüzüğü'nün Türkiye Kimya Sanayine Ekonomik Etkisinin Değerlendirilmesi Projesi Sonuç Raporu*. Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı.
9. **Etüdü, İ. M. Y. ve Öksüz, Ç.** (2014), *Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Yapılan Çalışmalarda Maruziyet Risk Değerlendirmesi ve Bir Uygulama Örneği*. T.C. Çalışma ve Sosyal Guvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, İstanbul.
10. **Carson, P. A.** (2002), *Hazardous chemicals handbook*. Elsevier.

11. **Küresel Uyumlaştırılmış Sistemde (GHS)**, Kimyasalların Sınıflandırılması ve Etiketlenmesi,
<http://www.elementel.com/Dokumanlar/UygulamaNotlari/Sarf.Malz/Kim.Mlz/Kimyasal.Siniflandirma.pdf>, (Erişim Tarihi: 20.07.2018).
12. **Vural, N.** (2005), *Toksikoloji*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları.
13. **Gürbay, A., Özgüneş, H. ve Şahin, G.** *Farmasotik Toksikoloji*, Ankara: Nobel Tıp Kitabevi.
14. **Resmi Gazete** (2013), Güvenlik Önlemleri Hakkında İlişkin Yönetmelik.
15. **Etüdü, İ. M. Y. ve Ünal, H.** (2015), *Kimyasal Risklerin Sınıflandırılması Ve İşaretlenmesi*, İşaret Sistemleri (NFPA VB.)
16. **Özkılıç, Ö.** (2005), *İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri*. Ankara: Türk-İş Yayını.
17. **Özkılıç, Ö.** (2007), *NFPA-704 704 Kimyasal Maddelerin Tehlikelerinin ve Acil Durum Önlemlerinin Tanımlanması Standart Sistemi- 2007 versiyonu*, ABD: NFPA Yayınları, s.3-5.
18. **NFPA-430 Katı ve Sıvı Yükseltgen Maddelerin Depolanması Standardı**, (2004), ABD: NFPA Yayınları.
19. **NFPA-432 Organik Peroksit Formülasyonlarının Depolanması Standardı**, (2002), ABD: NFPA Yayınları.
20. clp.immib.org.tr/tr-tr/Faydali-Linkler (Erişim Tarihi: 22.07.2018).
21. **Tabak, Ç.** (2014), *Demiryollarındaki Kaza İstatistikleri Veritabanı, Risk Azalma Yöntemleri*, Alınan Önlemler ve Avrupa'daki Örneklerinin Kıyaslanması. Uzmanlık Tezi, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Ankara.
22. **Özel, A.** (2015), *ADR Bilgilendirme Semineri*. Gebze.
23. **Demiryolu Taşımacılığı ve Lojistik Seminerleri - Utikad.** utikad.org.tr/db/files/itometetirman.pdf (Erişim Tarihi: 24.07.2018).
24. **List of rail accidents (2010–present)–Wikipedia** [https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_rail_accidents_\(2010–\)](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_rail_accidents_(2010–)) , (Erişim Tarihi: 24.07.2018).

25. **Bozkaya, B.** (2007), *Tehlikeli Madde Taşıma Güzergahlarının Risk Analizi ve Optimizasyonu Yöntemleriyle Belirlenmesi*. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Araştırma Projesi.
26. **Yılmaz, Z., Serpil, E. R. O. L. ve Aplak, H. S.** (2016), Tehlikeli maddelerin taşınması-bir literatür taraması. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 22(1), 39-53.
27. **Yüksel, A. N.** (1987), *Turizmde Hava Ulaşımının Önemi*. Ankara: T.C. Ulaştırma Bakanlığı 8. Ulaştırma Şurası.
28. **Çancı, M. ve Erdal, M.** (2009), *Lojistik yönetimi: Freight forwarder el kitabı*. Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği.
29. **Saatçioğlu, C. ve Celikok, K.** (2017), Avrupa Birliği Ortak Ulaştırma Politikası Çerçevesinde Türkiye’de Uygulanan Ulaştırma Politikalarının Değerlendirilmesi. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 80-90.
30. **Ticaret İstatistikleri, Yollara Göre Dış Ticaret**, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1046, (Erişim Tarihi: 15.03.2018).
31. **Küçük, Ö.** (2015), *Tehlikeli Maddelerin Çok Tipli Bir Model Önerisi ve Bir Uygulama*, Taşınmasında, Yüksek Lisans Tezi, Kara Harp Okulu, Savunma Bilimleri Enstitüsü, Ankra.
32. **Şişlioğlu, M. ve Demirel, E.** (2017), Türkiye’de Deniz Ulaştırmasının Geleceğine İlişkin Bir Değerlendirme, *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 4(6), 1511-1517.
33. **2017 Yılı Faaliyet Raporu ve 2018 Yılı İş Programı** <http://www.denizticaretodasi.org.tr/Shared%20Documents/faaliyetraporu/2017faaliyet>, (Erişim Tarihi: 22.07.2018).
34. **TC Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Denizcilik Sektörü**. <http://www.udhb.gov.tr/images/faaliyet/b77aacc22cbfc6d.pdf>. (Erişim Tarihi: 22.07.2018).
35. **Esmer, S.** *Denizcilik sektörünü 2017'de neler bekliyor?* 7deniz.net/kose-yazisi/42/denizcilik-sektorunu-2017de-neler-bekliyor.html (Erişim Tarihi: 22.07.2018).
36. **Deniz Taşımacılığı Gözden Geçirme Raporu** (2018), www.armatorlerbirligi.org.tr/Sites/1/upload/files/Tab.-837.pdf Rakamlar ve Grafiklerle Deniz Ticaret Filomuz 2017 – 2018, 32- 40.
37. **İMEAK Deniz Ticaret Odası**, (2018, Ocak), *Sayısal Verisi*.

38. **Şendur, T.** (2015), *Lojistik Sektöründe Deniz Yolu Taşımacılığı, Türkiye'de Kuru Yük Taşımacılığında Gemi İşletmeciliği Sorunlarının Tespitine Yönelik Sektörel Bir Araştırma*, 6-8.
39. **Ece, J. N.** (2008), Liman Kazaları ve Emniyet Önlemleri. http://www.kaptanhaber.com/index.php?sayfa=yazar&id11&yazi_id=100247. (Erişim Tarihi: 22.07.2018).
40. **Asyalı, E. ve Kızıkan, T.** (2012), Türkiye Kıyılarında 2004-2008 Yıllarında Uluslararası Sefer Yapan Gemilerin Karıştığı Deniz Kazalarının Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 4(2).
41. **Küçük yıldız, M. Ç.** (2013), *Petrol Tankeri Kazalarının Deniz Çevresine Etkileri ve Tazmin Sistem Denizcilik*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
42. **Asyalı, E.** (2003), *Gemi Kazaları Nedenleri ve İnsan Faktörü*. Ege Denizcilik ve Lojistik Kongresi ve Fuarı, 30.43.
43. **Elver, O.** (2016), *Denizlerde petrol kirlenmesi ve alınabilecek önlemler*, Bitirme Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Samsun 12-16.
44. **Baylan, Ü.** (2011), *Deniz Ulaşımında Petrol Kirliliğine Müdahale Sistemi: Türkiye ve Avrupa Uygulamaları*, 8-9.
45. **Yılmaz, F. ve Ece, N. J.** (2017), Türk Bayraklı Gemilere Uygulanan Paris Mou-PSC Denetimlerine İlişkin Değişkenler ile Denetim Sonucu Arasındaki İlişkinin Analizi. *Journal of Eta Maritime Science*, 5(2), 172-185.
46. **Yılmaz, F. ve Ece, N.J.** (2017), Türk Bayraklı Gemilere Uygulanan Paris Mou-PSC Denetimlerine İlişkin Değişkenler ile Denetim Sonucu Arasındaki İlişkinin Anhalizi. *Journal of ETA Maritime Science Jems Journal*, 5(2), 172-185.
47. **Yılmaz, F. ve Ece, N.J.** (2015), Paris MoU Annual Report. Port State Control, *Safer Entry of Enclosed Spaces*, 22-23.
48. **Paris MoU Kapsamında**, (2017, Aralık), Türk Bayraklı Gemi Tutulma İstatistikleri. Deniz Ticaret Odası. www.denizticaretodasi.org.tr/sayfalar/GemiTutulmalariDetay.aspx?duyuru=112&L...1_ARALIK_2017_TUTULMA_ISTATISTIKLERI.pdf. (Erişim Tarihi: 26.07.2018).
49. **Resmi Gazete**, (1990), *Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik*.

50. **Tatar, V. ve Özer, M.B.** (2017), Çevre Yönetim Sistemi ISO 14001 Standardı ve Hopa Limanı Uygulaması, *International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies*, 3(3), 189-198.
51. **Ateş, A., Karadeniz, Ş. ve Esmer, S.** (2010), Dünya Konteyner Taşımacılığı Pazarında Türkiye'nin Yeri. Dokuz Eylül Üniversitesi, *Maritime Faculty Journal*, 2(2), 83-98.
52. **Deniz Ticaret Odası,** (2012), İstanbul ve Marmara Ege, Akdeniz ve Karadeniz Bölgeleri, *2011 Deniz Sektörü Raporu*.
53. **Türkiye Liman İşletmecileri Derneği,** (2013), *Türkiye Limancılık Sektörü Raporu*, 46.
54. **Töz, A. C. ve Köseoğlu, B.** (2014), *Denizcilikte İş Sağlığı ve İş Emniyeti: Limanlar Üzerine Genel Bir Değerlendirme*. II. Ulusal Liman Kongresi.
55. **Yıldırımhan, M.** (2018), <https://www.sondakika.com/haber/haber-guvenli-inaaat-> (Erişim Tarihi: 27.07.2018).
56. Mevzuat Bilgi Sistemi, *İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği" nde Tehlike Sınıfları Listesi*. Resmi Gazete Tarihi: 26.12.2012 Resmi Gazete Sayısı: 28509.
57. **DFT (Department For Transport).** (2010), Transport Statistics Bulletin Port Employment and Accident Rates 2009/2010.UK.
58. **Karadoğan, E.** (2014), *Limn İşçilerinin Sağlığı ve Güvenliği*, Ankara: Liman-İş Sendikası Eğitim ve Kültür Yayınları.
59. **Chiba, T., Aonuma, S. ve Kusugami, T.** (2005), Research on method of human error analysis using 4M4E. *JR East Technical Review*, 7(5), 60.
60. **Kişi, H. ve Danacı, A.** (2014), *Limnlerde İş Güvenliği Uygulamaları*, 8.Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, Kongre Sempozyum Bildiriler Kitabı, İstanbul: Maya Basın Yayın 309 – 320.
61. **Zorba, Y.** (2009), *Uluslararası deniz ticaretinde tehlikeli yüklere ilişkin güvenlik yönetimi: Uluslararası denizde tehlikeli yük taşımacılığı standartları (IMDG code) ve Türkiye uygulamaları*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
62. **Kraft, U.** (2006), Burned out. *Scientific American Mind*, 17(3), 28-33.

63. **IMO (International Maritime Organization)** (2012), Deniz Emniyet Komitesi 90. Oturum: 497.
64. **Kraft, U.** (2007), Carriage of Dangerous Goods by Ships. Bremen/Bremerhaven: HANSA, 1.
65. **Resmi Gazete,** (2009), (*Denizcilik Müsteşarlığı*)'ndan: *Gemilerin Teknik Yönetmeliği*.
66. **Belgelendirme Yapılan Sistemler - Yeşil Liman/Eko Liman – Tse** <https://www.tse.org.tr/IcerikDetay?ID=2438&ParentID=7580>, (Erişim Tarihi: 27.07.2018).
67. www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/entegre-yonetim-sistemleri-nedir/1023, (Erişim Tarihi: 30.07.2018).
68. <https://www.tse.org.tr/.../ts-en-iso-9001-2015-kalite-yonetim-sistemi-belgelendirmesi-> (Erişim Tarihi: 30.07.2018).
69. **Demirel, B.** (2000), *ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi ve Türkiye'deki Uygulamaları*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
70. **Bal, K.** (2014), *Liman İşletmelerinde ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Standardı ve Uygulama Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
71. http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/DTGM/tr/documan/20121105_163519_64032_1_64351.pdf , (Erişim Tarihi: 28.07.2018).
72. **Türklim, Türkiye Liman İşletmecileri Derneği,** (2013), “Türkiye Limancılık Sektörü Raporu”, s.46. Türk Standardları Enstitüsü, 2005, “TS-EN-ISO 14001:2005 Çevre Yönetim Sistemleri Şartlar ve Kullanım Kılavuzu”, Ankara.
73. **Türk Standartları Enstitüsü,** (2008), *TS18001*, s.2.
74. **Taşyürek, M.** *İş Sağlığı ve Güvenliğinde Tercihimiz Hangisinden Yana?* www.fisek.org.tr.

EKLER

EK-A. Özel Limanlar Listesi

- 1) ALIDAŞ ALANYA LİMANI
- 2) ANTALYA LİMANI SERBEST BÖLGE RIHTIMI
- 3) ÇEKİSAN ŞAMANDIRASI 4) MOİL ŞAMANDIRA PLATFORMU
- 5) ORTADOĞU ANTALYA LİMAN İŞLETMELERİ A.Ş. (PORT AKDENİZ) 6) POAŞ ANTALYA ŞAMANDIRA TERMİNALİ
- 7) AKÇANSA ÇANAKKALE LİMANI
- 8) BAGFAŞ İSKELESİ
- 9) PORT OF BANDIRMA
- 10) BORUSAN LİMANI
- 11) BP GEMLİK İSKELESİ
- 12) GEMLİK GÜBRE LİMANI
- 13) GEMPORT
- 14) RODA LİMAN DEPOLAMA VE LOJİSTİK İŞLETMELERİ A.Ş.
- 15) İÇDAŞ İSKELESİ
- 16) DOLAMİT MADENCİLİK RIHTIMI
- 17) ÖZGÜMÜŞ MADENCİLİK RIHTIMI
- 18) ASYAPORT
- 19) AUTOPORT LİMAN İŞLETMELERİ A.Ş.
- 20) AKÇANSA AMBARLI LİMANI
- 21) AMBARLI DEPOLAMA TESİSLERİ
- 22) ANADOLU ÇİMENTO TESİSLERİ
- 23) SET ÇİMENTO SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
- 24) AYGAZ LPG DEPOLAMA VE DOLUM TESİSLERİ
- 25) ÇEKİSAN ÇEKMECE DEPOLAMA
- 26) KUMPORT LİMANI
- 27) MARDAŞ
- 28) MARPORT
- 29) PETROL OFİSİ HARAMİDERE TESİSLERİ
- 30) TOTAL HARAMİDERE İSKELESİ
- 31) ANADOLU YAKASI KUMCULARI İSKELELERİ
- 32) MOBİL OIL SERVİBURNU İSKELESİ
- 33) PETROL OFİSİ ÇUBUKLU TESİSLERİ
- 34) ZEYPORT
- 35) AKÇANSA YALOVA ÇİMENTO TERMİNALİ İSKELESİ
- 36) AKSA AKRİLİK KİMYA SANAYİ A.Ş.
- 37) AKTAŞ TERMİNALİ 3
- 8) ALEMDAR DİLİSKELESİ
- 39) ALTINTEL İSKELESİ

- 40) AYGAZ YARIMCA DOLUM TESİSİ
- 41) ÇOLAKOĞLU METALURJİ TESİSLERİ
- 42) DİLER LİMAN TESİSLERİ
- 43) EVYAP DENİZ İŞLETMECİLİĞİ LOJİSTİK VE İNŞAAT A.Ş.
- 44) FORD OTOSAN YENİKÖY İSKELESİ
- 45) GÜBRETAŞ TESİSLERİ
- 46) HABAŞ TERMİNALİ
- 47) İGSAŞ İSTANBUL GÜBRE SANAYİ A.Ş.
- 48) EFESAN PORT
- 49) KIZILKAYA LİMANI
- 50) KORUMA KLOR ALKALİ SAN. VE TİC. A.Ş.
- 51) KROMAN ÇELİK LİMAN TESİSLERİ
- 52) LAFARGE ASLAN ÇİMENTO İSKELESİ
- 53) LİMAŞ İZMİT TERMİNALİ
- 54) MARMARA TRANSPORT İSKELESİ
- 55) MİLANGAZ ŞAMANDIRA TESİSLERİ
- 56) NUH ÇİMENTO SAN. A.Ş. (NUHPORT)
- 57) OPAY PLATFORM İSKELESİ
- 58) PETLINE PLATFORMU
- 59) PETROL OFİSİ DERİNCE İSKELESİ
- 60) POLİPORT
- 61) SEDEF KONTEYNER TERMİNALİ VE LİMAN İŞLETMELERİ
- 62) SHELL DERİNCE TESİSLERİ
- 63) SOLVENTAŞ
- 64) TOTAL GEBZE TERMİNALİ
- 65) TURKUAZ İSKELESİ
- 66) TÜPRAŞ İZMİT RAFİNERİ TESİSLERİ
- 67) TÜPRAŞ KÖRFEZ SIVI YÜK İSKELESİ 68) YALOVA ELYAF İSKELESİ
- 69) YARIMCA ROTA LİMANI
- 70) DP WORLD YARIMCA LİMANI
- 71) ERDEM EREĞLİ ÇİMENTO ÖZEL LİMANI
- 72) ERDEMİR LİMANI
- 73) EREN HOLDİNG LİMANI
- 74) BÜTANGAZ TERMİNALİ
- 75) OPET MARMARA TERMİNALİ İSKELE VE PLATFORMU
- 76) AKPORT
- 77) MARTAŞ MARMARA EREĞLİSİ LİMAN TESİSLERİ
- 78) ÇAYIROVA CAM SANAYİ İSKELESİ
- 79) GİSAŞ TUZLA İSKELESİ
- 80) U.N. RO-RO PENDİK LİMANI
- 81) YILPORT
- 82) AKDENİZ KİMYA NEMPORT LİMANI
- 83) EGE ÇELİK LİMANI
- 84) EGE GÜBRE LİMANI
- 85) EGE GAZ LNG TERMİNALİ
- 86) HABAŞ İSKELESİ
- 87) BATIÇİM A.Ş. BATI LİMAN TESİSLERİ
- 88) İDÇ LİMANI
- 89) PETROL OFİSİ ALİAĞA TESİSLERİ

- 90) TOTAL OIL İSKELESİ
- 91) TÜPRAŞ LİMANI
- 92) PETKİM LİMANI
- 93) BODRUM CRUISE PORT
- 94) GÜLLÜK GEMİ YANAŞMA İSKELESİ 95) ÇEŞME LİMANI
- 96) DİKİLİ İSKELESİ 97) MOPAK İSKELESİ 98) KUŞADASI YOLCU LİMANI
- 99) MARMARİS LİMANI 100) LİMAKPORT İSKENDERUN
- 101) TOROS CEYHAN TERMİNALİ
- 102) ADVANSA SASA POLYESTER TESİSLERİ
- 103) ÇEKİSAN ŞAMANDIRASI 104) GÜBRETAŞ SARISEKİ İSKELESİ
- 105) İSDEMİR LİMANI
- 106) DELTA PETROL LİMANI
- 107) ORHAN EKİNCİ İSKELESİ
- 108) YAZICI İSKELESİ
- 109) ATAŞ TERMİNALİ
- 110) MERSİN LİMANI
- 111) MMK ATAKAŞ DÖRTYOL LİMAN İŞLETMESİ
- 112) MESBAŞ RIHTIMI
- 113) SAMSUNPORT 114) TOROS TARIM SANAYİİ SAMSUN LİMAN İŞLETMESİ
- 115) SÜRSAN ŞAMANDIRASI
- 116) ORDU LİMANI
- 117) AYGAZ ŞAMANDIRALARI
- 118) PETROL OFİSİ ŞAMANDIRALARI
- 119) TOTAL OIL ŞAMANDIRASI
- 120) YILDIZ ENTEGRE AĞAÇ SAN. ŞAMANDIRASI
- 121) SİNOP LİMANI 122) GİRESUN LİMANI
- 123) PARK DENİZCİLİK HOPA LİMAN İŞLETMELERİ A.Ş.
- 124) RİPORT
- 125) ÜNYE ÇİMENTO TESİSİ LİMANI
- 126) POAŞ ŞAMANDIRA TESİSLERİ
- 127) TRABZON LİMANI

EK-B. Kişisel Bilgiler

Adı, Soyadı : Yeter ÖZAT
Doğum Tarihi ve Yeri : 17.02.1970, SİVAS
Telefon : 0535 922 96 76
E-mail : yeterozat@hotmail.com

EĞİTİM DURUMU

Derece	Okul	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Çankaya Üniversitesi/ İş Sağlığı ve İş Güvenliği A.B.D.	2018
Lisans	Ankara Üniversitesi/Fen Fakültesi Kimya Lisans	1993

ALINAN SERTİFİKALAR

Kurum	Sertifika	Tarih
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	A Sınıfı İş Güvenliği Uzman	2014
Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı	Tehlikeli Madde Güvenlik Danışman	2015
Karabük Üniversitesi	Uygulamalı Yangın Eğitimi	2015

İLGİ ALANLARI

Kitap Okumak, Organik Bahçeye İlgenmek, Kültür Gezilerinde Bulunmak, Teknolojiyi Takip Etmek