

ÖNSÖZ

Yapmış olduğum tez çalışmasının bütün evreleri ile Kıyı Bilimleri ve Mühendisliği Yüksek Lisans eğitimim boyunca, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım saygıdeğer hocam Sayın Prof. Dr. Sedat KABDAŞLI' ya,

Kıyı Bilimleri ile ilgili eğitime yönlendiren sayın Yard. Doç. Dr. Emel İRTEM' e ve Yard. Doç. Dr. Nuray GEDİK'e, çalışmalarım esnasında görüş ve önerilerine başvurduğum Özgür KIRCA, Alpaslan AYDINGAKKO'ya, Hidrolik Laboratuarında ki bütün arkadaşlarıma, İnş.Yük.Müh. Mustafa AŞIKKUTLU'ya,

Kıyı Bilimleri ve Mühendisliği yüksek lisans eğitimine başladığım günden beri staj ve çalışma dönemimde her zaman bilgi ve tecrübelerinden yararlanıp örnek aldığım Ambarlı Liman Tesisleri Tic. A.Ş. Genel Müdürü sayın Gürdal KARADENİZ'e ve tüm ALTAŞ çalışanlarına,

Beni yetiştiren ve bu günlere getiren çok sevdiğim babam Mustafa Kemal KESKİN, annem Hava KESKİN, ayrıca her zaman maddi ve manevi desteğini esirgemeyen amcam Necati KESKİN ile tüm aile büyüklerime,

Teşekkürlerimi arz eder, en içten saygılarımı sunarım.

Mayıs 2006

İnş. Müh. Halil Alpay KESKİN

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	iv
TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
SEMBOL LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
SUMMARY	ix
1. GİRİŞ	1
Giriş ve Çalışmanın Amacı	1
2. DENİZ KİRLLENMESİ	2
2.1. Deniz Kirliliğinin Tanımı	2
2.2. Deniz Kirliliğinin Kaynakları	2
2.2.1. Karadan ve atmosferden kaynaklanan kirlilik	9
2.2.2. Suya batırmadan (boşaltma) kaynaklanan kirlilik	11
2.2.3. Deniz yatağındaki faaliyetlerden kaynaklanan kirlilik	12
2.2.4. Gemilerden kaynaklanan kirlilik	13
3. LİMANLARIN VE GEMİLERİN GENEL OLARAK TANIMLANMASI VE GEMİ KARAKTERİSTİKLERİ	34
3.1. Liman Tanıtımı ve Sınıflandırması	34
3.2. Liman Temel İşlev ve Hizmetleri	36
3.3. Liman Terminali Bileşenleri	37
3.4. Terminal Tipleri	38
3.5. Gemilerin Tanımı ve Sınıflandırılması	41
3.6. Gemi Karakteristikleri	44
3.6.1. Taşıma kapasitesi	44
3.6.2. Düşey boyutlar	46
3.6.3. Yatay boyutlar	46
3.7. Kirliliğin Önlenmesi Kapsamında Gemilerde Bulunması Gereken Donanımlar	48
4. YASAL DÜZENLEMELER	51
3.1. MARPOL 73/78 Uluslararası Sözleşmenin Tarihçesi	51
4.1.1. OILPOL 1954 Sözleşmesi'nin ilk halinde öngörülen düzenlemeler	53
4.1.2. MARPOL 73/78 Sözleşmesi ile öngörülen kurallar	56
4.2. MARPOL 73/78 Sözleşmesi'nin Konusu ve Amacı	59
4.2.1. MARPOL 73/78 EK I petrol ile deniz kirlenmesinin önlenmesi	60
4.2.2. MARPOL 73/78 EK II dökme zehirli sıvı maddelerle deniz kirlenmesinin kontrolü için kurallar	67
4.2.3. MARPOL 73/78 EK III denizde ambalajlı halde taşınan zararlı maddelerle kirlenmenin önlenmesi için kurallar	73

4.2.4. MARPOL 73/78 EK IV gemilerden çıkan pis sularla kirlenmenin önlenmesi için kurallar	73
4.2.5. MARPOL73/78 Ek V gemi çöpleri ile kirlenmenin önlenmesi için kurallar	75
4.2.6. MARPOL73/78 Ek VI gemilerden hava kirliliğinin önlenmesi için kurallar	77
4.3. Gemilerden Atık Alım ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	78
5. LİMAN ATIK KABUL TESİSLERİ	84
5.1.Liman Atık Kabul Tesisi Yeterliliği	84
5.2.Atık Yönetim Stratejisi	85
5.2.1. Atık alım tesisi zorunluluğu ve bazı imkanlar	87
5.2.2. Limanlar arası strateji geliştirilmesi	88
5.3. Atık Alım Tesislerinin Planlanması	88
5.3.1. Planlama / çalışma safhası	89
5.3.2. Dizayn / mühendislik safhası	91
5.3.3. İnşaat ve yürütme safhası	92
5.3.4. Proje kontrolü	92
5.3.5. Operasyon safhası, performans ve operasyonda geliştirmeler	93
5.4. Yer Seçimi	93
5.4.1. EK I ve EK II atıkları için alım tesisleri	93
5.4.2. EK I ve EK II atıkları için işleme tesisleri	94
5.4.3. EK V atıkları için atık alım tesislerin yeri	95
5.5. Yağlı Atıkların (EK I) Miktar ve Türleri	98
5.5.1. Yağlı atık (EK I) miktarı tahminleri için metot sistemi	98
5.6. Yağlı Atıkların Toplanması, Depolanması ve İşlenmesi Konusunda Ekipman Alternatifleri	99
5.6.1. Atıkların toplanması ve geçici depolanması	100
5.6.2. Atıkların işlenmesi	100
5.6.3. İşleme yöntemlerinin seçimi	109
5.6.4. Sıç ve sintine suyu için alım / işleme tesisleri	109
5.6.5. EK I Atıkları için tipik alım / işleme tesisleri yapısı	112
5.6.6. Yağlı balast suları için alım tesisleri	112
5.7. Dökme Zehirli Sıvı Maddeler (EK II)	114
5.7.1. Dökme zehirli sıvı atık (EK II) miktarı tahminleri için metot sistemi	114
5.7.2. Dökme zehirli sıvı atık maddelerin toplanması, depolanması ve işlenmesi konusunda ekipman alternatifleri	115
5.7.3. Dökme EK II için alım tesislerinin tipik yerleşimi	115
5.8. Pis Suların Toplanması ve İşlenmesi (EK IV)	120
5.9. Pis Çöplerin Toplanması ve İşlenmesi (EK V)	120
5.9.1. Özel atık elleçleme gereksinimleri	120

5.9.2. Çöp miktarlarının belirlenmesi için metot sistemi	121
5.9.3. Ekipman alternatifleri	121
5.10. Alım Tesislerinin Kurulması ve İşletilmesi	120
5.10.1. Maliyet karşılama sistemleri	125
5.10.2. Atık tipleri ile finansman planlamaları arasındaki ilişki	127
5.10.3. Maliyet karşılama sistemi tablosunun gözden geçirilmesi	132
6. ÜLKEMİZDEKİ ATIK KABUL TESİSİ ÖRNEKLERİ VE GENEL DURUM	134
6.1.Genel Durum	134
6.1.1. Sayıştay raporu	134
6.1.2. Yönetmelik çalışmaları	138
6.1.3. Diğer raporlar	138
6.1.4. Atık alım tesisi örnekleri	141
7. AMBARLI LİMAN TESİSLERİ ÖRNEĞİ	148
7.1.Liman Tesisleri İle İlgili Bilgiler	148
7.1.1. Terminallerin tanıtılması	149
7.1.2. Gemi ve yük trafiği	153
7.1.3. Ambarlı limanı mekanizasyonu	154
7.2.Atık alım işlemleri	155
7.2.1. Yağlı (petrol ve petrol türevli) atık alınması	155
7.2.2. Pis su alımı	160
7.2.3. Çöp alımı	160
7.2.4. Diğer bilgiler	161
7.2.5. Atık alım işlemlerinde mevcut durum	163
7.3. Atık Bilgileri Veritabanı Çalışması	163
8. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME	170
9. SONUÇ VE ÖNERİLER	176
KAYNAKLAR	178
EKLER	183
ÖZGEÇMİŞ	187

KISALTMALAR

THF	: Uluslararası Denizcilik Örgütü
MARPOL	: Gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi Uluslararası Konvansiyonu
PCB	: Poliklorlu Bifenil
DDT	: Diklor Difenil Trikloretan
GESAMP	: Denizlerdeki Çevre Kirliliğine Bilimsel Bakış Açıları Uzman Grubu
LOT	: Üstüne Yükleme
COW	: Ham Petrolle Yıkama
SBT	: Ayrılmış Balast Tankı
TBT	: Tributyltin
LPG	: Likit Petrol Gazı
LNG	: Likit Doğal Gaz
GRT	: Gros Tonaj
DWT	: Ölü Yük Tonajı
NRT	: Net Tonaj
D/T	: Deplasman Tonajı
FLD	: Tam Yüklü Deplasman
TF	: Tropik Tatlı Su
F	: Tatlı Su
T	: Tropik Tuzlu Su
S	: Yaz Tuzlu Su
W	: Kış Tuzlu Su
WNA	: Kuzey Atlantik Kış Tuzlu Su
OILPOL	: Denizlerde Petrol Kirliliğinin Önlenmesine İlişkin Uluslararası Sözleşme
PPM	: Milyonda Bir Kısım
VOC	: Uçucu Organik Bileşenler
CBT	: Temiz Balast Tankı
TCDD	: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
TDİ	: Türkiye Denizcilik İşletmeleri A.Ş.
ALTAŞ	: Ambarlı Liman Tesisleri Ticaret A.Ş.
TÜPRAŞ	: Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.
REMPEC	: Akdeniz İçin Bölgesel Deniz Kirliliği Acil Müdahale Merkezi
MEDA	: Avrupa Birliği Akdeniz İşbirliği
İZAYDAŞ	: İzmit Atık ve Artıkları Arıtma, Yakma ve Değerlendirme A.Ş.
TDİ	: Toluen Di-İzosiyanat
MDI	: Metilen Difenil İzosiyanat
İSU	: İzmit Su ve Kanalizasyon İdaresi

TABLO LİSTESİ

<u>Sayfa No</u>		
Tablo 2.1.	Dökme haldeki zehirli sıvı atık madde özellikleri.....	23
Tablo 2.2.	Çöp örnekleri	27
Tablo 2.3.	Gemi kaynaklı emisyonlar	28
Tablo 2.4.	2003 yılı gemicilikten kaynaklanan emisyonların milyon ton cinsinden değerleri	28
Tablo 2.5.	1970-2002 Yılları arası dünya deniz ticareti gelişimi(milyon ton) .	32
Tablo 2.6.	Bazı atık maddelerin denizde yok olma süreleri.....	33
Tablo 3.1.	1 ocak 2003 tarihi itibariyle 1000 gros ton ve üzeri kendinden tahrikli okyanusaşırı gemilerden oluşan ilk 20 dünya ticaret filosu (bin ton).....	43
Tablo 3.2.	Gemi tonaj ölçüleri arasında ki rakamsal oranlar.....	45
Tablo 3.3.	Gemi standart boyları.....	47
Tablo 4.1.	Boşaltma bağlantıları için yakaların (flenç) standart ölçüleri.....	66
Tablo 4.2.	Boşaltım bağlantıları için standart flenç boyları.....	75
Tablo 5.1.	Makine dairelerindeki atıklar ve muhtemel maliyet karşılama sistemi.....	127
Tablo 5.2.	EK I yük artıkları ve muhtemel maliyet karşılama sistemi.....	127
Tablo 5.3.	Yük gemilerinden kaynaklanan EK IV pis sular ve maliyet karşılama sistemi için durum.....	129
Tablo 5.4.	Yolcu gemilerinden ve kruvazörlerden kaynaklanan EK V atıkları ve muhtemel maliyet karşılama sistemi.....	130
Tablo 6.1.	Atık kabul tesisleri.....	135
Tablo 6.2.	Akdeniz bölgesi ülkelerinin Marpol sözleşmesine imza durumları.	138
Tablo 6.3.	Çöp ve yağlı atıklar için kullanılabilir atık alım tesisleri	139
Tablo 6.4.	Total oil T.A.Ş. Aliğa terminali 2004 yılına ait yanaşan gemilerin GRT büyüklükleri ve adetleri.....	140
Tablo 6.5.	2004 yılında Poliport limanına yanaşan gemilerin günlük, aylık, yıllık ortalamaları.....	145
Tablo 6.6.	2004 yılı Poliport limanına alınan EK II kapsamındaki atık miktarları	146
Tablo 7.1.	Kumport terminali teknik özellikler	148
Tablo 7.2.	Akçansa terminali teknik özellikleri	149
Tablo 7.3.	Mardaş terminali teknik özellikleri	149
Tablo 7.4.	Marport terminali teknik özellikleri	150
Tablo 7.5.	Marport Batı terminali teknik özellikleri.....	150
Tablo 7.6.	Anadolu terminali teknik özellikleri.....	150
Tablo 7.7.	Total Ambarlı terminali teknik özellikleri.....	151
Tablo 7.8.	Ambarlı liman kompleksi gemi trafiği (1999-2005).....	152
Tablo 7.9.	Ambarlı liman kompleksi yük hareketleri (2000-2005).....	152
Tablo 7.10.	Ambarlı limanı tonaj dilimleri itibariyle uğrak gemi hareketleri (2004).....	153
Tablo 7.11.	Ambarlı limanı tonaj dilimleri itibariyle uğrak gemi hareketleri (2005ilk 9 ay).....	153

Tablo 7.12.	Ambarlı liman kompleksi mekanizasyonu.....	154
Tablo 7.13.	Ambarlı limanı 2004 yılı gemilerden yağlı atık alım tarifesi.....	158
Tablo 7.14.	Ambarlı limanı pis su atıkları biyolojik arıtma tesisleri kapasiteleri. Ambarlı limanına yanaşan gemilerin taşıdığı kişi sayısı, seyir	159
Tablo 7.15.	süresi ve donanım özellikleri tablosu.....	161
Tablo 7.16.	Ambarlı liman kompleksine yanaşan gemilerin, gemi tipi ve GRT büyüklüğüne göre sayıları.....	161
Tablo 7.17.	15.03.05-15.03.06 tarihleri arasında Ambarlı limanına yanaşan gemilerin atık depolama kapasitelerinin ortalaması.....	164

1. ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1.:	İnsan aktivitelerinden aşırı şekilde etkilenmiş kıyı alanları.....	4
Şekil 2.2.:	Deniz kirliliği ve kaynakları şeması.....	8
Şekil 2.3.:	Sintine boşaltım görüntüsü.....	18
Şekil 2.4.:	Balast boşaltım görüntüsü.....	20
Şekil 2.5.:	Gemiden kaynaklanan çöp örneği.....	26
Şekil 2.6.:	Gemide yapılan boya görüntüsü.....	30
Şekil 2.7.:	Korozyona örnek batarya şekli.....	31
Şekil 5.1.:	Sıkıştırma ekipmanı.....	97
Şekil 5.2.:	Disk tipi skimmer (toplayıcı).....	101
Şekil 5.3.:	Eğik plakalı ayırıştırıcı.....	102
Şekil 5.4.:	Tipik koagülasyon/flokülasyon ünitesi yapısı.....	104
Şekil 5.5.:	Normal ve ters yıkama operasyonu prensibi.....	105
Şekil 5.6.:	Hidrosiklon yağ/su separasyonu prensibi.....	105
Şekil 5.7.:	Otomatik slaç deşarjına sahip üç fazlı disk santrifüj.....	107
Şekil 5.8.:	Moleküler birleşim yağ/su separatörü.....	107
Şekil 5.9.:	Aktif çamur (slaç) işleminin sistematik yapısı.....	108
Şekil 5.10.:	Küçük limanlar için tipik düşük maliyetli alım tesisi yapısı.....	110
Şekil 5.11.:	EK I ve EK II için tipik bir alım tesisi yapısı.....	112
Şekil 5.12.:	Şematik olarak uçurma kulesi prensibi.....	116
Şekil 5.13.:	Hazne örnekleri.....	121
	Belirli atık tipleri ve belirli durumlar için muhtemel maliyet	
Şekil 5.14.:	karşılama sistemine genel bakış.....	132
Şekil 6.1.:	Total Oil T.A.Ş. Aliğa terminali atık depolama tankı.....	141
Şekil 6.2.:	Total Oil T.A.Ş. Aliğa terminali yağ-su.....	141
	TÜPRAŞ İzmit rafinerisine yanaşan gemilerin yıllara göre	
Şekil 6.3.:	dağılımı.....	143
	2000-2004 TÜPRAŞ İzmit rafinerisine alınan yağlı atık	
Şekil 6.4.:	miktarı.....	144
Şekil 7.1.:	Ambarlı liman kompleksi yağlı atık geçici depolama tesisi.....	155
Şekil 7.2.:	Ambarlı liman kompleksinde 2004 yılında alınan yağlı atıklar	156
	Ambarlı limanı 2004 kompleksinde 2004 yılında alınan yağlı	
Şekil 7.3.:	atıklar.....	156
	2004 yılı ilk 6 Ay'a ait alınan yağlı atıkların gemi tiplerine	
Şekil 7.4.:	göre dağılımı.....	157
	Ambarlı liman kompleksinde 2005 yılında alınan yağlı	
Şekil 7.5.:	atıkların aylık dağılımı.....	158
Şekil 7.6.:	Ambarlı liman rıhtımında çöp depolama konteynerleri örneği.	160
Şekil 7.7.:	Ambarlı liman atık bilgi veri tabanı programı genel görünüşü.	163
	15.03.05-15.03.06 Ambarlı limanına uğrak yapan gemilerin	
Şekil 7.8.:	atıklarını en son verdikleri liman ve sayıları.....	165
	15.03.05-15.03.06 Ambarlı limanına uğrak yapan gemilerin	
Şekil 7.9.:	bir önceki limanlarına göre dağılımı.....	166
	15.03.05-15.03.06 Ambarlı limanına uğrak yapan gemilerin	
Şekil 7.10.:	gidiş limanlarına göre dağılımı.....	166

ÖZET

GEMİLERDEN KAYNAKLANAN ATIKLARIN KONTROLÜ KAPSAMINDA LİMAN ATIK KABUL TESİSİ VE AMBARLI LİMANI ÖRNEĞİ

Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizin, deniz ticaret kapasitesinin giderek artmaktadır. Artan bu kapasiteyle birlikte mevcut deniz kirliliğinin %12'sini oluşturan gemi kökenli deniz kirliliğinin artmasının önüne geçilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda gemilerin her türlü ihtiyaçlarının karşılandığı, korunmuş alanlar olan limanlara büyük görev düşmektedir. Bu çalışmanın birinci bölümünde deniz kirliliğinin kaynağı araştırılmış ve kirliliğin boyutu hakkında bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde gemilerden kaynaklanan kirliliğin geminin tipine, boyutuna ve limanın yapısına göre değişim gösterdiği açıklanmış, atık kabul tesislerinin planlanması ve gerekli alım ve işleme tesislerinin doğru seçilebilmesi için gemi karakteristikleri ve limanlar hakkında genel bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümde gemilerden kaynaklanan kirlilik ve atık kabul tesisleri kapsamında geçerli mevzuatlar detaylı bir şekilde incelenmiştir. Dördüncü bölümde liman atık alım tesisleri ele alınmış ve hangi şartlarda nasıl bir atık alım tesisi gerektiği, atık alım tesisi planlanması ve boyutlandırılmasının nelere bağlı olduğu ve nasıl yapıldığı ayrıntıları ile ortaya konmuştur. Beşinci bölümde ülkemiz sınırları içerisinde mevcut limanlar atık türlerine göre karşılaştırılmış ve mevcut durum incelenmiştir. Altıncı ve son bölümde Ambarlı Liman Tesislerinin atık alım işlemleri konusunda durumu incelenmiş, geçmiş yıllara ait istatistiksel bilgiler verilmiştir. En önemlisi atık alım tesislerinin planlanması ve işletilmesi aşamalarında temel ölçütlerden birisi olan gemilere ait atık karakteristiklerinin tespiti için Ambarlı Liman Tesislerine son bir yılda yaşanan gemilerin atık bilgileri ile ilgili bir veri tabanı çalışması yapılmıştır. Bu çalışma sonuçları da tüm detayları ile ortaya konmuştur.

SUMMARY

PORT RECEPTION FACILITIES IN THE SCOPE OF CONTROLLING VESSEL INDUCED WASTES AND AMBARLI PORT CASE

The maritime trading capacity of Turkey, surrounded by seas from three sides, is increasing day by day. With this increasing capacity, it is a must to prevent sea pollution 12% of which is induced by vessels. In this scope, the primary responsibility is undertaken by ports in which all the basic needs of vessels are maintained. In the first chapter of this study, the sources of sea pollution are questioned and related information about the magnitude of pollution is given. In the second chapter, the relation between the vessel/port characteristics and the vessel induced pollution are brought about; also general information regarding vessel characteristics and ports are given in order to be useful on planning and design of port reception facilities. In third chapter, a detailed presentation of the current legal structures on vessel induced wastes and port reception facilities are given. Port reception facilities are examined in the fourth chapter from the aspects of type selection, dimensioning and design. A comparison of existing national ports is presented with respect to waste types and the situation is discussed in chapter five. In the last chapter, chapter six, Ambarlı Port Reception Facility is analysed with archived statistical information regarding waste reception. The most crucially, a database study, which is one of the main criteria of planning and operating port reception facilities, is also undertaken regarding the vessels moored the Ambarlı Port within the last one year. The results of this study are also expressed in this thesis study.

1. GİRİŞ

Toplam deniz kirliliğinin % 12 sini oluşturmalarına rağmen gemilerden kaynaklanan deniz kirliliği, en çok dikkat çeken ve üzerinde mutlaka durulan kısmı oluşturmaktadır. Gemilerden kaynaklanan kirliliğin birçok sebepleri vardır.

Dünyadaki deniz ticaret hacminin artmasına paralel olarak gemilerden kaynaklanan deniz kirliliği de artmaktadır. Yıllar boyunca kirliliğin önlenmesi konusunda gerek uluslararası düzenlemeler gerekse yerel uygulamalarla çözüm yolları aranmaktadır. Belirlenen atık türleri için önlemler alınmakta ve olası yeni kirlilik kaynakları için etkili çözümler üretilmeye çalışılmaktadır.

Bu düzenlemelerden bir tanesi ve en önemlisi MARPOL 73/78 konvansiyonudur. Denizlerin gemiler tarafından kasıtlı olarak kirletilmesini önlemek ve deniz kazalarını en aza indirmek amacındaki bu konvansiyon kapsamında sözleşmeye taraf ülkelerin her türlü önlemleri alması gerekmektedir.

Gemilerin ürettiği atıkların tahliye ölçütleri ve sınırlandırılmaları ile buna bağlı olarak yeterli alım tesislerinin taraf devletler tarafından temin edilmesi MARPOL'ün önemli unsurlarından bir tanesidir. Özellikle özel alan sınırına giren ülkemizde atık kabul tesislerinin önemi çok daha fazla artmaktadır.

MARPOL'e dayalı olarak ülkemizde yürürlüğe giren Gemilerden Atık Alım ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde atık kabul tesisleri konusunda bir çok yaptırımlar getirmektedir. İşte bu kapsamda gemilerden kaynaklanan atıkların çeşitleri, ve bu atıkları üreten gemiler ve kullandıkları liman tesisleri, atıkların kontrolü kapsamında yasal düzenlemeler, gemilerdeki kirlilik önleme ekipmanları, atık alım tesisleri, bu tesislerin planlama ve işletme safhaları, her bir atık türüne göre alternatif sistemler, değişik türdeki limanlarda oluşabilecek atıkların belirlenmesi ve bu konuda mevcut örnekler verilmesi bu konuda faydalı bir çalışma olacaktır.

Ayrıca konteyner elleçleme kapasitesi bakımından Türkiye'de birinci dünya üzerinde 78. sırada yer alan Ambarlı Liman Tesislerinin bu konudaki mevcut durumu nedir? Yapılan uygulamalar yapılması gerekenler nelerdir?

Yukarıda bahsedilen bütün konular bu çalışmada detaylı olarak incelenmiştir.

2. DENİZ KİRLENMESİ

2. 2.1. Deniz Kirliliğinin tanımı

Genel olarak kirlenme kavramının tanımlanmasında zorluk çekilmekte ise de, deniz kirlenmesinin tanımlanması bu kadar zor olmamıştır. Doktrinde en yaygın olarak kabul edilen tanımlama, Birleşmiş Milletler İnsan Çevresine Dair Konferans'ın hazırlık aşaması sırasında kurulan Birleşmiş Milletler Deniz Kirlenmesinin Bilimsel Yönlerini Araştırma Grubu'nca yapılan ve deniz kirlenmesiyle ilgili tanımlamaya yer veren diğer belgelerdeki tanımlamaların da temelini oluşturan tanımlamadır. Buna göre “deniz kirlenmesi”

“Canlı Kaynaklara zarar verme, insan sağlığı için tehlike oluşturma, balıkçılık dahil denizcilik faaliyetlerini engelleme edeniz suyunun niteliğini bozma ve görsel güzelliklerin azalması gibi zararlı etkileri olan bir maddenin veya enerjinin insanlarca doğrudan doğruya veya dolaylı olarak haliçler de dahil olmak üzere deniz çevresine sokulmasıdır”[1].

Deniz kirlenmesinin bugünde geçerli olan bu kapsamlı tanımlamasından da anlaşılacağı gibi olay yani kirlenme olarak nitelenen olgu, sadece insanoğlunun girişimleri ile ilgili ve bu girişimlerin sonucudur.

Dünyamız, oluşumundan günümüze kadar geçen süre içerisinde, jeolojik ve atmosferik değişimlere bağlı olarak, çok yavaş gelişen bir evrime sahne olmuştur. Bu evrimlerin en önemli yönü dünyamızı oluşturan (hava, kara ve su) katmanlarının birbirleri ile sıkı bağılıkları ve bu ortamlarda yer alan temel maddeler ve bunların oluşturdıkları bileşimlerin zaman ve mekân içerisinde ki düzenli birikimleri ve dağılımlarının, doğal denge olarak tanımladığımız bir olguyu ortaya koymuş olmasıdır.

Milyonlarca yıllık sürelerde oluşan bu dengelerin, sürekli ve değişmezmiş (statik) gibi görülmekle birlikte, uzun sürelerde çok değişken (dinamik) bir yapıya sahip oldukları da bir gerçektir.

Dünyamızın oluşumundan milyonlarca yıl sonra ilk önceleri denizlerde var olmaya başlayan canlılar ile, bu varlıkların içerisinde yaşadıkları ortam koşulları arasında sıkı bir bağlılığın, başka bir deyimle bir ekolojik denge'nin oluşumu da gerçekleşmiştir.

İçerisinde yaşadıkları ortam ile canlının yaşam koşulları arasında oluşan bu dengeler genellikle çok duyarlıdır, koşullardaki ufak değişimler dahi eski yerleşik dengelerin bozulmasına ve yeni dengelerin kurulmasına neden olmaktadır.

Bu duruma en güzel örnekler, günümüzde kullanılan enerji kaynaklarından taş kömürlerinin oluşumlarına yol açan eğrelti ormanlarının veya jeolojik devirlerde karalarda yaşamış en iri canlılar olan dinazorların kayboluşu, bunların yerine yepyeni flora ve fauna elemanlarının geçmesidir[2].

Yukarıda ki ifade çok yavaş bir tempoyla devam eden doğal denge değişimlerinin milyonlarca yıldır var olduğunu anlatmaktadır. Kirlilik bu tanımın dışında sadece insanoğlu girişimleri sonucu ortaya çıkan bir olgu olmaktadır.

Bilindiği gibi, denizler dünya yüzeyinin %70'lik bölümünü kaplamakta ve besin sağlamak açısından insanlık için büyük bir potansiyel, ilerisi içinde ümit kaynağı oluşturmaktadır. Deniz kirliliği, insanın denizin kendilerine sağladığı çok çeşitli olanaklardan yararlanmaları oranında artış göstermektedir[2].

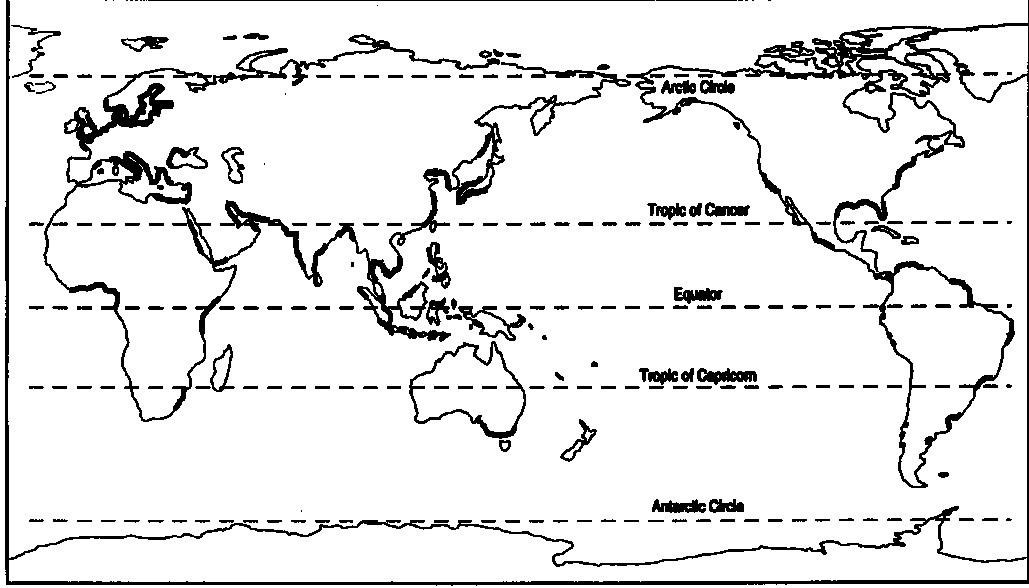
Geçmişte kıyılar ancak sınırlı bir kıyı şeridinde, sınırlı bir bölgede yaşayan düşük bir nüfus tarafından kullanılabilmekte idi. Günümüzde artan nüfus yoğunluğunun yanı sıra gelişen teknoloji ve ulaşım olanakları kıyıların geçmişte ulaşılması çok küçük bölgelerinin bile yoğun şekilde kullanılmasına yol açmıştır[3].

Toplumların dinlence amacı ile belirli mevsimlerde kıyılarda yoğunlaşmaları, endüstrinin soğutma suyu sağlayabilmek, hammadde ve ürünlerini uzak mesafelere yollamak, proses sürecinde ortaya çıkan zararlı atıklarını en kolay şekilde bırakmak gibi kolaylıklar sağlayan deniz kıyılarını, kendileri için en uygun yer olarak, özellikle her mevsim her koşulda yükleme ve boşaltmanın yapılabileceği yarı kapalı koy ve körfezleri seçmektedirler.

Endüstrinin hammadde ve yakıt gibi gereksinimleri ile, ürünlerini uzak mesafelere taşımak için en ekonomik ortam deniz taşımacılığı olduğundan, her yıl inşa edilen gemilerin boyut ve çeşitliliği artmakta, günümüzde dev tankerler ve kargo gemileri bu alanda yaygın bir kullanım olanağı kazanmaktadır.

Bunlara ek olarak karasal alanda gün geçtikçe tüketilen “yenilenemeyen kaynaklar” dan elde edilmesi zorlaşan madenlerin ve petrolün elde edilmesi için deniz yatağına yöneliş gün geçtikçe artmaktadır.

Bütün bu faaliyetler sonucunda isteyerek veya kaza ile denizlere ulaşan zararlı ve zehirli maddelerin miktarında büyük ve hızlı bir artış gözlenmektedir. Ayrıca deniz ortamına atmosferik sirkülasyonlar, toz duman veya yağmurlar ile havadan önemli miktarlarda kirletici madde transferi söz konusudur[2].



Şekil 2.1: İnsan Aktivitelerinden Aşırı Şekilde Etkilenmiş Kıyı Alanları

Yukarıdaki dünya haritası insan aktivitelerinden aşırı şekilde etkilenmiş mevcut kıyı alanlarını gösteriyor. Nüfus yoğunluğu olan kıyı çizgilerine dikkat edilirse, kuzey yarım kürede bulunan sanayileşmiş ulusların güney yarımküredekilere göre daha fazla etkili olduğunu görünüyor[8].

Nüfusun çoğalması ve sanayinin hızla gelişmesi kullanılan su ve oluşan atık miktarında büyük bir artış meydana getirmiştir. Üretim faaliyetlerinin gelişmesi artık madde sorununu da beraberinde getirmiş, başlangıçta tabiatın özümleme kapasitesi atıkların bertarafını sağlamışsa da, alınan önlemlerin yetersizliğiyle günümüzde ciddi çevre problemleriyle karşılaşmıştır[4].

3. 2.2. Deniz Kirliliğinin Kaynakları

Deniz Kirliliğinin kaynakları çok çeşitlidir ve bunlar farklı ayrımlara tabi tutularak incelenebilir. Örneğin, deniz kirliliğine neden olan kirletici maddelerin özelliklerine

göre ayırım yapılabileceği gibi, kirliliğe neden olan faaliyetin yürütüldüğü alana (hava, kara, deniz) göre de bir ayırım yapılabilir[5].

Kirletici maddelerin özelliklerine göre bir sınıflandırma yaparsak

- Organik kirlenme
 - Ötrifikasyon
 - Bakteriyolojik kirlenme
- Kimyasal kirlenme
 - Endüstriden kaynaklanan toksik maddelerin ortama bırakılması
 - Deterjanlar
 - Hidrokarbonlar(yağlar)
 - Pestisidler
 - Ağır metaller ve diğer inorganik bileşimler
- Termal kirlenme
- Akustik kirlenme
- Radyoaktif kirlenme
- Madencilik sonucu kirlenme[2].

Deniz çevresinin kirlenmesi ile ilgili sorunların çözümünde, kural koyucular açısından birinci derecede önem verilen husus, kirletici maddelerin özelliklerinden çok, kirlenmenin kaynakları olmuştur. Denizlerin ve karaların devletin kullandığı yetkiler açısından farklı özellikler göstermesi, böyle bir önceliğin tercih edilmesinin esas nedenidir[1].

1982 Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin “deniz çevresinin korunması ve muhafazası”na ilişkin XII. Kısım'ında, deniz kirliliğinin kaynakları altı alt başlık halinde şu şekilde sayılmıştır:

1. Karadan kaynaklanan kirlilik,

2. Ulusal yetki alanına dahil deniz yatağına ilişkin faaliyetlerden kaynaklanan kirlilik,
3. Bölge’de (saha) yürütülen faaliyetlerden kaynaklanan kirlilik,
4. Suyu batırmadan (Boşaltma) kaynaklanan kirlilik,
5. Atmosferden Kaynaklanan veya atmosfer aracılığıyla oluşan kirlilik,
6. Gemilerden kaynaklanan kirlilik

Ancak genellikle doktrinde atmosferden kaynaklanan kirlilik karadan kaynaklanan kirlilikle birlikte “karadan ve atmosferden kaynaklanan kirlilik, ulusal yetki alanına dahil deniz yatağına ilişkin faaliyetlerden kaynaklanan kirlilik de Bölge’de yürütülen faaliyetlerden kaynaklanan kirlilikle birlikte “deniz yatağında yürütülen faaliyetlerden kaynaklanan kirlilik” başlığı altında incelenmiştir[5].

Diğer bir kirlenme sınıflandırması ise, kirleticinin kaynağının lokasyonu ile ilgilidir:

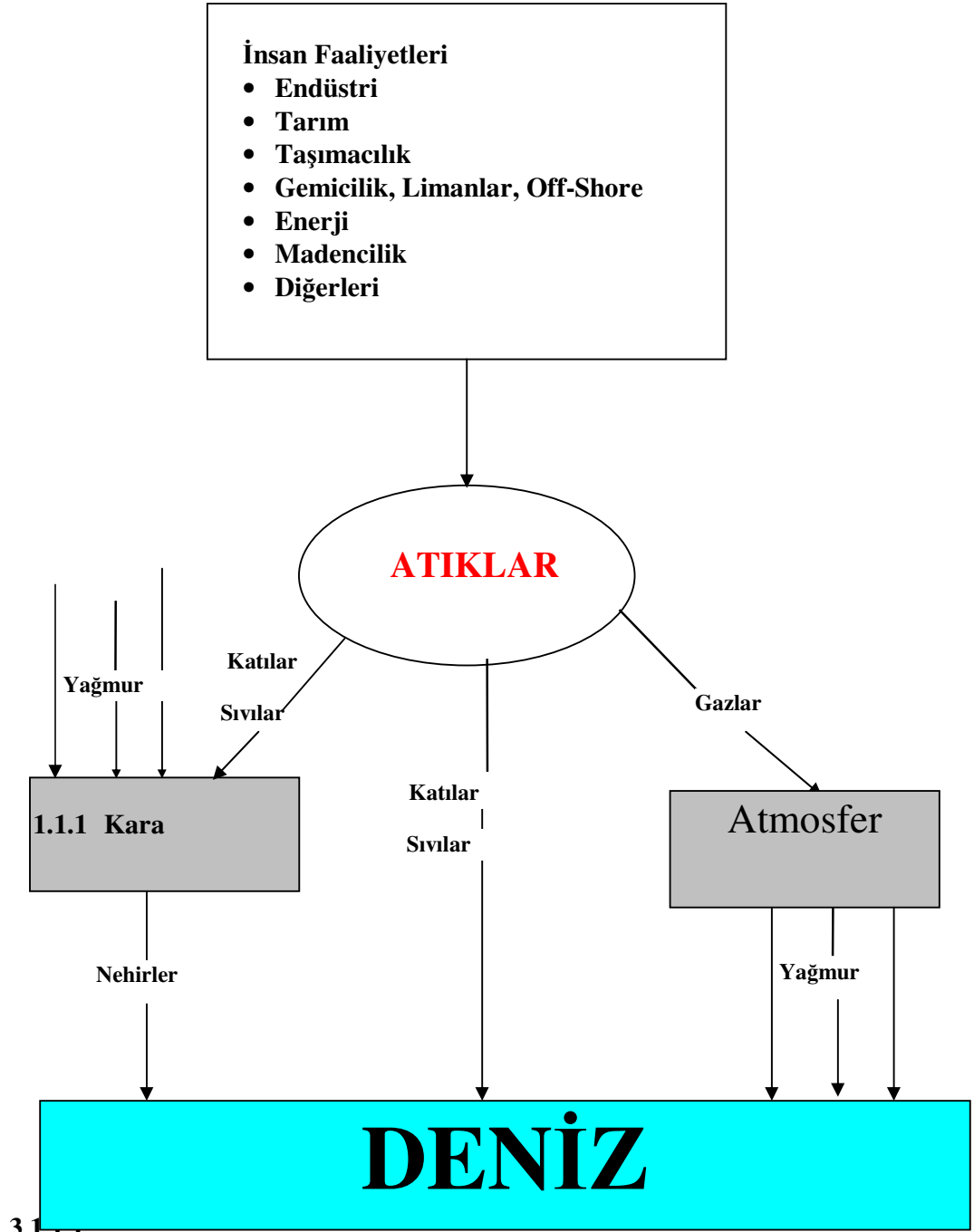
- Sabit nokta kaynakları
 - Yerleşim bölgeleri
 - Endüstri kuruluş ve bölgeleri
- Değişken nokta kaynakları
 - Gemilerden veya hava taşıt araçlarından yapılan deşarjlar
 - Gemi trafiğinin yarattığı kirlenmeler
 - Deniz dibinde yapılan araştırma ve üretim amaçlı etkinliklerin yarattığı kirlenme
 - Askeri etkinlikler sonucu ortaya çıkan kirlenme
- Dağınık nokta kaynakları
 - Akarsularla gelen kirlenme
 - Atmosferik çökeklere gelen kirlenme[2].

Ayrıca kirleticinin oluşum durumuna göre de sınıflandırma yapılabilir.

- Kazaya Bağlı

- Deniz Kökenli: Deniz kökenli kazaya bağlı kirlenme gemi kazalarından kaynaklanmaktadır. Kaza ile deniz kirlenmesi çarpışma, oturma, patlama, yapısal kusur ve batma gibi nedenler sonucunda oluşabilir.
- Kara Kökenli: Kara kökenli kazaya bağlı kirlenmeler, kıyı rafinerileri, boru hatları vb. meydana gelen kazalar sonucu oluşmaktadır.
- İşletmeye Bağlı
 - Deniz Kökenli: İşletmeye bağlı deniz kökenli kirleticiler deniz taşımacılığı sırasında yapılan istemli deşarjlardan kaynaklanmaktadır.
 - Kara Kökenli: Kara kökenli işletmeye bağlı kirlenmeler evsel ve endüstriyel kanal deşarjı, rafineri atıkları ve benzeri şekilde istemli olarak yapılan deşarjlardır[9].

Bir sonraki sayfada yer alan şemada görüldüğü gibi denizler gemilerden kaynaklanan kirlilik dışında karasal kaynaklı çoğu kirliliğinde toplandığı yer olarak bulunmaktadır[10].



3.1.1.1

3.1.1.2 Şekil 2.2: Deniz Kirliliği Kaynakları Şeması

Denizler çeşitli kaynaklar sebebiyle kirlenmektedir; denizin havadan, karadan ve denizden kirlenmesi söz konusudur. Bu kirletici kaynaklar arasında en önemli etkiyi denizin denizden kirlenmesi yapmaktadır. Bu kirlenme kaynağının boyutu, deniz kirlenmesinin yerel bir bölgede kalmayıp hızla yayılma özelliği taşıması sebebiyle uluslararası önem kazanmıştır. Denizlerde kirletici kaynak özelliğine bağlı olarak petrol kirlenmesi önemli bir kirlenme problemi ortaya çıkarmıştır.

Kirletici kaynaklar arasında şunlar yer almaktadır.

- Denizlerde seyretmekte olan her çeşit gemi tarafından denize bırakılan evsel atık sular, yağ ve akaryakıt artığının oluşturduğu kirlilik,
- Gemilerin limanlarda doldurma ve boşaltma işlemleri ve temizlik sırasında meydana getirdiği kirlilik,
- Deniz dibi kaynaklarından çıkarılan ve rafine edilen petrolün oluşturduğu kirlilik,
- Deniz dibi araştırmaları sonucu oluşan kirlilik,
- Su ürünlerinin elde edilmesi sırasında oluşan kirlilik,
- Askeri deniz faaliyetleri sonucu oluşan kirliliktir[4].

Bu anlamda deniz kirliliğinin kaynakları genel olarak 4 başlık altında toplanabilir.

2.2.1. Karadan ve Atmosferden Kaynaklanan Kirlilik

Karadan ve atmosferden kaynaklanan kirlilik, deniz kirliliğinin kaynakları içinde en fazla yer tutan kirlilik çeşididir. Yapılan istatistiklerin bir bölümü bu çeşit kirliliğin toplam deniz kirliliğindeki yerinin %75 veya daha fazla olduğunu gösterirken, bazı istatistiklerde bunun %50 ile %90 arasında değiştiğini belirtmektedir. Ancak tüm bu istatistiklere rağmen ortak görüş, kara ve atmosfer kaynaklı kirliliğin deniz kirliliğindeki yerinin %50 den fazla olduğu yönündedir[5].

Karasuları genellikle atık depolamak için kullanılmaktadır. Pissular ve kimyasal atıklar özellikle II. Dünya savaşıdan bu yana bu suları kirletmektedirler[7].

Kara ve atmosfer kaynaklı kirlilik, esasen insanoğlunun hayattaki çeşitli faaliyetlerinden kaynaklanan bir kirlilik türüdür.

Kimi zaman doğrudan doğruya denizlere bırakılan, kimi zamanda bırakıldıkları nehirler kanalıyla denizlere boşalan pis sular ve sanayi atıkları, enerji santrallerinin kaynar suları, tarımda kullanılan gübre ve böcek ilaçlarının dolaylı bir şekilde de olsa nehirlerle, oradan da denizlere ulaşması kara kaynaklı kirliliğin en tipik örneklerini oluşturmaktadır.

Ayrıca evlerin ve sanayi tesislerinin baca dumanları ve kara taşıtlarının çıkardığı dumanlar, tarımda kullanılan püskürtmeli kimyasal ilaçlar atmosfer aracılığıyla deniz kirliliğine neden olmaktadır[5].

Yukarıda da belirtildiği gibi, her geçen gün değişik yollardan denize ulaşan kirleticiler kıyılarımızda ki yaşama büyük ölçüde zarar vermektedir. Bu tip kirleticilerin kaynakları ve deniz yaşamına olan etkileri ana hatları ile şu şekilde özetlenebilir.

- Tarımda kullanılan gübreler ve kanalizasyon sularının bünyesinde ki organik maddeler yosunların aşırı biçimde gelişmesini sağlayarak denizdeki canlı yaşamını olumsuz olarak etkilerler.
- Tarımsal alanlardan gelen sular ve endüstriyel atık suların içerdiği klorlu hidrokarbonlar, pestisitler, DDT ve PCB gibi kirleticiler deniz canlılarının hastalanmasına ve vücutlarında birikmeye yol açarlar[4].

Örneğin balıklar, midye istiridye gibi yumuşakçalar ve karidesler gibi kabukluların dokularında birikim yapan bu maddeler, göçlerle çok uzak mesafelere taşınabildikleri gibi, besin zinciri yolu ile çevrenin merkezindeki insana kadar ulaşabilmekte ve belirli miktarların üzerinde bu maddelerden alınması sonucu, insanda kanserojen etkiler yaratabilmektedir[2].

- Endüstriyel atıkların içerdiği arsenik, bakır, kadmiyum, kurşun ve çinko gibi ağır metaller deniz canlılarının hastalanmasına ve vücutlarında birikime neden olurlar.
- Toprak erozyonu ve çürüyen yosunların oluşturduğu taneli maddeler deniz canlılarının yuvalarının örtülmesine ve yaşamları için gerekli olan ışığa engel olurlar.
- Kağıt ve selüloz üretiminden kaynaklanan ve parçalanması çok yavaş gerçekleşen selüloz ve lignin gibi maddelerin denize verilmesi sonucunda bu maddeler deniz tabanına çökerek cansız bir kütle oluştururlar ve dip çamurunda

havasız şartların oluşmasına neden olarak burada yaşayan kabuklu hayvanlara besin zinciri yoluyla geçerler.

- Balık çiftliklerinde balık kafesi içerisindeki partikül maddeleri, deşarj prosesi ve yemleme sırasında görsel bulanıklığa sebep olmaktadır. Ayrıca artık yem, balık vücudu boşaltım maddeleri ve gübreler deniz dibini olumsuz etkilemektedir. Tahribe uğrayan deniz zeminin eski hale gelebilmesi 2-10 yılda olmaktadır. Ayrıca balık çiftliklerinin kötü planlama, kötü tesis, yer tespiti ve ortam kapasitesinin iyi hesap edilememesi deniz ortamında görsel kirlilik oluşturmaktadır[6].
- Bunların yanı sıra aşırı avlanma ve kıyıların düzensiz kullanımı deniz yaşamını büyük ölçüde etkilemektedir. Zaten deniz yaşamının %90'ı kıta sahanlığı denilen sığ sularda(littoral bölge) süregelir. Tüm okyanusların %8'i, hacim olarak %1'i deniz yaşamının olduğu alandır. Özellikle yumurta bırakmak için kayalık ve kumsallara gelen balıklar, buraların insanlar tarafından bozulduğunu anlayınca kaçmakta ya da kaçmаса bile üreme dengeleri bozulmaktadır. Artılmadan deşarj edilen pis sular plajları etkilemektedir[4].
- Yine karada ki çeşitli faaliyetler dolayısıyla çıkarılan gazların atmosferde yayılması hava kirliliğine ve nihai olarak da deniz kirliliğine sebep olmaktadır. Bu yolla oluşan asit yağmurları, Avrupa'da halen çözümlenmesine çalışılan kirlenme ile ilgili sorunlar arasında yer almaktadır[1].

2.2.2. Suya Batırmadan (Boşaltma) Kaynaklanan Kirlilik

Suya batırma, genel anlamıyla karadan akıp giden maddeler dışında, herhangi bir maddenin denize kasıtlı olarak dökülmesidir. 1982 Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin birinci maddesinin beşinci fıkrası, suya batırmayı şu şekilde tanımlamaktadır:

“5a) “Suya batırma:

- i) Atıkların veya diğer maddelerin, gemilerden, uçaklardan, platformlardan veya denizlerdeki diğer yapılardan her türlü bilinçli boşaltılması;
- ii) Gemilerin, uçakların, platformların ve diğer suni yapıların denize bilerek batırılmasıdır.

b) “Suya batırma” kavramı aşağıdakileri kapsamamaktadır:

- i) Gemilerin, uçakların, platformların veya denizlerdeki diğer yapıların ve bunların teçhizatının normal olarak işletilmesi sırasında doğrudan veya dolaylı olarak ortaya çıkan atık veya diğer maddelerin boşaltılması; bununla beraber, bu maddelerin

yok edilmesi için kullanılan gemilerde, uçaklarda, platformlarda veya denizlerdeki diğer yapılarda taşınan veya bunlara aktarılan atıklar veya diğer maddeler veya yukarıda zikredilen atık ve diğer maddelerin bu gemilerde, uçaklarda, platformlarda veya yapılarda işleme tabi tutulmaları sonucu ortaya çıkan atık veya diğer maddeler bunun dışındadır;

ii) İşbu Sözleşme'nin amaçlarına aykırı olmamak şartıyla, maddelerin salt yok edilme amacı dışında depo edilmesi”.

Suya batırma, genellikle gemiler aracılığıyla yürütülen bir faaliyet olması anlamında gemilerden kaynaklanan kirliliğe benzese de, özünde ayrı bir kirlilik kaynağı olarak ele alınmaktadır. Bunun nedenleri suya batırmanın her zaman gemilerle yapılmadığı, gemilerle yapıldığı zamanda hep bilerek yapılması ve yolculuğun asıl amacının suya batırma olmasıdır. Bu kirlilik kaynağı karadan kaynaklanan kirlilikten de farklıdır.

Zira suya batırma, doğrudan denizde ve karadan kaynaklanan kirliliğe göre çok farklı deniz alanlarında gerçekleştirilmektedir. İstatistiklere göre suya batırma, toplam deniz kirliliğinin %10'unu oluşturmaktadır. Suya batırma atıkları yok etmekte en ucuz ve en kolay yöntem olduğu için tercih edilmektedir. Suya batırılması söz konusu olan maddeler ise, radyoaktif maddeler, silahlar(hardal ve sinir gazı dahil patlayıcılar ve kullanılmayan veya eskimiş savaş gereçleri), son derece zehirli atıklar, pis su atıkları inşaat ve yıkım enkazları, kağıt, gıda, madenler, cam, plastik ve tekstil ürünleri dahil gereksiz atıklar gibi çok çeşitlidir. Son zamanlarda azalmasına rağmen, halen İngiltere dahil bazı batı Avrupa ülkelerinin bu tür faaliyetler içinde oldukları ifade edilmektedir[5].

2.2.3. Deniz Yatağındaki Faaliyetlerden Kaynaklanan Kirlilik

Deniz yatağında yürütülen faaliyetler, deniz kirlenmesinin bir diğer kaynağını oluştururlar[1].

Deniz yatağındaki faaliyetlerden kaynaklanan kirlilik, deniz yatağında bulunan petrol, doğal gaz ve çeşitli madenlerin araştırılması, işletilmesi ve üretilmesi gibi değişik faaliyetlerin neden olduğu kirlilik çeşididir. Deniz yatağında yürütülen bu tür faaliyetler için kullanılan platformlardan genellikle her çeşit atık denize dökülmekte ve deniz çevresinde kirliliğe neden olmaktadır. Deniz yatağından çıkarılan petrol veya doğal gazın boru hatları ile kıyıdaki alım tesislerine aktarılması sırasında da deniz çevresine ciddi zararlar verilebilmektedir.

Aslında bu tür kirlilik olayları toplam deniz kirliliği içerisinde çok fazla bir yer tutmamakla birlikte, platformlarda yaşanabilecek kazalar önemli bir kirlilik kaynağıdır.

Tesisatlarda meydana gelen patlamalar, gemilerin bu tesislere çatması veya deniz yatağına yerleştirilmiş olan borulardaki kırılmalar şeklinde gerçekleşebilen kazalar içerisinde en tehlikeli olanları ise petrol veya doğal gaz üretimi için yapılan tesislerdeki kazalar veya patlamalardır[5].

Kirlenme ise genellikle gemilerde kirlenme vakalarının çoğunda olduğu gibi petrolle sıvanmış tabakaların denizi ve etrafındaki canlı, cansız her şeyi kaplaması şeklinde görülür[1].

Bu tür kazaların en tipik örnekleri olan 1969 tarihli “Santa Barbara”, 1977 tarihli “Ekofisk” ve 1979 tarihli “Ixtoc I” kazaları, deniz çevresinde ciddi boyutlarda kirliliğe neden olmuştur[5].

“Ekofisk” olayı, 1977’de Kuzey Denizi’nin Norveç’e yakın bir kesimindeki Ekofisk alanında meydana gelmiştir. Bu olayda, 21300 ton ham petrol açığa çıkarak, yaklaşık 1000 kilometrekarelik bir alan 1-2 mm bir yağ tabakası ile kaplanmıştır. “IXTOC I” olayı ise, 1979’da Meksika Körfezi’ndeki Ixtoc I kuyusundaki patlamalardan ileri gelmiştir. Çabalara rağmen, kuyudan yayılan petrolün kontrol altına alınması, yayılmanın başlamasından ancak 9 ay sonra mümkün olabilmektedir. Bu olayda 500 bin ton petrol denize yayılmıştır[1].

2.2.4. Gemilerden Kaynaklanan Kirlilik

Globalleşen dünyamızda ülkeler ve kıtalararası ulaşımın önemi gittikçe artmakta ve daha ucuz olması nedeni ile tercih sebebi olan deniz taşımacılığı birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlardan biri ve en önemlisi deniz taşımacılığı sonucunda oluşan deniz kirliliğidir[12].

Günümüzde büyük boyutlara ulaşan deniz kirlenmesi sorunu, denizci ülkelerin yanı sıra tüm dünya toplumlarını ilgilendiren bir konu haline gelmiştir. Gemicilik faaliyetleri, denizlerin kirlenmesinde önemli bir rol oynar. Gemilerden kaynaklanan kirliliğin bir bölümü, gemilerin normal çalışması dolayısı ile ortaya çıkmaktadır. Denizcilik faaliyetlerinin büyük bir kısmı yakıt olarak petrol kullanan gemilerle yürütüldüğü için, bu gemilerin sintine sularından denize veya bacalardan havaya karışan petrol, deniz çevresinin kirlenmesine neden olmaktadır[1].

Gemilerden kaynaklanan kirlilik, aslında toplam deniz kirliliği içerisinde kara kaynaklı kirlilik kadar büyük bir yer tutmamaktadır. GESAMP' in 1990 yılındaki yayınladığı raporundaki tahminlere göre, toplam deniz kirliliğinin % 12'si gemicilikten, % 10'u suya batırmadan, % 1'i deniz yatağındaki faaliyetlerden, % 44'ü karadan, % 33'ü atmosferden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, gemilerden kaynaklanan kirlilik, deniz kirliliğinin en çok dikkat çeken ve üzerinde özellikle durulan kısmını oluşturmaktadır[5,8].

Gemilerden kaynaklanan kirlilik çok kapsamlı ve karmaşık bir konudur. Gerçi gemilerden kaynaklanan deniz kirliliği denilince doğal olarak akla gelen ilk husus gemilerin neden olduğu petrol kirliliğidir. Ancak gemilerden kaynaklanan deniz kirliliği, sadece petrolle sınırlı değildir. Petrol dışında, gemilerden bırakılan veya atılan pissu, çöp ve diğer türlü atıklarda deniz kirliliğine neden olabilmektedir. Ayrıca gemilerin yapmış olduğu kazalar ciddi boyutlarda deniz kirliliği yaratmaktadır.

Deniz kazaları sonucu kirliliğe neden olan yük de, sadece petrol veya petrol türevli değildir. Deniz yolu ile taşınan sıvılaştırılmış gaz, kimyasal maddeler de herhangi bir deniz kazası sonucunda denizlerde önemli kirliliklere neden olmaktadır. Bunların en tehlikelisi olan radyoaktif maddelerin deniz suyuna karışması, kimi zaman petrolden çok daha ciddi boyutlarda deniz kirliliği yaratabilmektedir [5].

Neyse ki denizde taşınan bu zararlı maddeler yıllık petrol nakliyatının çok küçük bir miktarını oluşturmaktadır. Bu maddelerin birçoğu, özel amaçlar için tasarlanan tankerlerde dökme formda taşınmaktadır. Bu gemiler genellikle petrol tankerlerinden çok daha küçük boyutta 500 grt ile 40.000 grt arasında yer almaktadır[11].

Sonuç olarak gemiler, çok çeşitli yükleri ile motor ve diğer donanımların hareket fonksiyonları için kullandıkları çeşitli yakıtları nedeniyle deniz kirliliği orijininde önemli elemanlardır.

Gemilerden kaynaklanan çeşitli kirleticiler MARPOL (Gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi Uluslararası Konvansiyonu) tarafından aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

- Petrol ve Türevleri (Ek I)
- Dökme Haldeki Zehirli Sıvı Maddeler (Ek II)
- Denizde Ambalajlı Halde Taşınan Zararlı Maddeler. (Ek III)
- Pissu (Ek IV)
- Çöp (Ek V), kargo artıkları da dahil
- Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirliliği (Ek VI)

Günümüzde gemilerden kaynaklanan diğer atıklarda deniz çevresine olan etkileri nedeniyle dikkat unsuru oluşturmaktadır.

- Balast Suyu İçerisindeki Yabancı Türler
- Gemi Boyalarının İhtiva Ettiği Bozulmayı Önleyici Maddeler (Anti-Fouling)
- Korozyon
- Gemilerden Kaynaklanan Su Altı Gürültüsü

a) Petrol ve Petrol Türevli Atıklar

Petrol, gemiciliğin ve taşımacılığın en önemli unsurudur. Günümüzde dahi denizcilik (gemicilik) faaliyetlerinin büyük bir kısmı, halen yakıt olarak petrol kullanan gemilerle yürütülmektedir. Petrol, denizcilikte yakıt olarak kullanılmanın yanında, deniz yolu ile taşımacılığın da önemli bir hammaddesidir. Gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin temel iki nedeni vardır. Bunlardan birincisi petrol yükü taşıyan tankerlerle tanker dışındaki diğer gemilerin işletilmesinden, ikincisi ise özellikle petrol tankerlerinin ve kimi zamanda tanker dışındaki gemilerin karışmış olduğu deniz kazalarından kaynaklanan petrol kirliliğidir[5].

MARPOL 73/78 Ek I zeyillerinde belirtilen petrol listeleri Ek-..... da sunulmuştur. .

1) Gemilerin İşletmesinden Kaynaklanan İradi Petrol Kirliliği

Gemilerden kaynaklanan petrol kirliliği açısından uluslararası toplumun daha çok dikkatini çeken husus, tankerlerin karışmış olduğu kazalardan kaynaklanmakla birlikte, gemilerin işletilmesinden kaynaklanan (iradi) petrol boşaltmaları denizlerdeki petrol kirliliğinin başlıca unsurunu oluşturmaktadır.

Tanker dışındaki gemilerin ve özellikle de petrol tankerlerinin normal faaliyetlerinin sonucu olarak ortaya çıkan iradi petrol kirliliği çeşitli nedenlere dayanmaktadır. Örneğin, sefer sırasında, geminin makine dairesinden gres yağının sızması bütünüyle önlenememektedir. Sızan gres yağının özel bölümlerde toplanarak tekrar makineye gönderilmesi mümkünse de, genellikle bunlar denize bırakılmaktadır. Bazı petrol türevlerinin (örneğin fuel-oil) yakıt olarak kullanılması durumunda ise, yakıtın arıtılması sorunu gündeme gelmektedir. Arıtma sonucu oluşan ve normalde özel bir tankta biriktirilen çamur (slaç) da çoğu zaman denize boşaltılmaktadır. Ancak, gemilerin işletilmesinden kaynaklanan (iradi) petrol kirliliğinin çok büyük kısmı, temelde iki nedene dayanmaktadır. Bunlardan birincisi, tankerlerin balast (safra) suyunun boşaltılması sonucu ortaya çıkan petrol kirliliği, ikincisi ise yük ve kimi zamanda yakıt tanklarının yıkanmasından kaynaklanan petrol kirliliğidir.[5]

MARPOL, ham petrol, akaryakıt, slaç, petrol atıkları ve rafine ürünleri (Ek II hükümlerine tabi olan petrokimyasallar dışında kalan) petrol olarak tanımlamıştır. Bu nedenle aşağıda belirtilen grup petrol türevli atıklar olarak dikkate alınmıştır[10].

- Petrollü tank yıkamaları
- Yağlı Sintine Suyu
- Kirli Balast Suyu
- Slaç
- Akaryakıt Artıkları
- Kullanılmış Yağlama Yağı

Petrol ve petrol türevlerini taşıyan tankerlerin petrol yükünü boşaltmasının ardından yük tanklarında arta kalan petrol atıkları, tanker açısından bazı sorunlara neden olabilmektedir. Örneğin, ağır fraksiyonların birikmesi, petrolün yük bölmesine veya yük bölmesinden pompalanmasını sekteye uğratabileceği gibi, bir önceki taşımadan kalan petrolün sonraki yükle bağdaşmaması, yani onunla karışması, söz konusu yükün vasfını bozabilmektedir. Tankerin güvenliği ve taşımanın verimli bir şekilde yapılabilmesi açısından, tankerde kalan petrol kalıntılarının yeniden yükleme yapılmadan önce temizlenmesi, yani yıkanması çok önemlidir.

Yük tankının yıkanmasının değişik yöntemleri vardır. Bu yöntemlerden en klasik olanı, boş yük tanklarının deniz suyu alınarak yıkanması ve petrol artıkları ile karışan suyun tekrar denize boşaltılmasıdır. Tankerler ve tanker dışındaki gemiler tarafından

kimi zaman yakıt tanklarının yıkanması için de başvuru ve 1960'lı yıllara kadar hiçbir önlem alınmadan kullanılan söz konusu yöntem, deniz yolu ile taşınan toplam ham petrolün ortalama %0,5'inin denizlere bırakılmasına yol açmıştır.

Ancak teknolojinin de gelişmesi ile birlikte, özellikle 1960'lı yıllardan itibaren gemilerin işletilmesinden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesi için çözümler aranmaya başlanmış ve bir yandan petrollü atıkların boşaltılması için limanlarda "alım tesislerinin" yapılması ön görülürken, diğer yandan da gemilerden petrol boşaltılmasını önleyecek "üstüne yükleme (LOT), "ham petrolle yıkama (COW), "ayrılmış balast tankları (SBT)" gibi yeni çözüm yolları üretilmiştir[5].

Gemilerdeki sintine suları iki yerden kaynaklanmaktadır.

- ✓ Ambar Yıkama İşlemlerinde Oluşan Atık Sular
- ✓ Çeşitli Makine ve Pompalardan Sızan Yağlı Sular

Sintine suları geminin en altında bulunan sintine tankında biriktirilir. Sintine sularının karakteristik özelliğini yağ oluşturur. Bu yağ gemi sevk alt sistemindeki yakıt ve yağlama sistemlerinde ki işlemler sonucu oluşmaktadır. Sintine suyu miktarı geminin yaşına, bakımına ve tonajına bağlıdır. Belirli zamanlarda sintine suyunun uzaklaştırılması gerekmektedir. Özellikle yük gemilerinde sintinelerde toplanan suyun belirli aralıklarla gemi dışına boşaltılması gerekmektedir. Aksi takdirde yük nemlenebilir ve ıslanabilir. Gemi bünyesinde de paslanma meydana gelebilir. Soğuk hava depolu gemilerde suyun sintinelerde aşırı miktarda birikmesi, ambar izolasyonun bozulmasına neden olabilir.

Sintine suları, içerdiği yağ nedeniyle deniz çevresine etkileri açısından, çok özel ve önemli bir kirlenici karakteri taşımaktadır. Yağın yoğunluğu deniz suyundan daha düşüktür. Bu nedenle deniz yüzeyinde bir tabaka oluşturur. Bu tabaka deniz canlılarının yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli olan oksijenin su içine girişini engellemektedir. Oksijen yetersizliği oksijen konsantrasyonunun yüksek olduğu yerlerde yaşayabilen canlıların varlığını sınırlandırmakta, bu durum da ekosistemin dengesinin bozulmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte su yüzeyini kaplayan yağ tabakası güneş ışığının deniz içerisine işlemesine de engel olmaktadır. Deniz ekosisteminin temel üretimini gerçekleştiren fotosentez için önem taşıyan güneş ışığı yetersizliği ekosistem dengesi üzerinde olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Fotosentezin gerçekleşmemesi hem oksijenin üretimin azaltmakta, hem de deniz canlıları için gerekli olan besin üretimini sınırlandırmaktadır. Yağ tabakasının biyolojik ortamda yarattığı bir etkide balıkların solungaçlarına yapışıp onların

solunum yapmalarını engellemesidir. Yine deniz kuşlarının tüylerine yapışıp uçmalarını engellemesi de gözle görülebilen bir etkidir[9].



Şekil 2.3: Sintine Boşaltım Görüntüsü[13]

Balast suları, geminin dengesini sağlamak üzere denizden çekilen ve yine dengesini sağlamak üzere denize boşaltılan sulardır. Yolculuk sırasında yük taşınmadığı ya da yeterli ağırlıkta yük taşınmadığı zamanlarda, denge ve kumanda yeteneği sağlamak amacı ile kullanılırlar. Yine balast suyu köprü ve benzer yapılar altından geçişte ağırlık yetersiz ise in kullanılır.

Özellikle büyük yük gemileri tanklarında çok büyük miktarlarda balast suyu taşırlar. Tankerlerin balast sistemlerinin yük sistemlerinden ayrılması gerekmektedir. Bu tür gemilerde balast sistemlerinin borularının yük tankları içinden, yük tankları borularının da balast tankları içinden geçirilmemesi gerekmektedir.

Balast suları ile ilgili daha önce yapılan uygulama, yük tanklarının bu amaçla kullanılması esasına dayanmakta idi. Limana yükünü boşaltan gemiler boşalan petrol tanklarına balast suyu almakta idiler. Tankta kalmış olan artık petrol balast suyuna karışmakta ve gemi limana vardığında bu suyu boşaltmakta idi. Petrolün karışmış olduğu balast suları çevre açısından olumsuz etkiler doğurmakta idi. Petrollü balast suları denize deşarj edildikleri takdirde su yüzeyinde bir tabaka oluştururlar. Bunun nedeni petrolün yoğunluğunun deniz suyunun yoğunluğundan düşük olmasıdır. Bu

tabaka deniz canlılarının yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli olan oksijenin su içine girişini engellemekte ve ekosistemin temel üretiminin gerçekleşmesini sağlayan fotosentezin oluşumunu sınırlandırmaktadır. Fotosentezin gerçekleşmemesi hem oksijen üretimini azaltmakta hem de deniz canlıları için gerekli olan besin üretimini sınırlandırmaktadır. Petrol tabakası balıkların solungaçlarına yapışıp onların solunum yapmalarını ve deniz kuşlarının tüylerine yapışıp uçmalarını engellemektedir.

Balast suyu bir kıyı limandan alınır ve diğer bir limanda deşarj edilir. Genel yargı, deniz suyunun depolandığı tankta daha önce kirletici özelliğe sahip bir madde depolanmışsa balast suyunun kirlilik açısından dikkate alınması gerektiği, aksi takdirde önemli bir kirletici kaynak olmadığıdır.

Ancak son zamanlarda bu konuda yapılan çalışmalarda balast suyu taşınmasının liman ekosistemleri üzerinde yarattığı bir takım etkilere dikkat çekilmektedir. Gemilerin balast tanklarını doldurdukları limanlar suda ve dip sedimentlerde yaşayan kendi bölgelerine özgü geniş çeşitlilikte organizmalar için bir yaşam alanı olup, yarı kapalı bir ekosistem özelliği taşımaktadır. Buradaki canlılar kendi yaşam alanlarında bir denge içerisinde yaşamaktadır. Gemilere balast suyu yüklenirken birçok organizmada yüklenir bunların bir kısmı tanklarda içinde bulunduğu koşullar altında (güneş ışığı yetersizliği vb.) ölürken bazıları yeni çevrelerinde hayatta kalmayı başarmaktadır. Bunlara bioinvader denmektedir.

Bu organizmalar kendi ekosistemlerinde diğer canlılar tarafından dengelenirken yeni geldikleri liman ekosisteminde dengeleyici organizmalar olmaması nedeniyle ekosistem üzerinde olumsuzluk yaratabilirler. Aynı zamanda bioinvaderler, doğal ekosistemde bozulmalarının yanında bir takım ergonomik sorunlara hatta çeşitli insan hastalıklarına neden olabilirler.

Gemilerin balast suları, yabancı türlerin dünya boyunca taşınması için önemli bir araçtır. Bilim adamları bir günde 3000 kadar yabancı türün dünyada yolculuk ettiğini hesaplamışlardır[9].

Balast sularında bulunan yabancı türler eski tarihlere kadar dayanmaktadır. Gemilerin balast suları ile başka denizlere transfer edilen suda yaşayan organizmaların varlığı 20. yüzyıl başlarında biliniyordu. Ancak bu olayın bir problem oluşturabileceği 1970 yılı başlarına kadar fark edilemedi[10].



Şekil 2.4: Balast Boşaltım Görüntüsü

Bu problemin çözümü için sunulan en önemli çözüm kıyılardan alınan balast sularının açık denizlerde değiştirilmesidir[9].

Slaç atıkları genelde akaryakıt ve yağlama yağının temizlenmesi ve makine mahallerindeki yağ sızması sonucu ortaya çıkmaktadır[10,14].

2) Deniz Kazalarından Kaynaklanan Petrol Kirliliği

Deniz kazalarından kaynaklanan petrol kirliliği, aslında uluslararası toplumun en fazla dikkatini çeken bir kirlilik türüdür. Zira tanker hacimlerinin akıl almaz boyutlara ulaştığı günümüzde, seyrüsefer hatasından, geminin yönetiminden sorumlu şahısların hatalarından, bazen de mücbir sebeplerden kaynaklanan deniz kazaları, deniz çevresi açısından büyük facialara yol açmış ve yol açmaya da devam etmektedir[5].

En tipik örneklerini Torrey Canyon (1967), Argo Merchant (1976), Amoco Cadiz (1978), Independenta (1979), Exxon Valdez (1989), Braer (1993), Sea Empress (1996), Erica (1999), Prestige (2002) oluşturmaktadır.

18 Mart 1967 yılında Torrey Canyon adlı tanker Sicilya'da karaya oturmuş ve 117.000 ton petrol denize karışmıştır. Bu petrolün 1/3 ile 1/5 arasında bir oranı yanmış ve Güneybatı İngiltere ile Fransa sahillerinin bir bölümü kirlenmeye maruz kalmıştır.

15 Aralık 1976 yılında Argo Merchant adlı tanker Amerika'nın doğu sahilinde karaya oturmuş ve 28.800 ton petrol denize karışmıştır. Kaza sahil kirlenmesine yol açmamıştır.

16 Mart 1978 yılında Amoco Cadiz adlı tanker Portsall'da karaya oturmuş ve 220.000 ton petrol denize kaçarak, günümüze kadar meydana gelen en ciddi sahil kirlenmesine neden olmuştur. 130 dan fazla sahil 30 cm'ye kadar kalınlıkta petrolle kaplanmıştır.

6 Aralık 1979 yılında Independenta adlı tankerin Haydarpaşa açıklarında neden olduğu kaza sonucu toplam 64.000 ton petrol denize dökülmüştür. Bunun 16.000 tonu buharlaşma ile deniz ortamından uzaklaşmış 48.000 tonu ise deniz ortamında kalmıştır.

24 Mart 1989 yılında Exxon Valdez adlı tanker Alaska'da karaya oturmuş 35.000 ton petrol denize dökülmüştü. Bu kazadan dolayı 400.000 deniz kuşunun, 3.500 deniz samurunun, yüzlerce fokun ve 22 katil balinanın öldüğü tahmin ediliyor. Exxon Valdez felaketinden canlı kurulan deniz samurları, yuttukları petrolden dolayı tahrip olan iç organları yüzünden üreyememiştir.

5 Ocak 1993 yılında İskoçya'nın Shetland Adaları açıklarında batığında 84.000 tondan fazla petrol denize sızmıştı. Yerel balık çiftlikleri bu sızıntıdan çok etkilenmişti.

15 Şubat 1996 yılında Sea Empress adlı tankerin neden olduğu kazada 72.000 petrol denize yayılmıştır.

12 Aralık 1999 yılında Erica adlı tankerin ikiye bölünmesi ile 14.000 ton petrol yayılmış ve 100 milden fazla Atlantic kıyıları kirlenmiştir.

13 Kasım 2002 yılında Prestige adlı tanker kazasında İspanya'nın kuzeyinde 63.000 ton petrol denize yayılmıştır.[4,5,21,22,23]

Kazalardan kaynaklanan petrol kirliliğine sadece tankerin karıştığı olaylar neden olmamaktadır. Tanker dışındaki bir geminin de kaza yapması, yakıt tankında bulunan petrolün denize karışarak önemli kirlilik yaratması ile sonuçlanabilmektedir. Gemilerden kaynaklan petrol kirliliğinin yaklaşık %5'nin tanker dışındaki gemilerin karıştığı kazalardan kaynaklandığı bilinmektedir[5].

3) Dökme Haldeki Zehirli Sıvı Maddeler

Dökme haldeki zehirli sıvı maddeler, kimyasal tankerlerin kargo operasyonları esnasında oluşan atıklardır[10].

Bu atıklar MARPOL 73/78 Ek II' de “ Dökme Zehirli Sıvı Maddelerle Deniz Kirlenmesinin Kontrolü için kurallar” başlığı altında yer almaktadır. Bu atıklar MARPOL 73/78 Ek II' ye göre 4 kategoriye ayrılmıştır. Bu kategorilerden İlk ikisinin tank yıkamaları sonucu deşarj edilmeleri konusunda çok sert kurallar uygulamaya konulmuştur[15,10].

Kimyasal tankerlerde bulunan pompalar ve sökme düzenekleri, atıkların elleçleme ve alımında önemli değerlerinin sunulmaması nedeniyle atık deşarj edildikten sonra tankta kalacak atık miktarını minimuma düşürecek şekilde tasarlanır[10].

Dökme zehirli sıvı atık kategorileri aşağıda ki gibidir.

Kategori A: Tank temizlenmesi ya da safra (balast) basılması işlemlerinde denize boşaltılırsa deniz kaynaklarına veya insan sağlığına büyük tehlike oluşturması ya da denizin sağladığı kolaylıklara ya da diğer yasal kullanımlarına ciddi biçimde zarar vermesi nedeniyle kirlenmeyi önlemek için sert önlemlerin uygulanmasını haklı kılan zehirli sıvı maddelerdir.

Kategori B: Tank temizlenmesi ya da safra (balast) basılması işlemlerinde denize boşaltılırsa deniz kaynaklarına veya insan sağlığına tehlike oluşturması ya da denizin sağladığı kolaylıklar ya da diğer yasal kullanımlarına zarar vermesi nedeniyle kirlenmeyi önlemek için özel önlemlerin uygulanmasını haklı kılan zehirli sıvı maddeler.

Kategori C: Tank temizlenmesi ya da safra (balast) basılması işlemlerinde denize boşaltılırsa deniz kaynaklarına veya insan sağlığına küçük bir tehlike oluşturması ya da denizin sağladığı kolaylıklar ya da diğer yasal kullanımlarına küçük bir zarar vermesi nedeniyle özel çalışma koşulları gerektiren zehirli sıvı maddeler.

Kategori D: Tank temizlenmesi ya da safra (balast) basılması işlemlerinde denize boşaltılırsa deniz kaynaklarına veya insan sağlığına fark edilebilir bir tehlike oluşturması ya da denizin sağladığı kolaylıklar ya da diğer yasal kullanımlarına en küçük derecede de olsa zarar verebileceği için çalışma durumlarında biraz dikkat gerektiren zehirli sıvı maddeler[15].

Yukarıda anlatılanları aşağıda yer alan tablo ile özetleyebiliriz.

Tablo 2.1: Dökme Haldeki Zehirli Sıvı Atık Madde Özellikleri

KATEGORİ	İNSAN SAĞLIĞI TEHLİKESİ	DENİZİN SAĞLADIĞI KOLAYLIKLARA VERİLEN ZARAR	KİRLİLİĞE KARŞI GEREKLİ ÖNLEMLER
3.1.1.2.1 A	Büyük Tehlike	Ciddi Zarar	Sıkı Önlemler
B	Tehlikeli	Zararlı	Özel Önlemler
C	Küçük Tehlike	Küçük Derecede Zarar	Özel Çalışma Koşulları
D	Fark Edilebilir Tehlike	En Küçük Derecede Zarar	Çalışma Durumlarında Biraz Dikkat

Revize edilen Ek II 2004 Ekim ayında kabul edildi. Revize edilen Ek II’de zehirli sıvı maddeler dört yeni kategoriden oluşuyor. Revize edilen bu ekin 1 Ocak 2007 tarihinde uygulamaya geçmesi tahmin ediliyor.

Buna göre yeni kategoriler:

Kategori X: Tank temizlenmesi ya da safra (balast) basılması işlemlerinde denize boşaltılırsa deniz kaynaklarına veya insan sağlığına büyük tehlike oluşturması nedeniyle deniz çevresine deşarj edilmesinin yasaklanmasını haklı kılan zehirli sıvı maddelerdir;

Kategori Y: Tank temizlenmesi ya da safra (balast) basılması işlemlerinde denize boşaltılırsa deniz kaynaklarına veya insan sağlığına tehlike oluşturması ya da denizin sağladığı kolaylıklar yada diğer yasal kullanımlarına zarar vermesi nedeniyle kirlenmeyi önlemek için deşarj nitelik ve miktarlarının sınırlandırma uygulanmasını haklı kılan zehirli sıvı maddeler;

Kategori Z: Tank temizlenmesi ya da safra (balast) basılması işlemlerinde denize boşaltılırsa deniz kaynaklarına veya insan sağlığına küçük bir tehlike oluşturması ya da denizin sağladığı kolaylıklar ya da diğer yasal kullanımlarına küçük bir zarar vermesi nedeniyle deşarj nitelik ve miktarlarında daha az kısıtlamalar;

Diğerleri: Kategori X,Y ve Z dışında kalan, tank temizlenmesi ya da safra (balast) basılması işlemlerinde denize boşaltılırsa deniz kaynaklarına veya insan sağlığına, denizin sağladığı kolaylıklar ya da diğer yasal kullanımlarına zarar vermediği düşünülen maddeler. Sintine suyu, balast suyu, diğer artıklar veya bu artıkların karışımları MARPOL Ek II gerekliliklerine tabi değildir[10].

b) Denizde Ambalajlı Halde Taşınan Zararlı Maddeler:

Konteyner veya benzeri formda taşınan zararlı maddeler deniz kirliliği kaynağı ile ilgili olduğu düşünülmemektedir. Hepsinden önce, elleçlenen madde miktarı nispeten daha düşük ve toplam yükün veya önemli bir miktarının dökülmesine engel olan ayrı konteynerler mevcuttur. Diğer taraftan boru hatları veya diğer kıyı bağlantıları vasıtası ile elleçlenmemesi nedeniyle ve tank yıkama işlemi gerektirmediğinden operasyonlara bağlı kirlilikle ilgisi yoktur.

Bu tür maddelerden kaynaklanan kirlilik çoğunlukla kıyıda yapılan boşaltım ve yıkama veya depolama işlemlerinden kaynaklanmaktadır[10].

c) Pis Su (Eysel Atık Su):

Gemi kaynaklı evsel atık sular esasen tuvalet, lavabo, duş ve mutfaklardan gelmektedir. Bunlardan tuvalet suları, kirlilik düzeyi en yüksek olanıdır ve siyah su (black water) olarak adlandırılmaktadır. Mutfaklardan gelenler dahil diğer evsel atık sular, siyah suya oranla daha düşük düzeyde kirletici özelliğe sahiptir ve gri su (grey water) olarak bilinmektedir. Eysel atık sular her biri deniz ortamında oldukça önemli kirlilik oluşturan, organik madde, nutrient, askıda katı madde, yağ ve koliform oluşturmaları açısından çok önemlidir.

Organik maddelerin ortama daima direkt etkisi bulunmaz. Çoğu organik maddeler biyolojik olarak parçalanabilirler ve bu süreçte çözünmüş oksijen kullanırlar. Bu durum oksijen eksikliğine yol açarken deniz ortamındaki doğal yaşam için bu istenmeyen bir durum oluşturur. Organik maddeler alıcı su ortamına girdikleri zaman, mikroorganizmalar tarafından parçalanır ve karbondioksit ile suya dönüştürülür. Biyolojik ayrışma sürecinde, canlılar için hayati önem taşıyan oksijen tüketilir. Organik maddeler yarı kapalı ve daha sıcak alıcı su ortamlarına karıştırıldığı

zaman durum daha ciddi bir hal alır. Bu durum doğal yaşama verdiği zararlar yanında, neden olduğu aerobik şartlar nedeniyle de ortamda toksik ve patlayıcı gazlar ile kötü kokular da oluşur. Kötü koku, insanlara dinlenmeleri için hoş bir çevre sağlama amacı güden marinalarda, yarattığı olumsuz etki nedeni ile daha önemli bir unsur teşkil etmektedir.

Nitritler deniz ortamındaki organizmaların büyümesi için gerekli olan azot ve fosfor gibi maddeleri ifade eder. Bunlar deniz ortamındaki canlılığın devamlılığı için ihtiyaç duyulan maddelerdir. Ancak ortamda çok fazla bulunmaları halinde birincil üretimi artırır. Ötrofikasyon dediğimiz bu durum, akıntısı ve su sirkülasyonu fazla olmayan göl, körfez, koy gibi su alanlarında daha önemli bir problem yaratır. Eğer nütrient deşarjları düzgün bir şekilde kontrol edilmezse su kütlesi kontrol edilemeyen bu organizmanın büyümesine bağlı olarak dolar, sığlaşma başlar ve zamanla su ortamı bataklığa dönüşür. Gemi kaynaklı evsel atık sularda bulunan nütrientlerin yarattığı bu ciddi problemler nedeniyle, bu ortamlarda ötrofikasyonu önlemek için dikkat edilmeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır.

Askıda katı maddeler deniz ortamında çeşitli problemlere neden olurlar. İlk olarak estetik açıdan istenmeyen durumlar oluştururlar. Çökebilen katı maddeler, zamanla dibe çökerek derinliği azaltabilirler. Çöken bu katılar bentik organizmaların üzerini kaplarken, askıda katı maddeler bulanıklığa ve renk değişimine sebep olurlar.

Koliform özellikle toplum sağlığı açısından önem arz etmektedir. Deniz ortamında koliform , patojenik mikroorganizmaların (hastalık yapıcı) bir göstergesi olarak kullanılır. Milyonlarca koliform dışkı yoluyla atılır. Bu organizmalar kendi başlarına patojenik olmamalarına rağmen, su ile bulaşan hastalıkların iyi bir göstergesidir. Koliformlar özellikle yüzülen suların kalitesi için önemlidir ve bu tip alanlarda yüzmeye yasaklanıyorsa çok dikkatli bir şekilde kontrol edilmesi gerekmektedir[13].

MARPOL 73/78 Ek IV (Gemilerden Çıkan Pis Sularla Kirlenmenin Önlenmesi İçin Kurallar) yaklaşık 25 yıl gibi bir süre bu ek üzerinde yapılan tartışmalar nedeniyle yürürlüğe girememiştir[10].

27 Eylül 2003 yılında dünya ticaret gemileri filosunun %51 ini oluşturan 88 devletin kabul etmesi ile yürürlüğe girmiştir[16].

d) Çöp

Gemilerde insan aktivitelerinden kaynaklanan katı atıklar, gemi personeli tarafından üretilmektedir. Çöp miktarı kentlerle karşılaştırıldığında çok küçük miktardadır fakat buna rağmen plastiklerin deniz çevresine olan etkisi nedeniyle MARPOL 73/78 Ek V yürürlüğe konmuştur[10].

Plastikler gibi biyolojik olarak doğa tarafından yok edilemeyen atıklar denize atıldıklarında denizdeki yaşam için tehlike oluşturmaktadırlar. Bu atıklar daha sonra büyük oranda sahillere ve plajlara vurmaktadırlar. Ancak bu maddelerin pek azı gemi taşımacılığı kaynaklıdır. Gemiden çöpün alınması için yeterli sahil olanaklarının bulundurulmaması, bu kaynaktan denizlerin kirlenmeye yönelik önemli bir etken olacaktır.



Şekil 2.5: Gemiden Kaynaklan Çöp Örneği

Marpol 73/78 Ek V Kural 1 Tanımlamalar kısmında Çöp;

Geminin olağan çalışması sırasında üretilen ve bu Sözleşmenin diğer eklerinde tanımlanan veya listesi verilenlerin dışında devamlı veya fasılalı olarak elden çıkarılması icap eden, taze balık parçaları hariç her çeşit yiyecek, gemi içi işletme artıkları demektir[14].

Aşağıda belirtilen Tablo 2.2 çöp tiplerine örnek oluşturmaktadır. Verilen örnek her tip gemiden her çeşit aktivite sonucu oluşabilecek atıkları temsil etmektedir.

Örnekler yaşamsal atıklar ve operasyonel atıklar olmak üzere iki ana başlıkta incelenmiştir.

Yaşamsal atıklar her türlü yiyecek atıkları ve gemideki ikamet sırasında ortaya çıkan atıkları kapsamaktadır. Operasyona bağlı atıklar ise yük kaynaklı atıkları, bakım atıklarını ve yük kalıntılarını kapsamaktadır. Yük kaynaklı atıklar; yük istif ve elleçlenmesi sonucu atık haline gelen maddelerdir. Bakım atıkları ise makine ve güverte departmanınca geminin bakımı ve işletimi sırasında toplanan atıklardır. Yük atıkları da diğer eklerin kapsamında tanımlanmadıkları veya listelenmedikleri sürece çöp olarak tanımlanmıştır[15].

Tablo 2.2: Çöp Örnekleri

Yaşamsal Atık	
Yiyecek atıkları Paketleme materyalleri (plastik, teneke, vb.)	Tıbbi atıklar Şişeler, çanak, çömlek vb. Kağıt
Operasyonel Atık	
Bakım atıkları • yağlı bezler • makine bakım kalıntıları • is, kurum ve makine tortuları • kırılmış parçalar • paketleme materyalleri (kağıt, plastik, yağ şişeleri vb.) • kül ve kırıklar • pas • boya Yük kalıntıları Yük kaynaklı atıklar • panyol tahtaları • paletler • kaplamalar • şeritler Çeşitli atıklar • canlı hayvan atıkları • ağ akımı • çöp yakma sonrası kalan kül/cüruf	

e) Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirliliği

Gemilerden kaynaklanan hava kirliliği önlenmesi amacıyla 26 Eylül 1997 yılında MARPOL 73/78'e Ek VI "Gemilerden Hava Kirliliğinin Önlenmesi için Kurallar" başlığı altında eklenerek kabul edilmiş ve yürürlüğe 19 Mayıs 2005 tarihinde girmiştir.

Bu kurallar ozon-tüketen maddelerin kasıtlı olarak yayılmasını yasaklamakta, kükürt oksit (SO_x) ve azot oksit (NO_x) yayılmalarına sınırlandırma getirmektedir.

400 GRT'den büyük ve uluslararası sefer yapan tüm gemiler ile platformlar ve delme takımlarına sörvey, sertifika ve denetleme zorunluluğu getirilmektedir. Yetkilendirilmiş kuruluşlar tarafından sörvey yapılan gemilere Uluslararası Hava Kirliliğini Engelleme Sertifikası verilmesini öngörülmektedir [17,14,19].

Genel olarak gemilerden kaynaklanan emisyonlar Tablo 2.3'de ayrıntılı olarak belirtmektedir[20].

Tablo 2.3: Gemi Kaynaklı Emisyonlar

Bileşen	Kaynak
Karbon Dioksit (CO_2) Karbon Monoksit (CO) Kükürt Dioksit (SO_2) Azot Oksitler (NO_x) Partiküller (PM)	Makineler Yakma Kazanlar
Uçucu Organik Bileşenler (VOC)	Tanker Yükleme Operasyonları
Kloroflorokarbonlar (CFC) Halon	Yangın Söndürme Aygıtlar Soğutma Sistemleri
Gürültü	Makine Yükleme Operasyonları

Ayrıca 2003 yılına ait gemicilikten kaynaklanan emisyon değerleri Tablo 2.4'de ki gibidir[20].

Tablo 2.4: 2003 yılı gemicilikten kaynaklanan emisyonların milyon ton cinsinden değerleri

	NO_x	SO_x	CO_2	PM
1999 Tahminleri	3.08	4,24	123	0,85
Dünya Filosu 90.000>100 GRT	6.87	6,49	249	1,64
% Dünya Toplamı	%30	%16	%3-6	%1-2

Yukarıda açıklanan gemi kaynaklı 6 atık türü aynı zamanda anlaşılacağı gibi MARPOL 73/78 konvansiyonunun yürürlüğe girmiş 6 ekini oluşturmaktadır.

f) Gemi Boyalarındaki Anti-Fouling Maddeler

Fouling deniz taşıtlarının su içinde kalan yüzeyleri üzerine yapışarak büyüyen kabuklu, alg, mikroorganizma gibi canlıların oluşturduğu tabakadır. Fouling'in pek çok olumsuz etkisi vardır. Bunlardan en önemlilerini şöyle sıralayabiliriz.

Yakıt tüketimi: Gemi üzerindeki çok az miktarlarda bile fouling yakıt tüketiminde belirgin artışlara neden olabilir. Örneğin 6 ay foulinge karşı korumasız olarak seyreden bir gemi üzerinde 150 kg/m^2 fouling birikebilir, bu da 40.000 m^2 sualtı yüzeyi olan bir gemi için düşünüldüğünde 6000 ton gibi bir değere ulaşmaktadır. Bu durum ise geminin yakıt tüketiminde % 50'ye varan artışlara neden olabilir.

Hava kirliliği: Fazla yakıt tüketimi nedeniyle atmosfere verilen CO_2 , SO_2 , NO_x gazlarının seviyeleri artar. Global olarak düşünüldüğünde böyle bir durumda 22 milyon ton CO_2 ve 0.6 milyon ton SO_2 'nin atmosfere girdiği tahmin edilmiştir. Ayrıca anti-fouling boyaların gemi üzerinden uzaklaştırılması sırasında kullanılan çözücüler de atmosfere zararlı kimyasalların karışmasına neden olurlar.

İşgalci türlerin (Invasive species) taşınımı: İşgalci türler bir doğal su ekosisteminden diğerine istenmeden çeşitli yollarla taşınan organizmalardır. Bu organizmaların taşınma yollarından biri de fouling'dir. İşgalci türler ekolojik ve ekonomik açıdan büyük tehlike oluşturabilirler. Transfer edildikleri bölgedeki ekonomik olarak önemli olan türlerin kaybolmasına, biyolojik çeşitliliğin azalmasına ve/veya çeşitli hastalıkların taşınmasına ve yayılmasına neden olabilirler.

Antifouling Sistemler Fouling'in yol açtığı olumsuz etkileri önlemek amacıyla gemi yüzeylerinin su içerisinde kalan yüzeylerine anti-fouling içeren boyalar uygulanır. Amacı fouling'in oluşmasını engellemek olan bu sistemler tanımları gereği organizmaları uzaklaştırır, öldürür ya da büyümelerini engeller.



Şekil 2.6: Gemide Yapılan Boya Görüntüsü

Dünyada yıllardan beri kullanılan çok çeşitli antifouling sistemler vardır. Bunlardan en önemlisi TBT (Tributyltin)'dir. Alternatiflerine göre yoğun olarak tercih edilmesinin nedeni çok etkili ve dayanıklı olmasıdır (60 ay; alternatifleri 30-36 ay) Geçmişte gemilerde oluşan fouling kireç, arsenik, cıva gibi maddeler kullanılarak önlenmiş, 1960 larda kimya endüstrisinin gelişmesiyle antifouling amacıyla birtakım metalik bileşikler ve özellikle de TBT keşfedilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. 1970lere gelindiğinde dünya sularında seyreden gemilerin çoğunda TBT kullanılmakta idi. 1980lerde ise TBT'in yarılanma ömrünün (orijinal konsantrasyonunun yarısına inmesi) oldukça uzun(> 6 ay) olduğu belirlenmiştir.

Bu durum TBT'nin sedimentlerde ve organizmalarda birikmesine yol açmaktadır. Yapılan araştırmalar deniz organizmalarında sudakine oranla 1000 kat daha fazla TBT olduğunu göstermiştir. Çevrede çok kalıcı/dayanıklı olmasının yanı sıra TBT bileşikleri çok düşük konsantrasyonlarda bile deniz organizmalarına toksik etkiler gösterebilmekte ve insana kadar uzanan besin zincirine girerek organizmalarda artan seviyelerde birikebilmektedir. Ayrıca TBT kabuklu organizmaların kabuklarında deformasyon ve kalınlaşmalara neden olurken bazı organizmalarda cinsiyet farklılaşmalarına (imposex), balıkların ve deniz memelilerinin immün sistemlerinin bozulmasına da neden olabilmektedir.

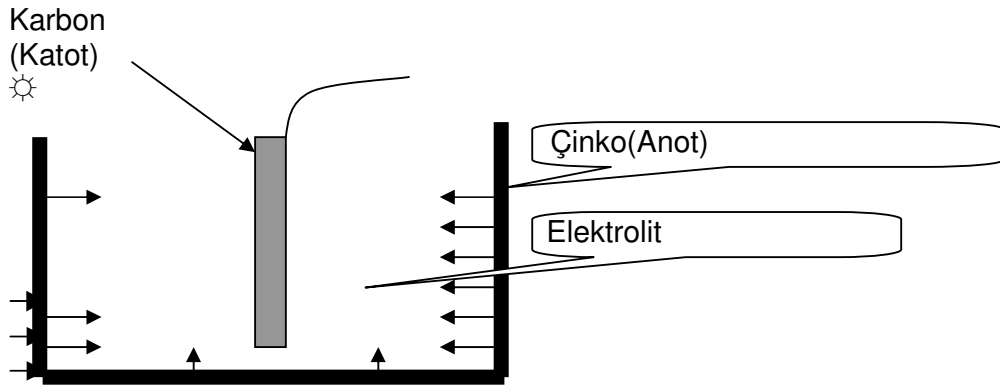
TBT kirlenmesi özellikle bot ve gemilerin yoğun olarak bulunduğu marina ve limanlarda açık denize oranla daha çok kendini göstermektedir. Açık denizlerde ise balık ve memelilerdeki konsantrasyonlarının oldukça yüksek olduğu bulunmuştur.

Bilim adamları TBT kirlenmesini ilk defa 1970lerde Fransa'nın batı kıyılarında Arcachon körfezindeki istiridye kabuklarındaki deformasyonlar markette satışını engellediği ve bu kıyılarda yüksek miktarda istiridye ölümleri yaşandığı zaman yapılan incelemeler nedeniyle fark etmişlerdir. 1980lerde ise dünyanın her yerinde yüksek konsantrasyonda TBT bulguları rapor edilmeye başlanmıştır. Bu çalışmaların sonunda pek çok ülkede TBT içeren anti-fouling boyaların kullanımı küçük teknelerde kontrol altına alınmıştır. Örneğin Fransa'da 25 m den küçük teknelerde 1982'de, Japonya ve pek çok diğer ülkede 1990'da kullanımı ve 1997 de üretimi yasaklanmıştır.

Yapılan araştırmalar ile TBT'nin zararlı etkilerinin ortaya konması bu konuda yasal düzenlemeler getirilmesini zorunlu kılmıştır. 1988'de problem Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO-International Maritime Organization)' nün Deniz Çevresi Koruma Komitesi'ne (Marine Environment Protection Committee-MEPC) getirilmiştir. Konuyla ilgili incelemeler sonunda Kasım 1999'da sonuç kararı yayınlanmıştır. Bu kapsamda IMO 1 Ocak 2003'den itibaren TBT bileşiklerinin yeni uygulamalarını, 1 Ocak 2008'den itibaren ise TBT içeren anti-fouling sistem bulundurulmasını yasaklamıştır[18].

g) Korozyon

Gemi gövdesinin belirli parçalarındaki korozyon mekanizması çoğunlukla elektrokimyasal aktivitelere bağlıdır. bir bataryanın anotı gibi davranan gövde yüzeyinin belirli bölgeleriyle elektrolit ortam olan deniz suyu arasında yüzen elektronlar meydana gelir ve metal atomlarına etki eden ve korozyonu oluşturan bu elektrokimyasal aktivite elektronların transferinden kaynaklanır. Bu mekanizma elfeneri bataryasının ki ile aynıdır.



Şekil 2.7: Korozyona örnek batarya şekli

Elektronların metalden ayrıldıkları, anot olarak hareket eden gemin parçası korozyon etkisinde kalır ve zarar görür. Deniz çevresine olan etki ise, teknolojinin gelişimi ve korozyonu önletici maddelerin içerdiği zararlı bileşenler nedeniyle meydana gelmektedir[10].

Yukarıda 2.2.4. Gemilerden Kaynaklanan Kirlilik başlığı altında gemilerden kaynaklan atıkların çeşitleri incelenmiştir. Aşağıda dünya deniz ticareti gelişimi ve bu gelişim paralelinde atık potansiyelini belirten bazı veriler sunulmuştur.

Tablo 2.5: 1970-2002 Yılları Arası Dünya Deniz Ticareti Gelişimi(milyon ton).

Yıllar	Tanker Kargo	İndeks	Kuru Dökme Kargo	İndeks	Diğer Kuru Yük	İndeks	Toplam	İndeks
1970	1,442	100	448	100	676	100	2,566	100
1980	1,871	130	796	178	1,037	153	3,704	144
1990	1,755	122	968	216	1,285	190	4,008	156
1997	2,172	151	1,157	258	1,624	240	4,953	193
1998	2,084	145	1,170	261	2,362	355	5,616	218
1999	2,073	144	1,196	267	2,397	357	5,666	221
2000	2,167	147	1,288	288	2,416	357	5,871	229
2001	2,170	150	1,331	291	2,339	346	5,840	228
2002	2,140	148	1,352	302	2,396	354	5,888	229

Deniz ticaretinin gelişimi ile birlikte her gün milyonlarca katı atık denizlerin kirlenmesine neden olmaktadır.

- 8 milyon katı atık her gün denizlere bırakılıyor.
- 5.5 milyon atık her gün ticari gemilerden dışarı atılıyor.
 - 4,8 milyon teneke kutular
 - 640.000 plastik şişeler
 - 300.000 plastik şişeler
- Her yıl yakalanan balık miktarının 3 katı kadar atık denizlere boşaltılıyor
- Denizlere boşaltılan yıllık atık miktarı 6,4 milyon ton.
- Bunun 5,6 milyon tonu ticari gemilerden kaynaklanıyor.

- Okyanusların her mil karesinde 46.000 plastik obje yüzüyor.
- Çöp atıkların tamamının %50'si plastik atıklardan oluşuyor.
- Her yıl 70.000 ton çöp kuzey denizine atılıyor.
- 1998 yılında 167 km uzunluğundaki İngiltere Beachwatch kıyı şeridinden 322,751 parça (25 ton) çöp temizlendi.
- İngiltere sahil temizleme işlemleri için yılda 60 milyon ABD \$ para harcıyor.

Bununla birlikte bazı atık maddelerin yok olma süreleri Tablo2.6.' da gösterilmiştir.

Tablo 2.6: Bazı Atık Maddelerin Denizde Yok Olma Süreleri

Bazı Maddelerin Yok Olma Süreleri	
Portakal ve muz kabukları	2 yıl
Sigara izmaritleri	1-5 yıl arası
Yün çoraplar	1-5 yıl arası
Karton ve plastik tabakalar veya levhalar	5 yıl
Boyalı kereste	10-20 yıl
Film kutuları	20-30 yıl
Naylon giyecekler	30-40 yıl
Deri	50 yıla kadar
Alüminyum açma halkaları	200-500 yıl
Cam şişe	1 milyon yıl

Ayrıca orta boyutta bir yolcu gemisi gemide bulunan 300 yolcu ile günlük;

- 115 ton pis su
- 960 ton gri su
- 3 ton yağlı sintine suyu
- 7 ton çöp ve katı atık
- 60 litre toksik kimyasallar
- 12.000 arabaya eşdeğer bir hava kirliliği

üretmektedir[20].

3. LİMANLARIN VE GEMİLERİN GENEL OLARAK TANIMLANMASI VE GEMİ KARAKTERİSTİKLERİ

Gemilerden kaynaklanan atıkların kontrolü ve atık kabul tesisleri incelemesinde, gemiler hakkında bilgilere ihtiyaç duyulacaktır. Bu bölümde gemilerin genel olarak tanımı, sınıflandırılması ve gemi karakteristikleri hakkında genel bilgiler verilmiştir.

3.1. Liman Tanımı ve Sınıflandırılması

Gemilerin dalga, akıntı, fırtına ve buz gibi dış etkenlere karşı korunduğu, bütün ihtiyaçlarının görüldüğü, yolcu ve yük transferinde gerekli bütün hizmetlerin sağlandığı, inşa ve tamir edildikleri, denizin korunmuş su alanlarına denir.

Limanlar şu şekilde sınıflandırılabilir:

Kuruluşları Bakımdan:

- 1.Doğal limanlar: Koruyucu imalata gerek göstermeyen limanlardır. (İzmir, Hamburg, New York, Haliç gibi)
- 2.Yapay Limanlar: Doğal korunma imkanlarına sahip olmayıp, yapay imalatla korunur hale getirilmiş limanlardır.(Mersin, Haydarpaşa, Ereğli, Samsun, Marsilya gibi)
- 3.Yarı-doğal limanlar

Coğrafi Bakımdan:

- 1.Deniz kıyısındaki limanlar
- 2.Nehir limanları (Bremen, Antwerp, Londra gibi)
- 3.Ada Limanları (Kefke)
- 4.Kıyı gölü (lagoon) limanları: Çok dar bir kıyı şeridi ile denizden ayrılan su alanlarının denize bağlanması ve gemilere geçit sağlaması için kanal açılmak ve iki kıyısına mendirek yapılmak suretiyle meydana getirilen limanlardır. (Venedik gibi)

Gördükleri Hizmet Bakımından:

- 1.Barınma ve sığınma limanları (Kefken, Sinop gibi)
- 2.Askeri Limanlar (Gölcük, Fransa Toulon gibi)
- 3.Ticaret limanları (İstanbul, Marsilya gibi)
- 4.Petrol Limanları (Kuveyt Mina El Ahmedi gibi)
- 5.Sanayi limanları (Ereğli, İskenderun gibi)
- 6.Balıkçı limanları
- 7.Yat limanları (Kalamış, Fransa Saint-Tropez gibi)
- 8.Gemi inşa ve tamir limanları (Odessa gibi)
- 9.Serbest limanlar; gümrük dışı limanlardır (Ttrieste, Girit, Mersin gibi)

Verdikleri Hizmete Göre:

- 1.Ana Liman (Hub port): Bu limanlar hinterlandlarından ithal/ihraç ettikleri kendi orijinal bölgesel yükleri vardır ve ayrıca diğer limanlardan gelen ulusal ya da uluslar arası yüklerin uğrak ya da besleme limanlarına aktarılmasını sağlar. Bu kategoriye Barselona, Marsilya, Port Said, Rotterdam, Hamburg, Pire limanı girer.
- 2.Aktarma Limanı (Hub port 2 veya Transhipment port): Genellikle uluslararası yük aktarımı için kargonun elleçlendiği limanlardır. Kendi hinterlandına hizmet etmezler. Bu kategoriye Malta, Algeciras, Gioia Tauro, ve Damietta limanları girmektedir.
- 3.Uğrak Limanı (Calling port): Bu tip limanlara uluslar arası gemiler ya da kıtalararası gemilerde belli periyotlarla uğrayabilir ancak aktarma kargosu elleçlemezler. Aktarma konteyneri elleçleme potansiyeline sahip olduklarından bu limanlar kolayca ana limana dönüşebilir. Örnek Mersin limanı.
- 4.Besleme Limanı (Feeder port): Ana limanlara uğrayan konteyner gemileri bu limanlara uğramazlar, sadece ana limanlardan aktarılan yükleri elleçleyerek, kendi hinterlandlarına hizmet ederler. Türkiye’de tüm limanlar bu kategoriye girmektedir[25].

3.2. Liman Temel İşlev ve Hizmetleri

Limanların temel işlev ve hizmetleri yüke ve ulaşım sistemine göre değişiklik göstermektedir. Limanlarda her çeşit yük elleçlenmekte olup elleçlenen yüklerin ayrı ayrı sınıflarda oluşu hizmette ayrıcalık getirmektedir. Genel olarak limanda sunulan hizmetler, limana giriş ve çıkışlarda, yanaşma ve demirlemede güvenli ve hızlı bir gemi trafiğinin sağlanması ile gemiler limanda iken, gemi ve yükle ilgili sorumlulukları yerine getirmeyi taahhüt eden liman ilişkili faaliyetlerdir. Buna karşılık limanlar bu hizmetleri farklı bir biçimde tanımlayabilir ve bunları sağlamadaki sorumlulukları farklı olabilir. Bu bakımdan pek çok farklı faaliyeti bünyesinde bulunduran liman hizmetleri aşağıdaki gibi bir sınıflandırmaya tabi tutulabilirler.

a) Gemiye verilen Hizmetler

- Seyir ve gemi trafik denetim: Gemilerin güvenli limana giriş çıkışlarını sağlamak için verilen hizmetler bütünüdür. Pilotaj, römorkaj, palamar...
- Barınma: Geminin liman sınırları dahilinde emniyetinin sağlanması, iletişim ve enerji temin hizmeti, demirleme ve yanaştırma
- Gemi bakım ve onarımı
- Gemiye verilen diğer hizmetler: Yakıt içme suyu, kumanya temini, ambar temizliği, atık alımı gibi geminin bir sonraki sefere hazırlanmasına yardımcı hizmetler.

b) Yüke verilen Hizmetler

Liman içerisinde hareket halinde bulunan malların tabiatına doğrudan etki etmeyen geleneksel lojistik faaliyetleridir.

- Yükleme-Tahliye hizmeti
- Ambarlama ve yük işlem hizmeti: Yükün taşınması, sınıflandırılması, muayenesi, istiflenmesi, birleştirilmesi, dağıtımı, kalite kontrol, yeniden paketleme, gümrükleme, onarma, yeniden kullanım. Her bir yük çeşidi için bu hizmetin verilmesinde farklı elleçleme ekipmanları kullanılmaktadır.

c) Genel Hizmetler

- Liman altyapı ve ekipmanların bakımı
- Tehlikeli eşyaların kontrolü: Genellikle liman otoritesi bünyesinde yer alan uzman bir bölüm tarafından yürütülür.
- Acil durum hizmetleri: Genellikle polis, itfaiye, sağlık yardım, liman otoritesi gibi çeşitli kamu kurumları tarafından verilir.
- Güvenlik ve çevre koruma denetim: Kuralların ve yönetmeliklerin uygulanması, kamu ve doğal yaşamı tehdit eden çevre kirliliği, gürültü gibi faktörlerin ortadan kaldırılması.
- Dokümantasyon ve bilgi akışı: Liman operasyonunun tamamı bir bilgi akışı zinciri olup doğru zamanda ve doğru yerde kara almanın kaçınılmaz olduğu düşünülecek olursa sağlıklı bir iletişim sisteminin önemi hemen ortaya çıkmaktadır.
- Liman operasyon denetim ve idaresi: Liman kullanıcıları ve limanda hizmet sunan gruplar arasında işbirliğinin sağlanması, tarife, gümrükleme ve diğer benzeri hususların belirlenmesi.
- Tarama faaliyetleri: Liman otoritesi tarafından kontrol edilmesi oldukça önemlidir. Çoğunlukla liman otoritesi veya yetkili idarenin böyle bir uygulama konusunda yeterli bir uzmanlığı olmadığından tarama işi genellikle özel şirketler tarafından yürütülür[28].

3.3. Liman Terminali Bileşenleri

Bir terminalin bileşenleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir;

- a) Kuru ve ıslak alt yapı: Islak altyapı gemilere hizmet verebilmesi için bir veya daha fazla yanaşma yerinin bulunduğu liman baseninin bir parçasıdır. Yanaşma yerinin tipi yükleme/boşaltma işleminin özelliğine göre belirlenir. Rölatif olarak en pahalı olan ıslak alt yapı marjinal yanaşma yeri veya rıhtım tipidir. Rölatif olarak en ucuz yanaşma yeri şekli tek noktada bağlama (single point mooring, SPM) tipinde olanıdır. SPM açık denizde petrol ve/veya petrol ürünlerini yükleyip boşaltmak için kullanılan bir yanaşma yeridir. Kuru alt yapı depolama alanları, yollar, kreyn ayakları için alt yapı, drenaj sistemleri vb. kalemleri içerir. Kuru alt yapı terminalin en kayda değer yerini oluşturmaya da oldukça önemli bir parçasıdır.

- b) Üst yapı: Sundurmalar ve silola gibi diğer kapalı depolama alanları, ofisler atölyeler vb. yapılardır.
- c) Terminal ekipmanları ve teçhizat: hareketli ve sabit olmak üzere çok sayıda çeşitleri vardır. Sabit teçhizatların başlıcaları konveyör bantları ve sabit kreynlerdir. Hareketli teçhizatlar ya rayla üzerinde hareket ederler yada çoğunlukla lastik tekerlekliidir. (RTG, FLT, SC, şasiler, çekiciler gibi).
- d) İnsan kaynakları: İnsan kaynakları kesinlikle en az önemli olanı değildir. Çünkü endüstrilerin çoğunda olduğu gibi üretkenlik, verimlilik ve kalite çoğunlukla işletmenin motivasyonu, yeteneği iş gücüne bağlıdır[25].

3.4. Terminal Tipleri

Çok çeşitli sayıda terminal tipleri mevcuttur. Ancak burada ana terminal tipleri aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.

- Konvansiyonel Genel Kargo Terminali
- Çok Amaçlı Terminal
- Ro-Ro Terminali
- Konteyner Terminali
- Sıvı Dökme Yük Terminali
 - Sıvı gaz
 - Ham petrol
 - Petrol ürünleri
 - Yağ
 - Kimya ürünleri
- Kuru Dökme Yük
 - Tahıl
 - Cevher veya Kömür
 - Özel Ürünler (çimento sülfür)

- LASH Terminalleri
- Meyve Terminali
- Balık Terminali
- Feribot Terminali
- Yat Limanları[3, 25, 28]

1.Genel Kargo Terminali: Konvansiyonel genel kargo terminali en eski terminal tipidir ve geleneksel olarak kırkambar (parçalı) yükleri ve daha sonra üniteleştirilmiş genel kargonun elleçlenmesi için kullanılmaktadır. Kırkambar yükleri ve üniteleştirme büyük ölçüde konteynerleştirmeye dönüştüğü için konvansiyonel genel kargo terminalleri modern limanlarda önemini yitirmiştir. Bununla birlikte hala ihtiyaç vardır ve bu nedenle yeni genel kargo terminalleri hala inşa edilmektedir[25].

2.Çok Amaçlı Terminal: Modern bir genel kargo terminali ile çok amaçlı terminal arasındaki fark çok küçüktür. Çok amaçlı terminal, modern genel kargo terminalinde yapılan düzenleme ve kullanılan ekipmanlarda yapılan bazı değişikliklerle elde edilebilmektedir. Çok amaçlı terminallerin çoğu konvansiyonel kırkambar yük ile konteyner ve Ro-Ro terminalinin birleşmesi ile oluşmaktadır ve özelliği konteynerlerin artık daha sık gelmesi dolayısıyla düzenli yük akışının bir parçası olması ve özel ekipmanların mevcut olmasıdır[25].

3.Ro-Ro Terminali: Ro-Ro terminalleri sıvı yük terminalleri gibi yanaşma yerinde sadece bir noktada yükleme boşaltma yaparlar. Bunun içinde genellikle özel tasarlanmış bir rampa gerekir. Bu terminallerde tırlar gemiye bir rampa vasıtasıyla girer ve çıkar. Bu rampalar geminin arka tarafında veya çeyrek(yan) olabilirler. Terminal rıhtımları gemilerin rampa türüne göre tasarlanmaktadır[3,25].

4.Konteyner Terminali: Konteyner ile taşımacılıktaki amaç, kargo elleçleme işlemini kolaylaştırmak, zamandan ve elleçleme maliyetinden tasarruf sağlamaktır. Konteynerlerin depolanması, yükleme boşaltma işleminin verimli olabilmesi için mümkün olduğunca yanaşma yerlerine yakın olmalıdır. Bu nedenle konteyner terminalleri liman içerisinde taşıma sistemine bağlı olarak kıyıya paralel veya dik olmak şartıyla oldukça geniş depolama alanlarına sahip olmalıdır.

5.Sıvı Dökme Yük Terminali: Dünya ticaretinin önemli bir bölümünü petrol ve petrol ürünleri taşımacılığı oluşturmaktadır. Bunların dışında ufak miktarda sıvı yükler ve son yıllarda likit gaz taşımacılığı da bulunmaktadır.

İster petrol, ister kimyasal isterse sıvılaştırılmış gaz terminali olsun bu terminallerin hepsinin ortak özelliği vardır; gemilerin yükleme / boşaltılması geminin ortasındaki merkezi bir emme borusu yardımıyla yapılmakta ve rıhtım boyunca hareket eden ağır gantry kreyne ihtiyacı olmayışıdır. Bunun anlamı kara tarafındaki donanımların küçük bir alanda toplanabildiğidir. Yerel geometriye ve hidrolik şartlara bağlı olarak platform kıyı civarında veya kıyından belli bir mesafede bir iskele ile bağlantılı olarak yerleştirilebilir. Derin denizde açık deniz yükleme / boşaltma terminali ise özel bir durumdur. Bu tipte yanaşma yeri ada tipindedir ve gemiler yüzen şamandıralara bağlanırlar. Bu tipte sıvı denizaltı boru hatları yardımıyla taşınmaktadır[3,25].

6.Kuru Dökme Yük Terminalleri. Kuru dökme yük terminalleri genellikle bir tek özel yük için inşa edilmektedirler (demir, kömür, tahıl, cevher gibi). Farklı taşıma işlemlerinde gerekli olan yükleme boşaltma işleminin ışığı altında aynı yük için ithalat ya da ihracat terminalleri arasında oldukça büyük fark vardır. İhracat terminallerinde dökmeçilerin yüklenmesi doğrudan gemiye uzanan konveyör bantları tarafından yapılmaktadır. Yük konveyör bantlarından doğrudan ambara dökülmektedir. İthalat terminallerinde ise aynı yük kreynler yardımıyla boşaltılmaktadır. Çünkü ambar içindeki yükün tamamı alınıp çıkartılabilmeli ve bir ambardan diğerine geçilebilmelidir. Sonuçta ihracat terminali tankerler için kullanılan platform veya jetty' e benzerdir buna karşılık ithalat terminali büyük ağır kreynlerin bulunduğu rıhtım tipindedir[25].

7.LASH Terminalleri: Bu sistemde yükler kapalı yüzebilen kutular içinde taşınırlar ve bu tip gemilerde genellikle kendi vinçleri bulunur. Sistemin en büyük avantajı derin su seviyelerine sahip yanaşma yeri gerektirmemesidir. Gemilerin büyük dalga etkilerine ve akıntılara karşı korunmuş bir demirleme yeri yeterli olabilmektedir. Bu yer olabileceği gibi açık denizde yüzen dalgakıranla da sağlanabilir. Bu yükler açıkta gemiden denize bırakılarak römorklar vasıtası ile çekilerek limana getirilebilirler[3].

8.Meyve Terminali: Modern meyve terminallerinde kıyıya yakın soğutma terminalleri mevcuttur. Bazı limanlarda yük gemiden depoya doğrudan konveyörlerle nakledilirler. Bununla birlikte pek çoğunda paletli kutular veya konteynerler şeklinde farklı şekilde paketlenmiş kutular rıhtımdaki kreynler tarafından taşınırlar. Ancak bu kreynler konteyner veya kuru yük terminallerinkinden çok daha hafiftir[25].

9.Balık Terminali: Balıkçı limanları yat limanları gibi özel fonksiyonları dolayısıyla ayrı olarak yapılan limanlardır. Genellikle açık deniz balıkçılığının yaygın olmadığı ülkelerde balık kaynağı bol kıyılarda küçük balıkçı teknelerinin barındıkları, ticari faaliyetlerini yürüttükleri ve diğer ihtiyaçlarını karşıladıkları yerlerdir.

Bir balıkçı limanı elleçleme, ihtisaslaşmış limanlarda balık pazarlama, balık ürünleri için endüstri tesisleri, tekneler içinde servis, bakım üniteleri, ağ ve halatlar ihtiva ederler [3,25].

10. Feribot Terminalleri: Bu terminaller yolcu ve kara taşıtları trafiğine hizmet verir. Bu terminaller kısa süreli trafik kuyruğu ve yolcu bekleme alanları için küçük-orta bir arka alana ihtiyaç duyar. Araçlar genellikle Ro-Ro gemilerindeki gibi bir rampa ile gemiye çıkarlar. Yolcular yüzen platformları geçerek yan kapılardan veya borda iskelesinden bazen de küçük ölçekli operasyonlarda transfer rampasının üzerinden geçerek gemiye çıkarlar[29].

11. Yat Limanları: Dünya turizmi içinde yatçılık önemli bir paya sahip olmakta, gün geçtikçe gelişmekte ve yaygınlaşmaktadır. Yatlar çok çeşitli olabilmekle birlikte küçük tekneler olarak genel bir tanımla adlandırılabilir. Gerek yatların genel özellikleri ve gerek yatçılığın özel olarak beklediği ve gereksinim duyduğu hizmetler dolayısıyla yat limanları özel olarak tasarlanması ve boyutlandırılması gereken limanlardır. Bu limanların sahip olduğu özellikler ve yerlerinin belirlenmesi diğer limanlara oldukça farklılıklar gösterir. Teknelerin konaklamaları sırasındaki ihtiyaçları için gerekli servisin verilmesi gerekir[3,25].

3.5. Gemilerin Tanımı ve Sınıflandırılması

“Gemi” tanımı farklı kaynaklarda farklı şekillerde yapılmaktadır. Burada sadece 2 farklı tanım verilmektedir.

Tanım 1: Gemiler; insanların kendilerini veya mallarını taşımak ve ulaştırmak için suyolundan yararlanarak kullandıkları, suyun kaldırma gücü ile yüzen taşıttır.

Tanım 2: Gemi; Hidrofil botlar, hava yastıklı araçlar, denizaltılar, yüzer vasıtalar ve sabit ve yüzer platformlar dahil deniz çevresinde faaliyette bulunan her türlü tekne anlamına gelmektedir[9].

Bir gemi, işletmecilik bakımından gemi teknesi ve makine olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Gemiye meydana getiren ve bütün gerekli donanımların yer aldığı yapıya tekne denmektedir. Bir gemi teknesinin yapısı ve kısımları kullanım amacına bağlı olarak farklı şekilde dizayn edilebilir. Teknenin makine dairesinde bulunan ana makine, gemiyi hareket ettirecek sevk gücünü oluşturur. Yardımcı makine ve jeneratör denen ve iki veya daha fazla sayıda bulunan dizel makinelerde aydınlatma, elektrikli cihazların çalışması, havalandırma ve soğutma için gerekli olan elektrik gücünü temin eder.

1.Savaş gemileri

2.Ticaret gemileri

2.1.Yolcu gemileri

2.2.Yük gemileri

2.2.1.Karışık yük gemileri

2.2.2.Özel yük gemileri

2.2.2.1.Kuru yük gemileri

- Dökmeciler
- Maden gemileri
- Konteyner gemileri
- Soğuk hava gemileri

2.2.2.2.Sıvı yük gemileri

- Petrol tankerleri
- Asit tankerleri
- Şarap tankerleri
- Su tankerleri
- LPG ve LNG tankerleri
- Ürün tankerleri

2.2.1.Yardımcı yük gemileri (ikmal gemileri, hizmet gemileri)

2.3.Yardımcı tekneler (römorkörler, kurtarma, buz kıranlar, tarak gemileri, yüzer vinçler, kablo gemileri)

2.4. Balıkçı gemileri

3.Yatlar[24].

Tablo 3.1 Dünya Ticaret Filosuna sahip ilk 20 ülkenin gemi tipleri ve tonajlarına göre istatistiksel analizini göstermektedir[29]

Tablo 3.1: 1 Ocak 2003 tarihi itibariyle 1000 Gros Ton ve Üzeri Kendinden Tahrikli Okyanus aşırı Gemilerden Oluşan İlk 20 Dünya Ticaret Filosu (bin ton)

Ülke	Tanker		Kuru Dökme Yük		Tam Konteyner		Diğer ¹		Toplam	
	Adet	DWT	Adet	DWT	Adet	DWT	Adet	DWT	Adet	DWT
Yunanistan	807	64.967	1.301	72.285	146	4.709	661	6.913	2.915	148.873
Japonya	767	37.110	868	51.891	219	7.132	868	8.236	2.722	104.368
Çin	314	7.200	578	24.398	210	4.401	931	7.630	2.033	43.629
Norveç	425	24.958	168	10.552	19	623	463	6.570	1.075	42.701
Almanya	179	6.488	156	6.097	793	21.382	896	6.285	2.024	40.252
ABD	337	27.378	115	5.563	84	2.893	354	4.412	890	40.252
Hong Kong	142	14.546	260	17.794	37	1.416	112	1.617	551	35.372
Kore	215	7.638	178	13.422	97	2.486	265	1.521	755	25.067
Tayvan	43	3.532	167	10.279	201	7.016	105	818	516	21.645
Singapur	287	10.268	84	2.518	135	2.993	125	1.009	611	16.788
Danimarka	155	7.480	23	1.449	130	6.239	243	1.351	551	18.518
İngiltere	136	7.198	45	4.018	83	3.227	244	1.949	508	16.392
Rusya	389	7.637	115	1.855	33	793	1.124	4.466	1.661	14.751
İtalya	232	5.160	66	4.509	13	322	155	2.209	466	12.200
Sudi Arabistan	74	10.588	1	2	1	68	17	305	93	10.963
Hindistan	106	5.471	111	4.481	3	87	57	348	277	10.366
Türkiye	95	1.464	138	5.357	34	383	257	1.654	524	8.858
İran	32	4.428	43	1.915	7	179	43	725	125	7.247
İsveç	123	5.345	8	67	-	-	160	1.490	291	6.901
Belçika	61	4.736	16	1.859	2	13	37	255	116	6.893
Diğerleri	2.372	72.601	1.363	58.767	687	18.222	5.635	33.686	10.057	183.276
Genel Toplam	7.261	336.189	5.784	299.059	2.934	84.583	12.752	93.448	28.761	813.279

* Ulusal ana şirketlere dayanmaktadır.
(DWT)= Dead Weight Ton
¹ Ro-Ro, yolcu, kırkambar gemileri, kısmi konteyner gemileri, dondurulmuş yük gemileri, mavnalar, özel dizayn edilmiş gemiler
Kaynak: U.S. Maritime Administration,-www.marad.dot.gov.

3.6. Gemi Karakteristikleri

3.6.1. Taşıma Kapasitesi

Bir geminin tonajı, taşıma kapasitesinin bir göstergesidir. Bir geminin taşıyacağı yükü, vereceği resimleri, ödeyeceği vergi ve gereksinimi olan personel sayı ve niteliğini tayin etmek üzere bazı kapasite ölçümlerine ve uluslar arası kabul edilmiş resmi anlamlarına gereksinim vardır. Bu ölçümlerin genel ifadesi tonaj terimi ile belirtilir ve çeşitli tonaj ölçüm ve terimleri belirlenmiştir[25,9].

Gemi tipleri ve ödevlerine göre değişik tonaj ölçüleri ile karşılaştırmasını yapma olanağı vardır. En belirgin ve en çok kullanılan tonajlar aşağıda verilmiştir.

1. Gros Tonaj (G/T): Ölçülebilir kapalı ve su geçirmez alanların toplam hacmidir. Güverte üzerindeki kapalı hacimlerde buna dahildir. Bazı bölümler ölçüm dışı bırakılırlar. Gros tonajı şu bölümler oluşturur.

- Tonaj güvertesi altındaki hacimler
- Tonaj güvertesi üzerindeki güverteler arasındaki boşlukların hacmi
- Üst güverte üzerindeki yük, personel, yolcu, kumanya yerleştirebilecek kapalı bölümlerin toplam hacmi
- Ambar ağız fazlalıkları[9].

Gros tonaj geminin toplam kütlelerinden gelen tonajdır ve geminin toplam iç hacminin 100 ft³ (2,83 m³) ile bölünerek bulunur[26].

Çoğunlukla ticaret gemilerinin boyutları gros tonajları ile ifade edilmektedir. Bir yolcu gemisi büyük hacim istemekte buna karşın yolcu ağırlığı, yük ağırlığı ile karşılaştırıldığında çok az olmaktadır. Bu bakımdan yolcu gemilerinin büyüklükleri üzerinde bir görüş edinmek için gros ton uygun bir ölçüdür. Gros ton kanun kuruluşları tarafından onaylandıktan sonra buna “Gross Register Tonnage (GRT)” denir[9].

2. Ölü Yük Tonajı (Dead Weight Tonnage (DWT)): Bir geminin brüt yük taşıma kapasitesini belirler. Mürettebat ve demirbaş, yolcu ve eşyası, kumanya, tatlı su, mobilya, mutfak eşyası, kuru yakıt veya akaryakıt, yağlama yağları, balast suyu, sintine suyu, ve önemli olarak taşınan yükün ağırlıkları toplamı geminin DW tonudur. Geminin tam yüklü deplasman tonajından kendi ağırlığını çıkararak

bulunur. Genellikle tankerler ve yük gemilerinin taşıma kapasiteleri DWT ile ifade edilir[9, 24, 26].

3. Net Tonaj (Net Tonnage (N/T)): Geminin gros tonundan personel, kabinler ve makine odalarının çıkarılması ile bulunur. Diğer bir anlatımla, geminin ticari olarak kullanılan hacminin ton olarak kullanılmasıdır. Net tonaj geminin para kazanabilme kapasitesinin bir ölçümü olarak kullanılmaktadır. Liman ve rıhtım ücretleri, kanal geçiş ücretleri, fener ücretleri ve bazen pilotaj ücretleri Net tonaja göre belirlenmektedir[9,26]

4. Deplasman Tonaj (Displacement Tonnage (D/T)): Geminin kendi ağırlığı, yakıt, yağ, tatlı su , makineler, kargo yükleri ve diğer malzemelerin gemiye yüklenmesi ile oluşan tonajı olarak tanımlanır. Kargo yüklerinin geminin tam yüklü draft çizgisine kadar yüklenmesine “full load displacement” (FLD) denir. FLD geminin büyük ağırlığını gösterir ve geminin taşıdığı su hacminin deniz suyu birim ağırlığı ile çarpılması ile bulunur. Deniz suyu birim ağırlığı için $\gamma = 1,025 - 1,03 \text{ t/m}^3$ alınabilir. Özellikle harp gemilerinin tonaj ölçüsü verilirken Deplasman tonu üzerinden verilir. Çünkü harp gemilerinde, teknenin büyük güçte makinelerini besleyecek yakıtın, çok sayıda personelin, cephanenin ağırlıkları ayrı ayrı önem taşır. [9 ,27].

Yukarıda bahsedilen tonaj ölçülerinin birbirleri arasındaki rakamsal oranlar Tablo 3.2’de gösterilmiştir[25].

Tablo 3.2: Gemi Tonaj Ölçüleri Arasında ki Rakamsal Oranlar

Gemi Ölçüsü		Gemi Tipi
GRT/DWT	0,65 - 0,70	Genel Kargo Gemisi
	0,60 – 0,65	Kuru Dökme Yük Gemisi (Bulk)
	0,60	Tanker
NRT/DWT	0,35 – 0,45	Genel Kargo Gemisi
(D/T)/DWT	1,3 – 1,5	Genel Kargo Gemisi
	1,2 – 1,3	Tanker ve Kuru Yük Gemisi
	1,6	Konteyner
	1,9	Ro-Ro

3.6.2. Düşey Boyutlar

Su Çekimi (draft) yada kesimi: Su çekimi (D) bir geminin omurgası ile su seviyesi arasındaki maksimum düşey mesafedir. Maksimum su çekimi çizgisi Plimsoll Markası denilen işaret ile gösterilmektedir. Su çekimi geminin üzerinde yüzdüğü deniz suyunun yoğunluğu (suyun kaldırma gücü) ile ilgilidir. Deniz suyunun yoğunluğu bütün bir yıl boyunca sabit olmadığı, boylam ve enlem farklılığı olduğu için (gemi Ekvator etrafında yazın, Kuzey Atlantik'te kışın yüzdüğünden daha fazla batmaktadır) başka bir gösterge de Plimsoll Markasının sağ tarafında bulunmaktadır. Bu işaretler çeşitli durumlarda izin verilen maksimum su çekimini göstermektedir. Bunlar;

TF: Tropik Tatlı Su

F: Tatlı Su

T: Tropik Tuzlu Su

S: Yaz Tuzlu Su

W: Kış Tuzlu Su

WNA: Kuzey Atlantik kış Tuzlu Su

dir.

İzin verilebilir maksimum su çekimi işareti, geminin seyri açısından emniyeti ile ilgilidir. Su çekimi gövdesinin genellikle baş tarafında, gemi trası ve kıç kısmının her iki tarafında işaretlenen numaralar ile gösterilmektedir. Genellikle bu işaretler su çekimini feet ile göstermektedir.

3.6.3. Yatay Boyutlar

Uzunluk: Bir geminin uzunluğu iki şekilde ifade edilebilir;

LBP-Length Between Perpendiculars: Geminin burnunun yazın tuzlu su hattı ile kesiştiği düşey ile geminin dümeni arasındaki yatay mesafenin metre cinsinden ölçüsüdür.

LOA-Length Over All: Geminin başı ile kıçına teğet çizilen iki düşey arasındaki yatay mesafedir.

Genişlik (Beam veya Breadth (B)): Geminin iki kenarı arasındaki maksimum genişlik[25].

Tablo 3.3: Gemilerin Standart Boyları

GEMİLERİN STANDART BOYLARI

Gemi Tipi	Tonaj (ton)	Uzunluk (m)	Genişlik (m)	Derinlik (m)	Yükü Su Kesimi (m)
GENEL YÜK & CEVHER GEMİLERİ	DWT				
	300	42.0	8.1	4.3	3.2
	600	54.3	9.4	5.4	3.6
	700	58	9.7	5.5	3.7
	1,000	64	10.4	5.8	4.2
	2,000	81	12.7	6.8	4.9
	3,000	92	14.2	7.7	5.7
	5,000	109	16.4	9.0	6.8
	8,000	126	18.7	10.3	8.0
	10,000	137	19.9	11.1	8.5
	15,000	153	22.3	12.5	9.3
	30,000	186	27.1	15.2	10.9
	40,000	201	29.4	16.5	11.7
	50,000	216	31.5	17.5	12.4
	70,000	235	33.8	19.2	13.4
	90,000	252	37.2	20.6	14.2
	100,000	259	38.7	21.2	15.8
	150,000	290	45.0	23.7	17.5
KONTEYNER GEMİLERİ	DWT				
	20,000	201	27.1	15.6	10.6
	30,000	237	30.7	18.4	11.6
	40,000	263	33.5	20.7	12.4
	50,000	280	35.8	22.6	13.0
PETROL TANKERLERİ	DWT				
	200	31.2	6.5	2.7	2.5
	400	41.4	7.8	3.3	3.1
	600	48.9	8.6	3.8	3.5
	1,000	61	9.8	4.4	4.0
	2,000	77	12.2	5.6	5.0
	3,000	88	13.8	6.5	5.6
	5,000	104	16.2	7.8	6.5
	10,000	130	20.1	10.1	8.0
	15,000	148	22.8	11.7	9.0
	20,000	162	24.9	13.0	9.8
	30,000	185	28.3	15.2	10.9
	40,000	204	30.9	16.6	11.8
	50,000	219	33.1	17.5	12.7
	60,000	232	35.0	18.4	13.6
	70,000	244	36.7	19.2	14.3
	80,000	255	38.3	19.9	14.9
GAZ TAŞIYICI GEMİLERİ	GT				
	1,000	70	11.7	5.7	5.0
	2,000	87	14.3	7.3	5.9
	3,000	99	16.1	8.5	6.6
	5,000	117	18.6	10.2	7.5
	10,000	145	22.7	13.1	9.0
	15,000	165	25.5	15.2	10.2
	20,000	181	27.7	16.9	11.0
	30,000	206	31.2	19.6	12.0
	50,000	242	36.1	23.6	13.5
Gemi Tipi	Tonaj (ton)	Uzunluk (m)	Genişlik (m)	Derinlik (m)	Yükü Su Kesimi (m)
ARABA TAŞIYICI GEMİLERİ	CT				
	700	77	12.8	6.9	4.3
	1,000	86	14.1	8.0	4.7
	2,000	105	17.1	10.7	5.5
	3,000	117	19.1	12.7	6.0
	5,000	136	22.0	15.8	6.8
	6,000	144	23.1	17.1	7.1
	10,000	166	26.6	21.2	8.0
	15,000	187	29.8	25.1	8.8
	20,000	203	32.2	28.4	9.5
YOLCU GEMİLERİ	CT				
	100	31.7	6.8	2.6	1.8
	300	39.2	8.0	3.1	2.2
	500	49.6	9.9	3.8	2.5
	2,000	86	13.2	6.4	4.0
	3,000	99	14.7	7.6	4.5
	5,000	120	16.9	9.5	5.2
	8,000	142	19.2	11.6	5.8
	10,000	154	20.4	12.9	6.2
	15,000	179	22.8	14.7	6.8
	20,000	198	24.7	16.1	7.5
	30,000	230	27.5	18.3	8.5
ARABA FERİLERİ	GT				
	300	45.5	10.5	3.3	2.6
	500	56.1	12.3	3.7	3.0
	900	71.3	14.0	4.3	3.5
	1,000	73	14.3	9.4	3.7
	2,000	96	17.1	10.7	4.4
	3,000	113	18.9	11.5	4.9
	4,000	127	20.2	12.2	5.3
	6,000	138	22.4	13.2	5.9
	10,000	170	25.4	14.5	6.5
	13,000	188	27.1	15.3	6.7
	15,000	200	28.1	15.7	6.9
TOPRAK VE KUM GEMİLERİ	DWT				
	200	34.5	8.6	3.3	2.7
	300	38.2	9.4	3.7	3.0
	500	47.1	10.2	4.9	3.6
ROMORKÖR	DWT				
	100	26.1	7.6	3.3	2.5
	200	33.5	9.0	4.0	3.1
	300	38.7	10.0	4.4	3.5

DWT : Dead Weight Ton (ton)
GT : Gros Ton (ton)

3.7. Kirliliğin Önlenmesi Kapsamında Gemilerde Bulunması Gereken Donanımlar

MARPOL 73/78'e göre gemilerde bulunması gereken donanım cihazlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

- Ölçüm cihazları ve donanımları
- Pompalar
- Yükleme/boşaltma bağlantı ve boru sistemleri
- Petrol ve benzeri kirleticilerin yükleme/boşaltma kontrol ve izleme sistemleri
- Petrol yıkama sistemleri ve tankı
- Petrol/su ayırıştırma sistem ve cihazları
- Petrol süzgeç ve ayırıştırma düzenleri
- Sintine boşaltım, ayrılmış balast, kirli su/bulaşık sistemleri ve tankları,
- Gazsız yapma (gasfree) ve ölü gaz sistemleri
- Pis su sistemleri
- Yakma sistemleri [30,14, 31]

Yukarıda belirtilen donanımlar dahilinde MARPOL 73/78' gereklilikleri içerisinde yer alan 5 ana sistem şöyledir.

5. Petrol Süzme Cihazları: MARPOL 73/78 Ek I Kural 16(1)'e göre 400 ve üzeri fakat 10.000 gros tondan küçük olan her bir gemi Kuralın (4)'üncü paragrafı hükümlerine (idarenin onayladığı bir dizayna sahip olacak ve sistem veya sistemlerden geçtikten sonra denize boşaltımı yapılan herhangi petrollü karışımdaki petrol miktarının milyonda 15 kısmı geçmemesini sağlayacak şekilde olacaktır) uygun olarak bir petrol süzme cihazı ile teçhiz edilecektir ibaresi yer almaktadır.

Buna göre 400 ve üzeri grostonajda fakat 10.000 grostondan küçük olan herhangi bir gemi için yakıt tanklarında su safrası taşımayanlar, makine mahalli sintinelerinin boşaltımının kontrolü için 15 ppm yağ filtre teçhizatı ile donatılmalıdır.

Aynı sözleşme Kural 16(2)'ye göre 10.000 veya üzeri grostonda olan her gemi petrol süzme cihazı ile teçhiz edilecek ve boşaltım sırasında sıvının içindeki petrol miktarı milyonda 15'i aştığında otomatik alarm ve durdurma tertibatı ile teçhiz edilecektir. Bununla birlikte 400-10.000 grostonda yakıt tanklarında su safrası taşıyanlar makine mahalli sintineleri ve yakıt tanklarından kirli safra sularının kontrolü için Kural 16(2) tarafından istenen teçhizat ile donatılmalıdır. Bu teçhizatı donatması mümkün olmayan gemiler yakıt tanklarından gelen kirli safra suyunu alı koymalı ve bunu alım tesislerine boşaltmalıdır ifadesi yer almaktadır.

6. Petrol Boşaltım İzleme ve Kontrol Sistemi: MARPOL 73/78 Ek I Kural 15'de göre 150 ton ve üzeri grostonluk petrol tankerleri, idare tarafından onaylanmış bir petrol boşaltımını izleme ve kontrol sistemi ile donatılacaktır. Bu sistem aynı zamanda her deniz miline isabet eden litre miktarını ve boşaltılan toplam miktarın veya petrol içeriğini veya boşaltma hızının devamlı kaydını tutan bir kayıt aleti de mevcut olacaktır ifadesi yer almıştır. Petrol boşaltım izleme ve kontrol sistemi, yük tanklarındaki petrollü safra sularının veya petrol karışımı suların denize boşaltımını gösteren bir sistemdir.

7. Petrol/Su Ara Yüz Bulucu: MARPOL 73/78 Kural 15(3)(b)' ye göre petrol tankerleri bulaşık tanklarında petrol-su ara yüzünün çabuk ve doğru saptanması için, İdare tarafından onaylanmış etkin yağ-su ara yüzü bulucu sağlanmalı ve petrol ile suyun ayrılmasının olduğu ve sonra doğrudan denize sıvı atığı boşaltımının yapılacağı diğer tanklarda da kullanılmak için hazır bulundurulması gerekmektedir[14, 31].

8. Pis Su Sistemleri: MARPOL 73/78 Ek IV Kural 9 (1)' de 400 ve daha büyük grostonluk yeni gemiler, 400 grostondan daha küçük olup 15 kişiden fazla insan taşınması için belgeli olan gemiler, bu ekin yürürlüğe girişinden beş yıl sonra 400 veya daha büyük grostonluk mevcut gemiler, bu ekin yürürlüğe girmesinden beş yıl sonra 400 grostondan küçük olup da 15 kişiden fazla insan taşımak için belgeli olan mevcut gemiler aşağıdaki pis su sistemlerinden biri ile teçhiz edileceği belirtilmiştir. Bunlar, İdare tarafından Teşkilat tarafından geliştirilmiş standartlar ve test yöntemlerine uygun olarak onaylanmış tipte bir pis su ıslah cihazı, İdare tarafından onaylı pis su parçalama ve dezenfekte sistemi ve İdare tarafından bütün pis suları tutmaya yeterli görülecek bir tutma tankı olmaktadır[14, 31]

Gemi Çöp Yakma Fırını: Çöp yakma fırınları, gemi operasyonlarından kaynaklanan evsel atık ve sıvı atıkların (evsel atıklar, yük kaynaklı atıklar, bakım atıkları, operasyon el atıkları, yük artıkları, balık ağları vb.) yakılmasını sağlayan fırınlardır. Bu fırınlar ısı enerjisi üreten veya üretmeyen şekillerde tasarımlanabilir. Ayrıca MARPOL 73/78 Ek V Kural 9(3)'de 400 groston ve üzeri her gemi, ve diğer bir

Sözleşme Tarafının yasal yetkisi altındaki bir limanları veya kıyı açığı bir terminallerine sefer yapan 15 veya daha fazla kişi taşıma belgeli her gemi ve deniz yatağını araştırma ve yararlanmaya tahsisli her sabit veya yüzer platform bir Çöp Kayıt Defteri bulunduracaktır denmektedir. Her çalışma veya tamamlanan yakma Çöp Kayıt Defterine yakma veya atmanın tarih ve saati ile kaydedilecek ve sorumlu zabıt tarafından imza edilecektir diye belirtilmiştir [14, 31].

4. YASAL DÜZENLEMELER

Gemilerden kaynaklanan atıkların kontrolü ve atık kabul tesisleri konusunu içeren birçok ulusal ve uluslararası yasal mevzuatlar bulunmaktadır. Bu bölümde MARPOL 73/78 gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi Konvansiyonu ile 26.12.2004 tarih ve 25682 sayılı Remi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Gemilerden Atık Alım ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği üzerinde durulacaktır.

4.1. MARPOL 73/78 Uluslararası Sözleşmenin Tarihçesi

Genel olarak çevre ve deniz kirliliği sorunlarının uluslararası alanda tanınması ve uluslar arası hukuk tarafından düzenlenmesi ihtiyacı çok önceki yıllara dayanmakla birlikte, gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesi konusu, uluslararası toplumun gündemine çok erken tarihlerde girmiştir.

Gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin uluslararası toplumun ilgisini çok fazla çekmediği 1920’li yılların başlarında başta Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve İngiltere olmak üzere bazı devletlerin, kendi kıyılarının gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğine karşı korunması için tek taraflı önlemler almaya başladığı görülmüştür. Ancak tek başına ulusal düzenlemelerin bu konuda yeterli olmayacağının ve sorunun aynı zamanda uluslararası bir boyutunun da olduğu farkında olan birçok devlet ve özellikle ABD, daha o yıllarda gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesine yönelik uluslararası bir konferans yapılması için yoğun bir çaba sarf etmiştir. ABD’nin yoğun çabaları çok geçmeden sonuç vermiş ve Haziran 1926’da gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesine ilişkin taslak bir metin hazırlanması için Washington’da birçok devlet temsilcisinin katıldığı “Ulaşım Elverişli Sulardaki Petrol Kirliliğine İlişkin Hazırlık Konferansı” olarak bilinen hükümetler arası konferans yapılmıştır.

Konferans sonucunda kıyıdan itibaren 50 mile kadar uzaklıktaki deniz alanlarında milyonda 500 kısımdan fazla petrol türevinin denize boşaltılmasının yasaklanması gerektiği konusunda görüş birliğine varılarak, bu konuda uluslararası bir sözleşme yapılması için ikinci bir konferans çağırılması kararlaştırılmıştır[5].

Gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesi için uluslararası bir antlaşma yapılması yönündeki daha sonraki girişim İngiltere’den gelmiştir. 1934 yılında

İngiltere, gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesi ile ilgili bazı kurallar öngörülmesi amacıyla Milletler Cemiyeti'ne geçici bir uzmanlar komitesinin oluşturulması yönünde çağrıda bulunmuş ve Milletler Cemiyeti de, Kasım 1935'de üye devletlere konuyla ilgili taslak metin sunmuştur. Ancak özellikle İtalya ve Almanya'nın gemilerden kaynaklanan kirliliğin önlenmesi konusunda her hangi bir konferansa katılmayı reddetmesi, uluslar arası alanda gelişmeleri olumsuz yönde etkilenmiş ve İngiltere dahil tüm denizci devletler, diğer büyük devletlerin katılımı olmadan bu şekilde kurallar kabul etmeye yanaşmamıştır. Böylece, gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin uluslararası alanda önlenmesi için II. Dünya Savaşı'ndan önceki her iki girişimde başarısızlıkla sonuçlanmıştır.

Gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesi yönündeki en önemli adım 1954 yılında atılmış ve aynı yıl içerisinde "Denizlerde Petrol Kirliliğinin Önlenmesine İlişkin Uluslararası Sözleşme (1954 OILPOL Sözleşmesi)" imzalanmıştır. Bu tarihten itibaren gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesi konusu uluslararası gündemin en önemli konularından birini oluşturmuştur. Gemilerden kaynaklanan kirliliğin önlenmesi konusunun uluslararası alanda yeniden ele alınması gerektiğine ilişkin 1970'li yılların başlarında gündeme gelen tartışmalar, 1973 yılında yeni bir uluslararası sözleşmenin imzalanması ile sonuçlanmıştır. 1973 yılındaki Sözleşme'nin bazı nedenlerden dolayı yürürlüğe girememesi üzerine, 1978 yılında kabul edilen Protokolle Sözleşme'nin yürürlük koşulları kolaylaştırılmıştır. Söz konusu protokolle birlikte 1973/78 MARPOL Sözleşmesi olarak da ifade edilen Denizlerin Gemiler Tarafından Kirlenmesinin Önlenmesine İlişkin Sözleşme, gemilerden kaynaklanan deniz kirliliğinin önlenmesi konusunda günümüz uluslar arası hukukun da en önemli belgesi niteliğindedir.

MARPOL Sözleşmesi'nin IX/1. maddesine göre, Sözleşme yürürlüğe girdiği andan itibaren taraf devletler açısından 1954 OILPOL Sözleşmesi'nin yerine geçmiştir. Her iki sözleşmeye taraf olan devletler açısından MARPOL Sözleşmesi'nin hükümleri üstün olmakla birlikte, OILPOL Sözleşmesi'ne taraf olup da MARPOL Sözleşmesi'ne taraf olmayan devletler açısından OILPOL Sözleşmesi'nin bağlayıcılığı halen devam etmektedir[5].

4.1.1 OILPOL 1954 Sözleşmesi'nin İlk Halinde Öngörülen Düzenlemeler

1954 OILPOL Sözleşmesi, sadece petrol kirliliğinin önlenmesine ilişkin olup, gemilerin işletilmesinden kaynaklanan (iradi) petrol boşaltmalarına belirli sınırlandırmalar getirerek, denizlerin petrol kirliliğine karşı korunmasını amaçlamaktadır ve Sözleşme'nin konusunu sadece gemilerden boşaltılan petrol ve petrol türevleri oluşturmaktadır. Ancak, Sözleşme'nin kapsamı tüm petrol çeşitlerini kapsayacak şekilde geniş tutulmamıştır.

Ayrıca, Sözleşme'nin ilk halinde, boşaltıma ilişkin kuralların sadece taraf devletlerin herhangi birinin ülkesinde tescil edilmiş gemilere uygulanacağı öngörürken bu gemiler açısından da bir sınırlama getirilmiş ve 500 grostonun altındaki tüm gemiler, askeri amaçlı gemiler, balina avcılığı ile uğraşan gemiler ve Kuzey Amerika'nın büyük göllerinde ulaşım yapan tüm gemiler kapsam dışı tutulmuştur.

Bu sözleşme ile en yakın karadan 50 mil uzaklığa kadar olan deniz alanlarında milyonda 100 kısımdan (100 ppm) fazla yağlı madde içeren petrol ve petrol türevlerinin denize boşaltılması yasaklanmıştır. Tanker dışında ki gemilerin ise bu miktarın üzerinde ki petrol ve türevlerini karadan mümkün olduğunca uzakta boşaltması gerektiği ifade edilmiş, ancak Sözleşme'nin yürürlüğe girdiği üçüncü yılın sonunda, tankerler için uygulanan yasaklama alanlarına diğer gemilerin de uyması gerektiği öngörülmüştür. Ne var ki, bu yasaklamalar tanker dışında ki geminin petrol ve türevlerinden birini içeren karışımlarını boşaltabileceği alım tesislerinin bulunmadığı bir limana doğru ilerlemesi halinde uygulanmayacaktır.

Boşaltıma ilişkin kuralların daha iyi uygulanmasının temini için de Sözleşme'de iki husus üzerinde durulmuştur. Birincisi alım tesisleri, ikincisi ise petrol kayıt defteridir. Sözleşmenin ilk halinde tanker dışında ki gemilerin yağlı tortularının (sludge) ve petrollü safra sularının arta kalan çökeltilerinin (residues) boşaltılabilmesi için, taraf devletlerin temel limanlarında yeteri kadar "alım tesislerinin" temin edilmesi gerektiği öngörülmüştür. Tankerler açısından aynı ifadeye yer verilmemiştir. Gemilerden yapılan petrol boşaltmalarına ilişkin kurallara işlevsellik kazandırmak için Sözleşme'de öngörülen bir diğer husus da "Petrol Kayıt Defteri"nin tutulmasına ilişkin yükümlülüktü. Sözleşme'de, taraf devletlerin ülkelerinde tescil edilmiş ve Sözleşme'nin uygulama alanına giren tüm gemilerin, EK B de belirtildiği şekilde düzenlenecek olan "Petrol Kayıt Defteri" tutmaları gerektiği öngörülmüş ve gemiden yapılacak tüm petrol boşaltmalarının bu deftere kaydedilmesi zorunlu kılınmıştır[5].

1954 OILPOL Sözleşmesi'nin ilk halinde gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesi için yeteri kadar sert kurallar öngörülmemiştir. Ancak 1960'lı yılların başlarından itibaren deniz yolu ile taşınan petrol oranının ve buna bağlı olarak da denizlerdeki petrol kirliliğinin hızlı bir şekilde artması, kıyı devletlerini özellikle de Akdeniz'e kıyısı olan devletleri her geçen gün daha fazla tehdit etmeye başlamıştır. 1962 yılına gelindiğinde, 1954 OILPOL Sözleşmesi'nin yapılmasından bu yana geçen sekiz yıllık süre zarfında gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin iki kat arttığı ve bu kirlilikten de en fazla Akdeniz'e kıyısı olan devletlerin etkilenmiş olduğu açıkça ortaya çıkmıştır.

1962 yılında yapılan değişikliklerle Sözleşme'deki kurallar daha da sertleştirilmeye çalışılmıştır. Daha önceki düzenlemede 500 grostonun altındaki gemiler Sözleşme'nin kapsamı dışında tutulurken, yeni değişiklikle bu limit 150 grostona indirilmiştir. Daha geniş yasaklamaların öngörüldüğü deniz alanlarının kapsamı da genişletilerek, Akdeniz ve Karadeniz dahil özellikle Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'nın en çok kirlenen kıyıları bu kapsama dahil edilmiştir. Bununla birlikte değişikliklerin yürürlüğe girmesinden sonra yapılacak olan 20.000 groston veya daha ağır gemilerden, kural olarak tüm deniz alanlarında petrol veya petrollü karışımın denize boşaltılması yasaklanmıştır.

1962 Konferansı'nda yeniden düzenlenen bir diğer konu da, VIII. maddedeki "alım tesisleri"ne ilişkin hükümler olmuştur. Sözleşme'nin ilk halinde alım tesislerinin sadece "temel limanlarda" bulundurulması gerektiğini öngören düzenleme, yeni değişiklikle "tüm limanları" kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Ancak, Sözleşme'nin ilk halinde devletlerden bu tesisleri temin etmeleri istenirken, 1962 değişikliği ile alım tesislerinin geliştirilmesi için "uygun olan önlemlerin alınması gerektiği" hükmüne bağlanmıştır. Oysa "alınması gereken uygun önlemlerin" neler olacağı maddede çok açık düzenlenmemiştir[5].

Daha sonra gelen 1969 değişikliklerinin altyapısı, 1954 OILPOL Sözleşmesi'nin ilk halinde ve 1962 değişikliklerine göre çok daha farklı gelişmiştir. Özellikle 1967 yılında gerçekleşen "Torrey Canyon" kazası, gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin önemli bir dönüm noktası olmuştur. Torrey Canyon İngiliz Kanalı'na girerken karaya oturmuş ve gemide yüklü olan 120.000 ton ham petrol denize yayılmıştır. Bu olay o zamana kadar kaydedilen en büyük petrol kirliliği olarak kaydedilmiştir. Kaza sonrasında uluslararası kamuoyunun tüm dikkati gemilerin neden olduğu petrol kirliliğine yönelirken, uluslar arası alanda da petrol kirliliği ile ilgili birçok yeni sözleşme imzalanmıştır. 1954 OILPOL Sözleşmesi ile ilgili daha önceki gelişmelere doğrudan katılmayan petrol ve gemicilik endüstrileri,

değiştirilmiş hali ile bile Sözleşme'nin, etkin bir çözüm oluşturmak konusunda başarısız olduğunu kabul ederek, daha pratik ve uzun vadeli alternatifler arama yoluna girmiştir. Özellikle 1960'lardan itibaren gündeme gelen bu teknolojilerden biri, İngiliz petrol şirketlerinin geliştirdiği ve pratikte uygulanabilecek en iyi sistem olarak savundukları “üstüne yükleme” veya orijinal adıyla “Load on Top (LOT)” sistemi olmuştur. Üstüne yükleme (LOT) sistemi şu şekilde çalışmaktadır; Petrol yükünün boşaltılmasından hemen sonra, tankerin yük tanklarının bazılarında balast(safra) olarak deniz suyu alınır, geri kalan yük tankları ise deniz suyu ile temizlenir ve temizlemede kullanılan bu kirli su, “slop tankı” denilen ayrı bir bölmede biriktirilir. Daha sonra temizlenen tanklara temiz balast (safra) alınır ve bu arada, daha önce safra alınan tanklarda petrolün üstte, suyunsu altta toplanabilmesi için yeteri kadar süre geçmiş olur. Altta biriken temiz balast (safra) suyu, denize boşaltılır ve kirli kısım ise slop tankına aktarılır. Bu şekilde tankerlerdeki bütün yük tankları temizlenerek, önceki seferden kalan petrol suyla karışmış halde slop tankta biriktirilmiş olur. Slop tankındaki petrolün üst kısımda toplanması için bir süre beklendikten sonra alttaki temiz su denize bırakılır ve slop tankında sadece önceki seferden kalan petrol kalmış olur ki, bu petrolün alım tesislerine boşaltılması veya üstüne yükleme yapılması mümkündür[5,11, 23].

“Üstüne yükleme (LOT)” sistemi, daha 1960'lı yılların ortalarında petrol tankerlerinin yaklaşık %60'ı tarafından kullanılır hale gelmişti. 21 Ekim 1969'da ise IMO Genel Kurulu, 1954/62 OILPOL Sözleşmesi'nde önemli bazı değişiklikler yapılmasına ilişkin A.175(VI) Sayılı Karar kabul ederek, “üstüne yükleme (LOT)” sistemini de Sözleşme'nin kapsamına almıştır. 1969 yılında yapılan değişikliklerle gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesine ilişkin sistem bir anlamda kökünden değişmiştir. Buna göre, bir tankerden denize petrol veya petrollü karışım boşaltılabilmesi için aşağıdaki şartlara uyulması gerekmektedir.

- Tanker normal rotasında ilerliyor olmalı,
- Petrollü maddenin boşaltma hızı her deniz mili için 60 litreyi geçmemeli
- Safra (balast) ile yolculuklarda petrol ve türevleri içeren karışımlarda denize boşaltılan toplam miktarı, toplam yük taşıma kapasitesinin 1/15.000'ni geçmemeli.
- Tanker, en yakın karadan 50 deniz milinden daha uzakta olmalıdır.
- Tanker dışındaki diğer gemiler için öngörülen koşullar ise şunlardır:
- Gemi normal rotasında ilerliyor olmalı

- Petrollü maddenin boşaltma hızı her deniz mili için 60 litreyi geçmemeli
- Boşaltımdaki petrol ve türevlerini içeren karışım milyonda 100'den daha az olmalı

1969 değişikliklerinde taraf devletlerin en kısa sürede tüm limanlarında “alım tesisleri”nin geliştirilmesi için her türlü önlem alınması gerektiği yönündeki hükümler değiştirilmeden tekrarlanmış tankerler ve diğer gemiler için farklı şekillerde düzenlenmesi öngörülen “Petrol Kayıt Defteri” tutma ve taşıma yükümlülüğü ise çok küçük değişikliklerle aynen korunmuştur.

1969 değişikliklerinin en önemli özelliği ve yeniliği, petrol atıklarının gemide alıkonarak alım tesislerine boşaltılmasını ya da bir sonraki yükün bu nun üstüne yüklenmesine imkan verecek “üstüne yükleme (LOT)” sistemini öngörmüş olmasıdır. Bu sistemle birlikte uygulanan yeni boşaltım kuralları, gemilerin işletilmesinden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesi ve azaltılmasına önemli katkılarda bulunmuştur. IMO tarafından 1981’de yayımlanan raporda, 1971-1980 yılları arasında dünyadaki deniz yolu ile petrol taşımacılığının %17 artmasına rağmen, aynı yıllar içinde gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin eskiye oranla %30 azaldığı ifade edilmiştir.

4.1.2 MARPOL 73/78 Sözleşmesi ile Öngörülen kurallar

“Üstüne yükleme (LOT)” sistemiyle tanışma deniz kirliliği ile mücadelede çok büyük katkı sağladı fakat tank yıkama operasyonlarından kaynaklanan kirlilikten tam anlamıyla kurtaramadı[11].

1954 OILPOL Sözleşmesi’nde yapılan 1969 değişikliklerinin henüz yürürlüğe girmemiş olması ve mevcut 1962 değişikliklerinin de gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesinde yetersiz kalması, yeni arayışların ortaya çıkmasına neden olmuştur. “Üstüne yükleme (LOT)” sisteminin petrol şirketlerinin iddia ettikleri kadar etkili bir sistem olmadığını, tam tersine birçok eksiğinin bulunduğunu düşünen ve boşaltım kurallarına ilişkin mevcut sistemin, gemilerin donanımına ilişkin çok daha yeni kurallarla tamamlanmasını isteyen ABD, özellikle yeni tankerler açısından “ayrılmış balast tankı (segregated ballast tank-SBT)” sistemini teklif etmiştir. Bu sistem kısaca petrolle su karışmaz ise onların ayrıştırılmasına da ihtiyaç kalmaz şeklinde açıklanabilir. Sistemin temelini, gemilerde sadece balast taşınmasına ayrılan tankların bulunması oluşturmaktadır. Bu durumda, yük tanklarına balast alınmasına gerek kalmadığından değişik yöntemlerle temizlenen yük tankındaki petrol kalıntılarının balast suyu ile karışması ve denize boşaltılması önlenmektedir.

Yaşanan gelişmeler ve ABD'nin yeni bir konferans yönündeki ısrarlı tavrı, 8 Ekim- 2 Kasım 1973 tarihleri arasında, 71 devletin katılımıyla Londra'da “deniz Kirliliğine Karşı Uluslararası Konferans” yapılması ile sonuçlanmıştır. Konferans sırasındaki bazı yoğun tartışmalara rağmen uzlaşma sağlanmış ve 2 Kasım 1973 tarihinde Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine İlişkin Uluslararası Sözleşme imzalanmıştır. Bu sözleşme ile OILPOL Sözleşmesi'nin aksine sadece petrol ve türevlerinin değil, gemilerle taşınan neredeyse tüm zararlı maddelerden kaynaklanan kirliliğin önlenmesi amaçlanmıştır. Suya batırma dışında gemilerden kaynaklanan bütün iradi kirlilik şekillerini ele alan Sözleşme, orijinal haliyle, petrol ve türevlerinden (EK I), dökme halde taşınan zehirli sıvı maddelerden (EK II), ambalajlı ve konteyner, tank veya vagonla taşınan zararlı maddelerden (EK III), gemilerin kanalizasyon atıklarından (EK IV) ve gemilerden alınan çöplerden (EK V) kaynaklanan kirliliğin önlenmesine ilişkin değişik hükümlerin bir araya getirilmesi ile oluşan bir çerçeve Sözleşme'dir. 1997'de kabul edilen bir Protokol'le gemilerden kaynaklanan hava kirliliği de (EK VI) Sözleşme kapsamına alınmıştır[5].

OILPOL Sözleşmesi'nin genelinde esas alınan uygulama modelinde, gemilerden yapılacak petrol boşaltmalarına belirli sınırlandırmalar getirilmek suretiyle kirliliğin önlenmesi amaçlanmıştır. MARPOL Sözleşmesi ise, gemilerden yapılacak petrol boşaltımlarına belirli sınırlandırmalar belirli sınırlamalar getirmenin yanında gemilerin bir takım teknik özelliklerle donatılması da zorunlu kılınmıştır.

1973 Konferansı'nda da, ekonomik olduğu için teoride iyi bir fikir olan boşaltım kurallarının uygulanmasının sağlanmasının çok zor olduğu ifade edilmiş, özellikle de ABD, petrol kirliliğinin önlenmesine ilişkin düzenlemelerin en can alıcı noktasının uygulanabilirlik olduğu, bu uygulanabilirliğin de ancak donanım kurallarıyla sağlanabileceği görüşünü savunmuştur. ABD'nin baskıları sonucunda Konferans'ta “bulaşık tankı, petrol boşaltım izleme ve kontrol sistemi, petrolü su ayırma cihazı, petrol atıkları için tanklar, petrol tankerlerinin pompa boru ve boşaltım donanımı” gibi gemilerin teknik donanımlarına ilişkin bazı önemli düzenlemeler kabul edilmiştir. Bu konudaki en önemli gelişme ve yenilik ise, 1973 Sözleşmesi'nin 13. maddesi ile 70.000 grostonun üzerindeki tüm yeni tankerler açısından “ayrılmış balast tankı (SBT)” bulundurmak zorunluluğunun kabul edilmesi olmuştur.

IMO'nun önemli zaferi olan 1973 sözleşmesi uzun süre yürürlüğe girebilmek için gerekli sayıya ulaşamamıştır. Bu yıllarda gerçekleşen bir dizi tanker kazası, petrol kirliliği ile mücadele edilmesi için acil önlemler alınması gerektiği gerçeğini tekrar uluslararası kamuoyunun gündemine getirmiştir.

Bu nedenle IMO, en azından petrol kirliliğinin önlenmesine ilişkin kuralların onaylanmasını hızlandırmak amacıyla, tekrar bir uluslararası konferans çağırması ve 6-17 Şubat 1978 tarihleri arasında yapılan Tanker Güvenliği ve Kirliliğinin Önlenmesine İlişkin Konferans'ın sonunda konuya ilişkin bir protokol kabul edilmiştir. 1978 Konferansına gelindiğinde daha önce 70.000 grostonun üstündeki yeni tanker için öngörülen “ayrılmış balast tankı (SBT)” sisteminin 20.000 grostonun üstündeki tüm yeni ve mevcut tankerler için zorunlu hale getirilmesini isteyen ABD'nin teklifine karşı yeni ve alternatif teknikler de ileri sürülmüştür. “Ayrılmış balast tankı (SBT)” sisteminin kendilerine çok fazla mali külfet getirdiğini düşünen gelişmekte olan ülkeler, İngiltere tarafından ileri sürülen ve daha maliyetli bir sistem olan “ham petrolle yıkama (crude oil washing-COW)” sistemini olumlu karşılar, petrol ve gemicilik endüstrileri de İngiltere'nin bu tekliflerine destek vermiştir. “Ham Petrolle Yıkama” sisteminin temeli, yük tanklarının su yerine yine petrolle yıkanmasına dayanmaktadır. Buna göre, yükün boşaltılması sırasında yük tankında ki petrolün bir kısmı makine sistemine yollar ve bu petrol makineler tarafından basınçlı bir şekilde yük tankının cidarlarına gönderilir. Böylece cidarların üzerinde petrol kalıntılarının oluşması önlenerek, cidarlar yıkanmış olur. Fakat bu sistemin, petrolün tankerden boşaltılması süresini uzatmak, yük tankında tehlikeli yoğunlukta hidrokarbon buharının oluşmasına neden olmak gibi kendine özgü sakıncaları vardır.

Konferansın sonunda uzlaşmacı bir çözüm yolu tercih edilerek, her iki sistemde MARPOL Sözleşmesi'ne yansıtılmıştır. Sözleşme'de 20.000 groston ve daha büyük yeni ham petrol tankerleri ve 30.000 groston ve daha büyük yeni petrol ürünü tankerlerinin ayrılmış balast tankları ile donatılması, 20.000 groston ve daha büyük her yeni ham petrol tankerinin de ayrıca ham petrolün yıkanmasında kullanılan yük tankı temizleme sistemi ile teçhiz edilmesi gerektiği öngörülmüştür. Böylece 20.000 grostondan daha büyük yeni petrol tankerleri açısından “ayrılmış balast tankı (SBT)” ve “ham petrolle yıkama (COW)” sistemleri zorunluluk haline getirilmiştir. Ancak mevcut tankerler açısından, “ham petrolle yıkama (COW)” sistemi “ayrılmış balast tankı (SBT)” sisteminin alternatifi olarak düzenlenmiş ve devletlere seçim şansı tanınmıştır. Sözleşme'de 40.000 groston ve daha büyük mevcut ham petrol tankerlerinin, Sözleşme'nin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren ayrılmış balast tankları ile teçhiz edilmesi gerektiği ifade edilirken, bu tankerlerin ayrılmış balast tankları ile teçhiz edilmek yerine, ham petrolle yıkanmaya uygun olmayan petrol türevi taşımadıkları sürece, ham petrolle yıkama yöntemini uygulayabilecekleri hükme bağlanmıştır.

1978 tarihli Protokol’le birlikte 1973/78 MARPOL Sözleşmesi olarak tanımlanan Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine İlişkin Uluslararası Sözleşme ve gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesine ilişkin kuralların düzenlendiği (EK I,II) 2 Ekim 1983 yılında yürürlüğe girmiştir. (EK V) 31 Aralık 1988, (EK III) 1 Temmuz 1992, (EK IV) 27 Eylül 2003, (EK VI) 19 Mayıs 2005 tarihlerinde yürürlüğe girmişlerdir[5,32].

Gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesine yönelik daha sonraki çalışmalar da, genellikle gemilerin teknik teçhizatına ilişkin kuralların geliştirilmesi yönünde olmuştur. Özellikle kazalardan kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesi amacıyla 1992 yılında MARPOL Sözleşmesi EK I’e donanım kuralları ile ilgili iki madde daha eklenerek (kural 13 F ve Kural 13 G) hem yeni hem de mevcut tankerler açısından önemli değişiklikler yapılmıştır. Temmuz 1993’de yürürlüğe giren bu değişikliklerle, tankerler açısından çift gövdeli (double hull) olma yada eşit düzeydeki alternatif teçhizatla donatılma şartı getirilmiştir. 1999 da yapılan değişikliklerle Kural 13G’nin uygulama alanı genişletilirken, Nisan 2001 değişiklikleri ile bu kurallar tekrar gözden geçirilerek yenilenmiştir[5].

4.2 MARPOL 73/78 Sözleşmesi’nin Konusu ve Amacı

Sözleşmenin iki amacı vardır.

1. Denizlerin petrol, zehirli sıvılar, ambalajlı zararlı maddeler, pislikler ve çöpler ile kasıtlı kirletilmesinin önlenmesi.
2. Gemilerin neden olduğu kaza sonucu doğabilecek deniz kirlenmesinin en aza indirilmesi

Bu iki ana amaç doğrultusunda sözleşmeye taraf olan ülkelerin gemi yapımından gemi sevk ve idaresine kadar her safhada denizlerin gemilerden kirletilmesinin önlenmesi için her türlü teknik ve işletme önlemlerini almaları, liman ve kıyı tesisleri ile ekiplerini hazırlamaları, uluslararası kabul görececek düzeyde teşkilat ve mevzuat eksikliklerini tamamlamaları gerekmektedir.

Ülkemiz, 24.06.1990 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanan 3.5.1990 gün ve 90/442 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile MARPOL 73/78 ve eklerine (EK I, EK II, EK V) taraf olmuştur[30,33].

Aşağıda MARPOL 73/78 Sözleşmesi Ek’lerine ait kurallar hakkında bilgi verilmiştir. Bu bilgiler daha çok donanım, boşaltım ve en önemlisi alım tesisleri ağırlıklıdır.

4.2.1 MARPOL 73/78 EK I Petrol ile Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi

MARPOL 73/78 EK I' e ait tanımlamalar Bölüm I' de detaylı olarak incelenmişti.

1973/78 MARPOL Sözleşmesi ile kural olarak tüm deniz alanlarında ve tüm gemilerden petrol ve petrollü karışımların boşaltılması, yasaklanırken, sadece temiz veya ayrılmış balastın boşaltılmasına izin verilmiştir. Diğer bir ifade ile, Sözleşme petrol kirliliğinin önlenmesine ilişkin kurallar öngören EK I'in ilgili maddelerinde sayılan koşullara uyulmadan, temiz veya ayrılmış balastın dışında denize petrol veya petrollü karışım boşaltılmasını yasaklamıştır. Denize petrol boşaltılması için uyulması gerekli koşullar ise, söz konusu geminin petrol tankeri veya tanker dışındaki bir gemi olması ve geminin özel alan içinde veya dışında bulunması ihtimallerine göre değişik şekillerde düzenlenmiştir[5].

1.Özel alanlar dışında bulunan gemiler

a.Tankerler için öngörülen kurallar: Petrol tankerleri açısından uyulması gereken koşulların neler olduğu EK I Kural 9/1(a)'da şu şekilde düzenlenmiştir.

- Tanker özel alanda olmamalı,
- Tanker en yakın karadan 50 deniz milinden daha uzak olmalı
- Tanker yoluna devam ediyor olmalı
- Petrollü maddenin boşaltma hızı her deniz mili için 30 litreyi geçmemeli (Sözleşmenin ilk metninde 60 litre olarak öngörülen miktar, 6 Mart 1992'de kabul edilen değişiklikle 30 litreye indirilmiş ve değişiklik 6 Temmuz 1993'de yürürlüğe girmiştir.)
- Denize yapılan toplam petrol boşaltımı miktarının 1/15000'ini, yeni tankerler için bir kısmı kalıntıdan oluşan belirli bir yükün toplam miktarının 1/30000'ini geçmemeli
- Tankerde bu EK'in Kural 15'inde istendiği gibi bir petrol boşaltım, izleme ve kontrol sistemi ve bir bulaşık (slop) tank düzeni çalışır durumda olmalıdır[5, 9, 14].

b.Tanker dışındaki gemiler için öngörülen kurallar: MARPOL Sözleşmesi, petrol tankeri olmayan gemilerden de denize petrol boşaltılmasını kural olarak yasaklamıştır. Sözleşmeye göre, petrol tankeri olmayan 400 ve daha fazla grostonluk bir gemiden denize petrol boşaltılması sadece aşağıda sayılan koşullara uyulması halinde mümkündür.

- Gemi özel bir alan içinde olmamalı,
- Gemi en yakın karadan 12 deniz milinden daha açıkta olmalı,
- Gemi yoluna devam ediyor olmalı,
- Petrol boşaltma miktarı bir milyonda 15 oranından (15 ppm) az olmalı
- Geminin petrol boşaltımını izleme ve kontrol sistemleri, petrollü su ayırma yapan cihazları, petrol filtresi veya bu EK'in 16. Kuralı ile istenilen diğer tesisleri çalışır durumda olmalıdır[5, 9, 14]

Yukarıda sayılan koşullar 400 ve daha fazla grostonluk tanker dışındaki gemiler açısından geçerlidir. Petrol tankeri olmayan ve özel alan dışında bulunan daha küçük gemiler açısından ise, söz konusu geminin petrol kalıntılarının gemide tutulabilmesi için pratik ve makul tesisatla donatılmasını ve bunları alıcı tesislere boşaltmasını veya bu kalıntıları 400 grostondan fazla gemiler için öngörülen şartlara uygun olarak denize boşaltmasını, geminin yetkisi altında faaliyet gösterdiği devletin temin etmesi gerektiği öngörülmüştür[5].

2.. “Özel alanlar” içinde bulunan gemiler

a. “Özel alanlar” kavramı: 1973/78 MARPOL Sözleşmesi ile bazı deniz alanları “özel alan” olarak nitelendirilmiş ve söz konusu alanlarda tüm gemilerden boşaltım yapılması kural olarak yasaklanmıştır. EK I Kural 10(1)’e göre, “özel alan” deyimi, oşinografik ve ekolojik şartların belirli teknik sebepleri ve trafiğin özel karakterleri bakımından, deniz kirliliğinin önlenmesi için özel zorlayıcı metotlar benimsenmesini gerektiren bir deniz alanı anlamına gelecektir...” Sözleşme’de bazı deniz alanlarının “özel alan” olduğu açıkça öngörülmüş ve bu kapsamda sayılan Akdeniz alanı, Baltık Denizi alanı, Karadeniz alanı, Kızıldeniz ve Körfezler alanının sınırları ayrıntılı bir şekilde düzenlenmiştir. Daha sonraki yıllarda yapılan değişikliklerle Aden Körfezi, Antarktika ve Kuzey Batı Avrupa suları (Kuzey Denizi, İrlanda Denizi, Manş Denizi ve Kuzey Doğu Atlantik) da “özel alanlar” kapsamına dahil edilmiştir[5].

b. “Özel alanlar” da yapılacak boşaltıma ilişkin kurallar: 1973/78 MARPOL Sözleşmesi ile, hem petrol tankerlerinden, hem de 400 grostondan daha büyük diğer tüm gemilerden temiz veya ayrılmış balastın dışında, “özel alan” içinde denize petrol veya petrollü karışım boşaltılması tamamen yasaklanmıştır. 400 grostondan küçük petrol tankeri dışındaki gemilerse ayrı bir düzenlemeye tabi tutulmuş ve “özel alan” içinde bulunan 400 grostondan daha küçük ve petrol tankeri olmayan bir gemiden de bırakılan sıvı atığın içindeki petrol miktarının sulandırılmadan bir milyonda 15 oranını (15 ppm) aşması veya aşağıdaki şartlara uyulmaması halinde denize petrol veya petrollü karışımın boşaltılmasının yasak olduğu belirtilmiştir.

Uyulması gereken koşullar ise şöyle sayılmıştır;

- Gemi hareket halinde olmalıdır,
- Petrol boşaltma oranı milyonda 100’ü aşmamalıdır,
- Boşaltım karadan en az 12 mil açıkta yapılmalıdır[5, 9].

Petrol tankerleri ve 400 grostondan küçük veya büyük tanker dışındaki diğer gemiler için öngörülen yasaklar, temiz veya ayrılmış balastın boşaltımına uygulanmamaktadır. Diğer bir ifade ile, temiz veya ayrılmış balastın özel alanda dahi boşaltılmasına tüm gemiler açısından izin verilmiştir.

Tankerler ve 400 grostondan büyük tanker dışında ki gemilerin makine dairelerinden gelen ve temizlenen sintine suyunun boşaltımı ise, aşağıdaki şartların gerçekleşmesi halinde mümkündür.

- Sintine suyu pompa dairesi sintinelerinden gelmediğinde,
- Sintine suyu yük kalıntıları ile karışmadığında,
- Gemi rotası üzerinde ilerlemekte olduğunda,
- Sıvının içinde bulunan petrol miktarı sulandırılmadan milyonda 15’i aşmadığında
- Gemide bu EK’in 16(5) Kuralına uygun petrol süzme cihazı çalışır olduğunda
- Filtre sisteminde sıvı atıktaki petrol miktarı, milyonda 15 kısmı aştığı zaman boşaltımı kendiliğinden durduracak bir durdurma cihazı olduğunda[5, 14].

Özel alan açısından öngörülen tüm bu kurallar, geminin özel alan içinde olması halinde uygulanmaktadır.

Yapılan seferin sadece bir bölümü özel alan içinde gerçekleşiyor ise, gemi özel alan dışında bulunduğu zaman, özel alan için öngörülen Kural 10'daki şartlara değil, özel alanlar dışındaki boşaltımlara ilişkin kurallar öngören Kural 9'daki şartlara tabi olacaktır[5].

3. Boşaltıma izin verilen istisnai durumlar

Gemilerden petrol veya petrollü karışımların denize boşaltılmasını kural olarak yasaklayan 1973/78 MARPOL Sözleşmesi, söz konusu genel kurala tüm gemiler açısından ve o geminin bulunduğu yere bakılmaksızın bazı istisnalar getirmiştir. Bu istisnaların öngörüldüğü EK I, Kural 11'e göre: “ Bu EK'in 9.ve 10. Kuralları aşağıda yazılan hallerde uygulanmayacaktır.

- Geminin güvenliğini sağlamak ve denizde can kurtarmak amacıyla petrol veya petrol karışımlarının denize boşaltımı; veya
- Geminin yahut teçhizatının hasarı nedeniyle petrol veya petrollü karışımların denize boşaltılması
 - Hasar vaki olduktan veya denize boşalma olayı keşfedildikten sonra boşalmayı önlemek veya en az düzeye indirmek için gerekli tüm makul tedbirlerin alınması şartıyla; ve
 - Geminin malikinin veya kaptanının hasara isteyerek neden olmaları veya hasarın meydana gelebileceği ihtimalinin var olduğunu bilerek dikkatsizce hareket etmeleri hali hariç; veya
- Belirli kirlenme olayları ile mücadele ederken kirlenme zararını en az düzeye indirmek amacıyla, İdare tarafından onaylanan birleşiminde petrol bulunan maddelerinin denize boşaltılması. Ancak bu şekilde her türlü boşaltma, boşaltmanın yapılacağı yer hangi hükümetin yetki alanında ise, o hükümetin onayına tabi olacaktır[5,14].

4. Alım Tesisleri: 1973/78 MARPOL Sözleşmesi'ne göre, denize boşaltımı yapılamayacak olan petrol kalıntılarının gemilerde tutularak alım tesislerine boşaltılması gerekmektedir. Bu zorunluluğun doğal bir sonucu olarak Sözleşme, özel alanlar için öngörülen alım tesislerine ilişkin hükümler saklı kalmak şartıyla, taraf her bir devletin petrol yükleme terminallerinde, onarım limanlarında ve gemilerin petrollü kalıntılarını boşaltmaya zorunlu oldukları diğer limanlarında petrol tankerlerinden ve gemilerden boşaltılacak kalıntıları gemileri sebepsiz yere

geciktirmeyecek şekilde alabilme yeteneğine sahip alım tesislerinin bulundurulması gerektiğini öngörmüştür.

EK I Kural 12'ye göre yukarda ki ifade uyarınca aşağıda gösterilen yerlerde alım tesisleri bulundurulması sağlanacaktır.

- Varıştan hemen önce 72 saatten veya 1200 deniz milinden uzun safralı bir sefer yapmış olan petrol tankerlerine ham petrol yükleme yapılan bütün limanlar ve terminaller;
- Günde ortalama 1000 tondan fazla olarak dökme ham petrol dışındaki petrolerin yüklendiği bütün limanlar ve terminaller;
- Gemi tamir tersaneleri ve tank yıkama tesisleri bulunan bütün limanlar;
- Bu EK'in 17. kuralı'nın gerektirdiği (400 ve üzeri grostonajlı gemilerde, makine tipi ve seferin uzunluğu göz önünde bulundurularak, akaryakıt ve yağlama yağının temizlenmesi ve makine mahallerindeki yağ sızması sonucu ortaya çıkan ve Bu EK'in gerekleri uyarınca başka bir işleme tabi tutulmayan petrol kalıntısını (tortu çamuru) almak üzere yeterli kapasitede tank veya tanklar bulundurulacaktır) tortu tank(lar)ı bulunan gemileri elleçleyen bütün liman ve terminaller;
- Bu EK'in 9. kuralı (Özel alanlar dışında petrol tahliyesinin kontrolü) hükümlerine göre yağlı sintine suyu ve diğer kalıntıların boşaltımı yapılamayacak olan bütün limanlar;
- Bu EK'in 9. kuralı (Özel alanlar dışında petrol tahliyesinin kontrolü) gereği kombine taşıyıcıların petrol kalıntılarını boşaltamayacakları bütün dökme yük yükleme limanları.

Alım tesislerinin kapasiteleri aşağıda yazılı olduğu gibi olacaktır:

- Ham petrol yükleme terminallerinde bu kuralın 2(a) paragrafında belirtilen seferleri yapan (Varıştan hemen önce 72 saatten veya 1200 deniz milinden uzun safralı bir sefer yapmış olan) bütün petrol tankerlerinden, Bu ekin 9 (1)(a) kuralı hükümleri uyarınca (Tanker özel alanda olmamalı, Tanker en yakın karadan 50 deniz milinden daha uzak olmalı, Tanker yoluna devam ediyor olmalı, Petrollü maddenin boşaltma hızı her deniz mili için 30 litreyi geçmemeli, Denize yapılan toplam petrol boşaltımı miktarının 1/15000'ini, yeni tankerler için bir kısmı kalıntıdan oluşan belirli bir yükün toplam

miktarının 1/30000'ini geçmemeli, Tankerde petrol boşaltım, izleme ve kontrol sistemi ve bir bulaşık (slop) tank düzeni çalışır durumda olmalıdır) boşaltımı yapılamayacak olan petrol ve petrol kısımlarını almaya yeterli alım tesisleri bulundurulacaktır.

- Bu kuralın 2 (b) paragrafında sözü edilen (Günde ortalama 1000 tondan fazla olarak dökme ham petrol dışındaki petrollerin yüklendiği bütün limanlar ve terminaller) yükleme liman ve terminallerinde dökme ham petrol dışında petrol yükleyen petrol tankerlerinden, bu ekin 9(1)(a) kuralı hükümleri uyarınca boşaltımı yapılamayacak olan petrol ve petrol karışımlarını almaya yeterli alım tesisleri bulundurulacaktır.
- İçinde gemi tamir tersanesi veya tank yıkama tesisleri bulunan bütün limanlarda gemilerin bu tersane ve tesislere girmeden önce atmak zorunda oldukları, gemide kalan, bütün kalıntı ve petrollü karışımları almaya yetecek kapasitede alım tesisleri bulundurulacaktır.
- Bu kuralın 2 (d) paragrafı gereğince (400 ve üzeri grostonajlı gemilerde, makine tipi ve seferin uzunluğu göz önünde bulundurularak, akaryakıt ve yağlama yağının temizlenmesi ve makine mahallerindeki yağ sızması sonucu ortaya çıkan ve Bu EK'in gerekleri uyarınca başka bir işleme tabi tutulmayan petrol kalıntısını (tortu çamuru) almak üzere yeterli kapasitede tank veya tanklar bulundurulacaktır) limanlarda ve terminallerde bulundurulacak olan bütün alım tesisleri, makul olarak bu limanlar ve terminallere uğraması beklenen bütün gemilerden bu Ek'in 17. kuralı hükümleri gereğince (slaç tankı) gemide tutulacak olan bütün kalıntıları almaya yeterli kapasitede olacaktır.
- Bu kural gereğince limanlar ve terminallerde bulundurulacak olan alım tesisleri bu Ek'in 9. Kuralı gereğince denize dökülemeyen petrollü sintine suları ve diğer kalıntıları almaya yetecek kapasitede olacaktır.
- Dökme yük yükleme limanlarındaki tesisler kombine taşıyıcıların özel sorunlarını uygun şekilde dikkate alacaktır.

Yukarıda belirtilen alım tesisleri, hangisi daha sonra ise, ya bu sözleşmenin yürürlüğe giriş tarihinden itibaren 1 yıldan geç olmayan süre sonra yada 1 Ocak 1977'de hizmete girecektir.

Her bir Taraf bu kural gereğince bulundurulacak olan alım tesislerinin yetersizliğini gösteren bütün olayları, diğer taraflara bildirilmek üzere, Teşkilata haber verecektir.

5.Standart Boşaltım Bağlantıları: MARPOL 73/78 EK I Kural 19'a göre alım tesislerindeki boruların gemilerin makine sintonelerinden gelen kalıntıların boşaltılması için kullanılan boru devresine bağlanmasını sağlamak üzere, her iki hat aşağıdaki çizelge uyarınca standart boşaltma bağlantıları ile donatılacaktır.

Tablo 4.1: Boşaltma bağlantıları için Yakaların (flenç) Standart Ölçüleri

Tanım	Boyutlar
Dış çap	215 mm
İç çap	Borunun dış çapına uygun
Cıvata daire çapı	183 mm
Yakalardaki delikler	Yukarıda belirtilen ölçüdeki cıvata dairesi üzerinde yaka yüzüne eşit aralıkla 22mm çapında 6 delik açılacak, her delik genişliği 22 mm olacaktır.
Yaka kalınlığı	20 mm
Cıvatalar ve somunlar: adedi, çapı	6 adet, her biri 20 mm çapında ve uygun uzunlukta
Yaka iç çapı, en çok 125 milimetreye kadar olan boruları içine alabilecek şekilde dizayn edilecek ve çelik veya muadili bir maddeden yüzü düz olarak yapılacaktır. Bu flenç, yağ-geçirmez bir malzemeden yapılacak olan conta ile beraber, 6 kg/cm ² çalışma basıncına uygun olacaktır.	

6.Yağ Kayıt Defteri: MARPOL 73/78 EK I Kural 20(1)'ye göre 150 ve üzeri grostonda olan her petrol tankerinde ve 400 ve üzeri grostonda olup da petrol tankeri olmayan her gemide bir Yağ Kayıt Defteri Kısım I (Makine Mahalleri İşlemleri) tutulacaktır. 150 ve üzeri grostonda her petrol tankerinde keza bir Yağ Kayıt Defteri Kısım II (Yük/Safra İşlemleri) tutulacaktır.

Yağ Kayıt Defteri, aşağıda belirtilen çalışmaların her yapılışında, uygun olduğu takdirde her tank için ayrı ayrı olmak üzere tutulacaktır (Kural 20(2)):

- a. Makine mahalli işlemleri için (bütün gemiler):
 - i. Petrol yakıtı tanklarına safra alınması veya bunların temizlenmesi
 - ii. Alt paragrafın (i)sinde belirtilen tanklarda kirli safra veya temizleme suyunun boşaltımı
 - iii. Petrollü kalıntıların (tortu çamuru) elden çıkarılması
 - iv. Makine mahallerinde biriken sintine sularının boşaltımı veya elden çıkarılması

b. Yük / safra işlemeleri için

- i. Petrol yükünün yüklenmesi
- ii. Sefer esnasında petrol yükünün gemi içinde aktarılması
- iii. Petrol yükünün tahliyesi
- iv. Yük tanklarına ve tahsis edilmiş temiz safra tanklarına safra alınması
- v. Ham petrol yıkaması dahil yk tanklarının temizlenmesi
- vi. Ayrılmış safra tankları dışında tanklardan safra boşaltımı
- vii. Slop (Bulaşık) tanklarından su boşaltımı
- viii. Slop tanklarının boşaltma işleminden sonra ilgili bütün valf ve benzeri cihazların kapatılması
- ix. Slop (Bulaşık) tanklarının boşaltılmasından sonra tahsis edilmiş temiz safra tanklarını yk ve süzdürme devrelerinden ayırmak için gerekli valflerin kapatılması
- x. Kalıntıların elden çıkarılması

Ayrıca yukarıda belirtilenlere ek olarak MARPOL 73/78 EK I Kural 11 de belirtilen istisnai durumlarda boşaltma yapılması hallerinde bu boşaltmanın yapıldığı şartlar ve sebeplerini bir beyan Yağ Kayıt Defterine yazılacağı Kural 20 (3)'de belirtilmiştir[14]

4.2.2 MARPOL73/78 EK II Dökme Zehirli Sıvı Maddelerle Deniz Kirlenmesinin Kontrolü için Kurallar

MARPOL 73/78 EK II kapsamında zehirli sıvı maddeler Ek II Kural 1'e göre A, B, C veya D sınıfından birine geçici olarak girdiği kabul edilen herhangi bir madde anlamına gelir. A, B, C ve D sınıfındaki atıkların tanımlamaları ve sınıflandırılmaları Bölüm I' de detaylı olarak belirtilmişti[9,14].

Özel alan: MARPOL 73/78 EK II Kural 1(7)'de özel alan, oşinografik ve ekolojik şartların belirli teknik sebepleri ve trafiğın özel karakterleri bakımından denizin zehirli sıvı maddelerle kirlenmesini nleme için özel zaruri yöntemler benimsenmesini gerektiren bir deniz alanı demektir. Aşağıdakiler zel alan olacaktır:

- Baltık Deniz Alanı
- Karadeniz Alanı
- Antarktika Denizi

Zehirli sıvı maddelerinin boşaltımı: MARPOL 73/78 EK II Kural 15 zehirli sıvı maddelerin özel alanlar dışında ve içinde boşaltımını aşağıdaki kurallarla düzenlemiştir.

Buna göre özel alanlar dışında A, B ve C sınıfı maddeler ve bütün alanlarda D sınıfı maddeler, istisnalar ve geminin petrol ve benzeri ürünleri taşıması durumları hariç;

A sınıfına giren ya da geçici olarak böyle değerlendirilen ya da bu tür maddeleri içeren safra suyu, tank yıkama suları ya da diğer kalıntılar veya karışımların denize boşaltımı yasaklanacaktır. Eğer bu tür maddeleri ya da karışımları içinde bulunduran tanklar yıkanacak ise, meydana gelen kalıntılar sıvı atık içindeki maddenin derişimi ağırlığının %0,1'i veya altına ininceye tank tamamen boşalınca kadar bir alım tesisine boşaltılacaktır, fosfor, sarı veya beyaz, kalıntı derişimi ağırlığının %0,01'i olacak şekilde istisnadır. Bu işlemten sonra tanka alınan su aşağıdaki tüm şartlar sağlandığında denize basılabilecektir.

- Kendi gücü ile yürütülen bir gemi ise rotasında en az 7 deniz mili süratle veya kendi gücüyle yürütülmeyen bir gemi ise rotasında en az 4 deniz mili süratle seyredecektir.
- Deniz suyu alış ağızlarının bulunduğu yerler hesaba katılarak su düzeyinden daha aşağıda boşaltma yapılacaktır
- En yakın karadan 12 deniz milinden az olmayan uzaklıkta ve suyun derinliği 25 metreden az olmayan durumda boşaltma yapılacaktır.

B sınıfına giren ya da geçici olarak böyle değerlendirilen ya da bu tür maddeleri içeren safra suyu, tank yıkama suları ya da diğer kalıntılar veya karışımların denize boşaltımı yasaklanacak, bu tür maddeler ancak aşağıdaki tüm şartlar saptandığında denize basılabilecektir.

- Kendi gücü ile yürütülen bir gemi ise rotasında en az 7 deniz mili süratle veya kendi gücüyle yürütülmeyen bir gemi ise rotasında en az 4 deniz mili süratle seyredecektir.

- Boşaltma için yöntemler ve tertibatlar İdare tarafından onaylanır. Bu yöntemler ve tertibatlar Teşkilat tarafından geliştirilen standartlara uygun olacak ve sıvı atığın derişim ve boşaltma hızı geminin dümen suyunda milyonda 1 kısmı geçmeyecektir.
- Her bir tanktan ve ona bağılı boru sisteminden boşaltılan yükün azami miktarı, bir üst paragrafta belirtilen yöntemler uyarınca onaylanan azami miktardan fazla olmayacaktır. Öyle ki, bu fazlalık hiçbir zaman 1 metreküpü ya da metreküp olarak tank kapasitesinin 1/3.000'ini geçmeyecektir.
- Deniz suyu alış ağızlarının bulunduğu yerler hesaba katılarak su düzeyinden daha aşağıda boşaltma yapılacaktır
- En yakın karadan 12 deniz milinden az olmayan uzaklıkta ve suyun derinliği 25 metreden az olmayan durumda boşaltma yapılacaktır.

C sınıfına giren ya da geçici olarak böyle değerdendirilen ya da bu tür maddeleri içeren safra suyu, tank yıkama suları ya da diğdr kalıntılar veya karışımların denize boşaltımı yasaklanacak, bu tür maddeler ancak aşağıdaki tüm şartlar saptandığında denize basılabilecektir.

- Kendi gücü ile yürütölen bir gemi ise rotasında en az 7 deniz mili süratle veya kendi gücüyle yürütölmeyen bir gemi ise rotasında en az 4 deniz mili süratle seyredecektir.
- Boşaltma için yöntemler ve tertibatlar İdare tarafından onaylanır. Bu yöntemler ve tertibatlar Teşkilat tarafından geliştirilen standartlara uygun olacak ve sıvı atığın derişim ve boşaltma hızı geminin dümen suyunda milyonda 10 kısmı geçmeyecektir.
- Her bir tanktan ve ona bağılı boru sisteminden boşaltılan yükün azami miktarı, bir üst paragrafta belirtilen yöntemler uyarınca onaylanan azami miktardan fazla olmayacaktır. Öyle ki, bu fazlalık hiçbir zaman 3 metreküpü ya da metreküp olarak tank kapasitesinin 1/1.000'ini geçmeyecektir.
- Deniz suyu alış ağızlarının bulunduğu yerler hesaba katılarak su düzeyinden daha aşağıda boşaltma yapılacaktır
- En yakın karadan 12 deniz milinden az olmayan uzaklıkta ve suyun derinliği 25 metreden aza olmayan durumda boşaltma yapılacaktır.

D sınıfına giren ya da geçici olarak böyle değerlendirilen ya da bu tür maddeleri içeren safra suyu, tank yıkama suları ya da diğer kalıntılar veya karışımların denize boşaltımı yasaklanacak, bu tür maddeler ancak aşağıdaki tüm şartlar saptandığında denize basılabilecektir.

- Kendi gücü ile yürütülen bir gemi ise rotasında en az 7 deniz mili süratle veya kendi gücüyle yürütülmeyen bir gemi ise rotasında en az 4 deniz mili süratle seyredecektir.
- Bu karışımdaki derişim 10 kısım suda 1 kısım maddeden fazla olmayacaktır.
- Boşaltma en yakın karadan 12 deniz milinden az olmayan uzaklıkta yapılacaktır.

Özel alanlar içinde A, B ve C sınıfı maddeler: A sınıfına giren ya da geçici olarak böyle değerlendirilen ya da bu tür maddeleri içeren safra suyu, tank yıkama suları ya da diğer kalıntılar veya karışımların denize boşaltımı yasaklanacaktır. Eğer bu tür maddeleri ya da karışımları içinde bulunduran tanklar yıkanacak ise, meydana gelen kalıntılar sıvı atık içindeki maddenin derişimi ağırlığının %0,05'i veya altına ininceye tank tamamen boşalınca kadar bir alım tesisine boşaltılacaktır, fosfor, sarı veya beyaz, kalıntı derişimi ağırlığının %0,005'i olacak şekilde istisnadır. Bu işlemden sonra tanka alınan su aşağıdaki tüm şartlar sağlandığında denize basılabilecektir.

- Kendi gücü ile yürütülen bir gemi ise rotasında en az 7 deniz mili süratle veya kendi gücüyle yürütülmeyen bir gemi ise rotasında en az 4 deniz mili süratle seyredecektir.
- Deniz suyu alış ağızlarının bulunduğu yerler hesaba katılarak su düzeyinden daha aşağıda boşaltma yapılacaktır
- En yakın karadan 12 deniz milinden az olmayan uzaklıkta ve suyun derinliği 25 metreden aza olmayan durumda boşaltma yapılacaktır.

B sınıfına giren ya da geçici olarak böyle değerlendirilen ya da bu tür maddeleri içeren safra suyu, tank yıkama suları ya da diğer kalıntılar veya karışımların denize boşaltımı yasaklanacak, bu tür maddeler ancak aşağıdaki tüm şartlar saptandığında denize basılabilecektir.

- Tanka idare tarafından Teşkilatın geliştirdiği standartlara dayanan onaylı bir usulle ön yıkama yapılacaktır ve tank yıkamadan ortaya çıkanlar bir alım tesisine boşaltılmış olacaktır.
- Kendi gücü ile yürütülen bir gemi ise rotasında en az 7 deniz mili süratle veya kendi gücüyle yürütülmeyen bir gemi ise rotasında en az 4 deniz mili süratle seyredecektir.
- Boşaltma için yöntemler ve tertibatlar İdare tarafından onaylanır. Bu yöntemler ve tertibatlar Teşkilat tarafından geliştirilen standartlara uygun olacak ve sıvı atığın derişim ve boşaltma hızı geminin dümen suyunda milyonda 1 kısmı geçmeyecektir.
- Deniz suyu alış ağızlarının bulunduğu yerler hesaba katılarak su düzeyinden daha aşağıda boşaltma yapılacaktır
- En yakın karadan 12 deniz milinden az olmayan uzaklıkta ve suyun derinliği 25 metreden aza olmayan durumda boşaltma yapılacaktır.

C sınıfına giren ya da geçici olarak böyle değerlendirilen ya da bu tür maddeleri içeren safra suyu, tank yıkama suları ya da diğer kalıntılar veya karışımların denize boşaltımı yasaklanacak, bu tür maddeler ancak aşağıdaki tüm şartlar saptandığında denize basılabilecektir.

- Kendi gücü ile yürütülen bir gemi ise rotasında en az 7 deniz mili süratle veya kendi gücüyle yürütülmeyen bir gemi ise rotasında en az 4 deniz mili süratle seyredecektir.
- Boşaltma için yöntemler ve tertibatlar İdare tarafından onaylanır. Bu yöntemler ve tertibatlar Teşkilat tarafından geliştirilen standartlara uygun olacak ve sıvı atığın derişim ve boşaltma hızı geminin dümen suyunda milyonda 10 kısmı geçmeyecektir.
- Her bir tanktan ve ona bağlı boru sisteminden boşaltılan yükün azami miktarı, bir üst paragrafta belirtilen yöntemler uyarınca onaylanan azami miktardan fazla olmayacaktır. Öyle ki, bu fazlalık hiçbir zaman 1 metreküpü ya da metreküp olarak tank kapasitesinin 1/3.000'ini geçmeyecektir.
- Deniz suyu alış ağızlarının bulunduğu yerler hesaba katılarak su düzeyinden daha aşağıda boşaltma yapılacaktır

- En yakın karadan 12 deniz milinden az olmayan uzaklıkta ve suyun derinliği 25 metreden aza olmayan durumda boşaltma yapılacaktır.

Alım tesisleri: Bu kurallar MARPOL 73778 Ek II Kural 7 “alım tesisleri ve terminallerin avadanlıkları” başlığı altında aşağıda ki gibidir;

- Sözleşmeye taraf olan her Hükümet limanlarını, terminallerini ya da tamir limanlarını kullanan gemilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere, aşağıda belirtildiği gibi, alım tesisleri bulundurulmasını sağlamakla yükümlüdür.
 - Bu Ek’in uygulamalarının sonucu gemilerde kalan ve elden çıkarılması gereken kalıntıların ve zehirli sıvı maddeler içeren karışımların gemileri gereksiz yere bekletmeden alınması için yükleme ve boşaltma liman ve terminallerinde yeterli alım tesisi bulundurulacak ve
 - Kimyasal madde tankerlerinin tamirlerinin yapıldığı limanlarda kalıntıların ve zehirli sıvı maddeleri içeren karışımların alınması için yeterli alım tesisi bulundurulacaktır.
- Sözleşmeye Taraf olan her Hükümet bu kuralın birinci paragrafının amacı için yükleme ve boşaltma limanları, terminal ve gemi tamir limanlarında sağlanacak alım tesisinin tipini saptayacak ve bundan Teşkilat’ı haberdar edecektir.
- Sözleşmeye Taraf olan her Hükümet, yük tahliye terminallerinde zehirli sıvı maddeleri boşaltan gemilerin yük tanklarının süzdürülmesini kolaylaştıracak düzenlemeleri sağlamakla yükümlü olacaktır. Terminalde bu tür maddeleri tahliye eden gemilerden alınan zehirli sıvı maddeleri içeren terminale ait yük hortumları ve boru sistem geriye akıtılmayacaktır.
- Her bir Taraf bu Kuralın birinci paragrafının gerektirdiği tesislerin veya üçüncü paragrafının gerektirdiği tertibatların yetersizliğini gösteren herhangi bir olayı, diğer taraflara bildirilmek üzere, Teşkilata haber verecektir.

4.2.3 MARPOL73/78 Ek III Denizde Ambalajlı Halde Taşınan Zararlı Maddelerle Kirlenmenin Önlenmesi İçin Kurallar

Bu madde paketlenmiş formda ya da tanklara ve konteynerlere yüklenmiş ya da taşınabilir tanklarda ya da raylı tank vagonlarında zararlı madde taşıyan tüm gemiler için geçerlidir. Bu ek zararlı maddelerden oluşan kirliliği azaltmak ve korunmak için paketlenme, işaretleme, etiket, dokümantasyon, istifleme, miktar limitleri, istisnalar ve bildirmeler üzerinde ayrıntılı standartların yayınlanmasını kapsamaktadır.

Bu ek 1 Temmuz 1992’de isteğe bağlı olarak yürürlüğe girmiş ancak Türkiye imza koymamıştır[9].

4.2.4 MARPOL73/78 Ek IV Gemilerden Çıkan Pis Sularla Kirlenmenin Önlenmesi İçin Kurallar

MARPOL 73/78 konvansiyonu EK IV’ de pis sular şu şekilde tanımlanmıştır.

- ✓ Her çeşit tuvalet, ürial ve hela frengisinden gelen sular;
- ✓ Tıbbi yerlerde (eczane, revir, vs) bulunan leğen, küvet ve frengilerden gelen sular
- ✓ İçinde canlı hayvan bulunan mahallerden gelen sular;
- ✓ Yukarıda belirtilen atıklarla karışan diğer atık sular, demektir[14].

MARPOL 73/78 Ek IV Kural 9’a göre; Bu Ek hükümlerine uyması istenen her gemi kural 2’ye göre yani

- ✓ 400 ve daha büyük grostonluk yeni gemiler;
- ✓ 400 grostondan daha küçük olup da 15 kişiden fazla insan taşıması için belgeli olan gemiler;
- ✓ Bu Ek’in yürürlüğe girişinden 5 yıl sonra, 400 veya daha yukarı grostonluk mevcut gemiler;
- ✓ Bu Ek’in yürürlüğe girişinden 5 yıl sonra, 400 grostondan küçük olup da 15 kişiden fazla insan taşıması için belgeli olan gemiler; aşağıda ki pis su sistemlerinden biri ile teçhiz edilecektir.

- ✓ İdare (Geminin yetkisi altında faaliyette bulunduğu devletin Hükümeti) Teşkilat (Hükümetler Arası Denizcilik Danışma Teşkilatı) tarafından geliştirilmiş standartlar ve test yöntemlerine uygun olarak onaylanmış tipte bir pis su ıslah cihazı.
- ✓ İdare tarafından onaylı bir pis su parçalama ve dezenfekte sistemi. Böyle bir sistem İdareyi tatmin edecek ve en yakın karadan 3 deniz mili uzaklıktan daha yakında iken pis suları geçici olarak tutmaya yarayacak yardımcı tesisler ile donatılacaktır veya
- ✓ Geminin çalışma alanı, çalışan insan sayısı ve diğer ilgili faktörler göz önünde tutularak İdare tarafından bütün pis suları tutmaya yeterli görülecek bir tutma tankı. Tutma tankı İdare tarafından tatmin edici bir yapıda olacak ve içindeki sıvı miktarının gözle dışardan görülebilmesi için bir düzeneğe sahip olacaktır.

Ayrıca MARPOL 73/78 Ek II Kural 5'e göre İdare tarafından ya da İdarenin yetkili kıldığı kişi veya kuruluş tarafından tanzim veya tasdik edilecek ve her halükarda İdarenin belgenin tüm sorumluluğunu üstleneceği "Uluslararası Pis sularla Kirlenmenin Önlenmesi Belgesi" verilecektir hükmü yer almaktadır[14].

Yukarıda tanımlanan pis suların boşaltımı MARPOL 73/78 Kural 11'e göre sınırlandırılmıştır. Buna göre;

Gemi, pis su parçalama ve dezenfekte sistemini kullanarak, 4 deniz milinden daha az olmayan bir hızla rotasında seyrettiğini ve birim zamanda boşaltım oranının Teşkilat tarafından geliştirilen standartları esas alarak İdare tarafından onaylanan miktarda olması koşulu ile en yakın karadan en az 3 mil açıkta boşaltım yapabilir.

Parçalanmamış ve dezenfekte edilmemiş pis sular en yakın karadan 12 mil açıkta deşarj edilebilir.

Ya da Teşkilat tarafından geliştirilmiş standartlar ve test yöntemlerine uygun olduğu idarece onaylanmış bir pis su ıslah tesisinin gemide faaliyette bulunmakta olması kaydıyla boşaltım yapılabilir[9,14].

Alım tesislerindeki boruların gemilerin boşaltım bağlantılarına bağlanmak üzere her iki hattın Tablo 4.2. Boşaltım Bağlantıları İçin Standart Flenç Boyutları'na boşaltma bağlantıları ile donatılacağı MARPOL 73/78 Ek IV Kural 10'da belirtilmektedir[14,38].

Tablo 4.2: Boşaltım Bağlantıları İçin Standart Flenç Boyutları

Tanım	Boyutlar
Dış çap	210 mm
İç çap	Borunun dış çapına uygun
Cıvata daire çapı	170 mm
Yakalardaki delikler	18 mm çapında dört delik yukarıda çapı yazılı cıvata dairesi üzerine eşit aralıklarla konulacak, flenç yüzüne delinecek delik genişliği 18 mm olacak.
Yaka kalınlığı	16 mm
Cıvatalar ve somunlar: adedi ve çapı	Her biri 16 mm çapında ve uygun uzunlukta 4 adet
Yaka iç çapı, en çok 100 mm olan boruları içine alabilecek şekilde dizayn edilecek ve çelik veya muadili bir maddeden yüzü düz olarak yapılacaktır. Bu flenç, uygun bir conta ile, 6 kg/cm ² çalışma basıncına dayanıklı olacaktır.	

MARPOL 73/78 Ek IV’de alım tesisleri hakkında düzenleme Kural 12 ile yapılmıştır. Buna göre; Kendi yasama yetkisi altındaki sularda çalışan ve uğrak yapıp kendi sularında bulunan gemilerin boşaltma sınırlandırmalarına uymalarını isteyen her Sözleşme Tarafının Hükümeti, liman ve terminallerde gemileri lüzumsuz yere geciktirmeden pis suları almak maksadı ile yeterli tesisleri bulundurmakla yükümlü olduğu belirtilmiştir[14].

Türkiye bu Ek’e imza koymamıştır[9].

4.2.5 MARPOL73/78 Ek V Gemi Çöpleri İle Kirlenmenin Önlenmesi İçin Kurallar

“Çöp” deyimi, geminin normal çalışması sırasında toplanan ve diğer eklerinde tanımlanan veya listesi verilenler dışında devamlı ve periyodik olarak alınması gerekli bulunan ve taze balık ve parçaları hariç her türlü yiyecek, gemi içi ve işletme atıkları demektir[9].

MARPOL 73/78 EK V kapsamında yer alan özel alanlar, Akdeniz alanı, Baltık Denizi alanı, Karadeniz alanı, Kızıldeniz alanı ve “Körfezler” alanı, Kuzey denizi alanı, Antarktik alanı ve Geniş Karayip Denizidir[14].

Özel alanlar içinde boşaltım kuralları şöyledir;

- a) Özel alanlar içerisinde istisnalar dışında aşağıdaki maddelerin gemiden denize atılması yasaktır.
 - i. Sentetik halatlar, sentetik balık ağıları, plastik çöp torbaları ve zehirli veya ağır metal artıkları içerebilecek plastik maddelerin çöp fırını külleri dahil fakat bunlarla sınırlı olmayan bütün plastik maddeler.
 - ii. Kağıt ürünleri, paçavra, cam, maden, şişeler, porselen, istif tahtaları, serme ve ambalaj maddelerini içeren bütün diğer çöpler.
- b) Bu paragrafın (c) alt paragrafında yazılanlar hariç, yiyecek artıkları karadan olabildiği kadar uzakta ve her halükarda en yakın karadan 12 deniz milinden daha az olmayan bir uzaklıkta denize atılarak elden çıkarılabilir.
- c) Bir parçalayıcı ve öğütücüden geçirilen yiyecek artıklarının Geniş Karayip Bölgelerinde karadan olabildiği kadar uzakta ve her halükarda en yakın karadan 3 deniz milinden daha az olmayan bir uzaklıkta denize atılarak elden çıkarılabilir. Böylece parçalanmış veya öğütülmüş yiyecek artıkları, aralıkları 25 mm den fazla olmayan bir elekten geçebilecektir.

MARPOL 73/78 EK V Kural 5(4)'e göre Özel alana sahili bulunan her Sözleşme Tarafının Hükümeti, mümkün olan en kısa zamanda bu alanlar içinde çalışan gemilerin özel ihtiyaçlarını göz önünde tutarak, gemileri lüzumsuz yere geciktirmeden, çöp alım tesislerini liman ve terminallerinde bulundurulmasını sağlamakla görevli olacaktır[14].

Özel alanlar dışında;

- a) Sentetik halatlar, sentetik balık ağıları, plastik çöp çuvaları dahil ve fakat bunlarla sınırlı olmamak üzere bütün plastik maddelerin denize atılması yasaktır.
- b) Aşağıda yazılı malzeme en yakın karadan uygulanabilir olduğu kadar uzakta denize atılacak ve fakat en yakın karaya mesafe aşağıdakilerden daha az ise denize atma yasaklanacaktır.
 - i. Yüzebilecek olan istif gereçleri, kaplamalar ve ambalaj malzemesi için 25 deniz mili
 - ii. Gıda artıkları ve kağıt eşyaları paçavralar, cam, metal şişeler, çanak çömlek ve benzeri çöpleri içeren bütün diğer çöpler 12 deniz mili

- c) Yukarıda b (ii) öğütücü alt paragrafında belirtilen çöplerin bir parçalayıcı veya öğütücü cihazdan geçirilmesi ve en yakın kıyıdan 3 deniz milinden daha az mesafede olmamak şartı ile, denize atılmasına müsaade edilebilir. Bu gibi ezilmiş veya öğütülmüş çöplerin gözleri 25 mm den daha geniş olmayan bir süzgeçten geçebilecek kadar küçük parçalara bölünmüş olmaları şarttır.

Ayrıca MARPOL 73/78 EK V Kural 9(3)'e göre 400 groston ve üzeri her gemi, ve diğer bir Sözleşme Tarafının yasal yetkisi altındaki bir limanları veya kıyı açığı bir terminallerine sefer yapan 15 veya daha fazla kişi taşıma belgeli her gemi ve deniz yatağını araştırma ve yaralanmaya tahsisli her sabit veya yüzer platform bir Çöp Kayıt Defteri bulunduracaktır ve her yakma veya atmaya ait kayıt, tarih ve saat, geminin mevki, çöpün tanımı ve yakılan veya atılan tahmini miktarı içrecektir..

MARPOL 73/78 EK V Kural 9(3)'de belirtilen çöp kayıt defteri içinde çöp aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.

1. Plastik
2. Yüzer istif tahtaları, serme ve ambalaj malzemeleri
3. Toprak esaslı kağıt ürünleri, paçavra, cam, metal, şişeler, çanak çömlek vs.
4. Kağıt ürünleri, paçavra, cam, metal şişeler, porselen vs.
5. Yiyecek atıkları
6. Çöp fırını külü[14].

Türkiye bu EK'e 24.6.1990 tarihinde imza koyarak taraf olmuştur[33].

4.2.6 MARPOL73/78 Ek VI Gemilerden Hava Kirliliğinin Önlenmesi için Kurallar

Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirleticileri bölüm Bölüm1.2.4.6'da detaylı olarak incelenmiştir.

Bu ek genel bir ifade ile ozon-tüketen maddeler, kükürt oksit (SO_x), azot oksit (NO_x), Uçucu organik bileşenler (VOC) gibi kirleticileri kontrol altına almayı amaçlamıştır.

Alım tesisleri konusundaki düzenleme EK VI Kural 17'de şöyle yer almıştır.

1. 1997 Protokol'üne Taraf tüm Hükümetler tesislerin aşağıdakileri karşılamasını sağlayacaklardır.

- a. Ozon –tüketen maddelerin veya gemiden uzaklaştırılacak böyle maddeler içeren cihazların alınması için tamir limanlarını kullanan gemilerin ihtiyaçlarını
- b. Onaylı egzoz gazı temizleme sistemlerinden çıkan, Bu EK'in 14. Kuralı altında deniz çevresine boşaltılmasına müsaade edilmeyen egzoz gazı temizlik kalıntılarının gemileri lüzumsuz yere geciktirmeden alınması için tamir limanlarını kullanan gemilerin ihtiyaçlarını
- c. Ozon-tüketen maddelerin veya gemiden uzaklaştırılacak böyle maddeler ihtiva eden cihazların alınması için gemi söküm tesislerinde ki ihtiyaçları[14]

Gemilerden kaynaklanan hava kirliliği önlenmesi amacıyla 26 Eylül 1997 yılında MARPOL 73/78'e Ek VI "Gemilerden Hava Kirliliğinin Önlenmesi için Kurallar" başlığı altında eklenerek kabul edildi ve yürürlüğe 19 Mayıs 2005 tarihinde girmiştir. Türkiye bu EK'e imza koymamıştır fakat Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı tarafından taraf olma çalışmaları yapılmaktadır[33].

4.3. Gemilerden Atık Alım ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

Burada yönetmeliğin amacı, kapsamı, dayanağı, atık kabul tesisi yeterlilik kriterleri ile ilgili maddelerine yer verilecektir.

Yönetmelik, Çevre ve Orman Bakanlığı ile Ulaştırma Bakanlığının ortak Yönetmeliği olup 26 Aralık 2004 tarih ve 25682 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Yönetmelik, Türkiye'nin deniz yetki alanlarında gemilerin normal faaliyetlerinden kaynaklanan atıkların deniz ortamına verilmesinin önlenmesini, Gemilerden; atıkların alınması, depolanması ve bertaraf tesislerine taşınması ile ilgili işlemlerin yapılmasını, Bu amaçla limanlarda kurulması ve işletilmesi gerekli olan atık kabul tesisleri ve atık alma gemilerine ilişkin usul ve esaslarını düzenlemeyi amaç edinmiştir.

Yönetmelik, Türkiye'nin deniz yetki alanlarında bulunan veya herhangi bir nedenle bu deniz alanlarına girmek isteyen gemileri, Bu alanlarda bulunan limanlarda yapılması gerekli atık kabul tesislerini, Atık alma gemilerini, Atıkların bertaraf tesislerine taşınmasını kapsamaktadır[34].

Yönetmeliğin, 09/08/1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanunu, 1/5/2003 tarihli ve 4856 sayılı Çevre ve Orman Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanunun 9 uncu maddesi, 10/8/1993 tarihli ve 491 sayılı Denizcilik Müsteşarlığının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 2 ve 7inci maddeleri ile 24/6/1990 tarihli ve 20558 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak taraf olunan Denizlerin Gemiler Tarafından Kirlenmesinin Önlenmesi Hakkında Uluslararası Sözleşmesi (MARPOL 73/78 Sözleşmesi) hükümlerine dayanılarak hazırlandığı madde 3'de belirtilmiştir.

Yönetmeliğin genel hükümler bölümü, Deniz Çevresi ve Korunması başlıklı 5. maddesinde, deniz kirliliğini önlemek amacıyla gemilerden kaynaklanan atıkları çevreye zarar verecek şekilde doğrudan ve/veya dolaylı olarak deniz ortamına bırakmak yasaktır şeklinde belirtilmiştir.

Buna ek olarak, gemilerden kaynaklanan atıkların atık kabul tesislerine ve atık alma gemilerine verilmesi, alınması, geçici depolanması ve bertarafı safhalarında sorumlu özel ve tüzel kişiler, çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek tedbirleri alırlar ifadesi yer almıştır.

Yönetmeliğin 6. maddesinde, Limanlarda; gemilerden kaynaklanan, atıkların alınmasına hizmet edecek yeterli kapasite ve teknik donanımına sahip atık kabul tesislerinin münferiden veya müştereken kurulması zorunluluğu ifade edilmiştir.

Yönetmelikte atık kabul tesislerinin yeterlilik kriterleri belirlenmiş ve atık türlerine göre madde (20,21,22,23)'de detaylı olarak açıklanmıştır. Buna göre

Madde 20 — Petrol ve petrol türevli katı ve sıvı atıkları kabul edecek atık kabul tesisleri aşağıdaki şartlara haiz olmalıdır.

- a. Tesis, limanda kullanıma uygun, erişilir ve limanı kullanan tüm gemilerin ihtiyaçlarına yeter kapasitede olmalıdır.
- b. Tesis, gemi tarafından bildirim yapıldıktan sonra yirmi 24 saat içinde geminin petrol ve petrol türevli atıklarını alabilecek kapasitede olmalıdır.
- c. Tesis, kirli balast transferinde, işlem başladıktan sonra 10 saat içinde atık alımını tamamlayacak kapasitede olmalıdır.
- d. Tesis, sintine suları, slaç ve slop alımında işlem başladıktan sonra 4 saat içinde atık alımını tamamlayacak kapasitede olmalıdır.

- e. Tesis, petrol ve petrol türevli atıklar için, MARPOL 73/78 EK I' de ölçüleri belirtilen standart boşaltma bağlantı flencine sahip olmalıdır. Bu bağlantı flenci, gemilerin petrol ve petrol türevli atık boşaltım devrelerine bağlanabilir özellikte olmalıdır.
- f. Tesis, slaç kabulü için en az 10 ton, sintine suyunun kabulü için en az 15 ton kapasitede tanka sahip olmalıdır.
- g. Tesis, petrol ve petrol türevli sıvı atıkların yağı alındıktan sonra kalan su, 4 /9/1988 tarihli ve 19919 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde yer alan sınır değerlere uygun şekilde artırılmalıdır.
- h. Ham petrol yüklemesi yapan limanlar ile günde ortalama 1.000 tondan fazla ham petrol harici petrol ve petrol ürünleri yüklemesi yapan limanların atık kabul tesislerinde, slaç kabulü için en az 10 ton, sintine suyu kabulü için en az 15 ton, kirli balast kabulü için limanı kullanan ve temiz balast tankı (CBT), ayrılmış balast tankı (SBT) veya ham petrol yıkama (COW) sistemleri olmayan en büyük geminin yük taşıma tonajının en az %30'u kadar, slop kabulü için limanı kullanan en büyük geminin yük taşıma tonajının en az %2,5 'i kapasitede tanklara sahip olmalıdır.
- i. Tersaneler, bu maddenin (b), (c) ve (d) maddelerine uymak zorunda değildir. Atık kabul tesisleri gemi tersaneden çıkmadan önce atık alım işlemlerini tamamlayacak kapasitede olmalıdır. Ayrıca tersanelerde en az; gemilerin yakıt tankları temizliğinden çıkan yağlı su için hizmet verilen en büyük geminin yakıt tankları toplam kapasitesinin %8'i kadar kapasitede, slop kabulü için, hizmet verilen en büyük tankerin taşıma kapasitesinin 1/1000'i kadar kapasitede, kirli balast ve tank yıkama suları için hizmet verilen en büyük tankerin taşıma kapasitesinin %4,5'i kadar kapasitede, sıvı yük atığı için hizmet verilen en büyük tankerin yük taşıma kapasitesinin %1'i kadar, ham petrol tankerlerinin yük taşıma kapasitesinin %1'i kadar, siyah ürün tankerleri için yük taşıma kapasitesinin 5/1000'i kadar ve beyaz ürün tankerleri için yük taşıma kapasitesinin 2/1000'i kadar kapasitede tanklara sahip olmalıdır.

Madde 21 — Zehirli sıvı madde atıklarını kabul edecek atık kabul tesisleri aşağıdaki şartlara haiz olmalıdır. Buna göre;

- a. Tesis, limanda kullanıma uygun, erişilir ve limanı kullanan tüm gemilerin ihtiyaçlarına yeter kapasitede olmalıdır.

- b. Tesis, gemi tarafından bildirim yapıldıktan sonra, 24 saat içinde gemideki zehirli sıvı madde atıklarını alabilecek kapasiteye sahip olmalıdır.
- c. Zehirli sıvı madde atıklarının alınacağı tanklar, işlem başladıktan sonra 10 saat içinde atık alımını tamamlayacak kapasitede olmalıdır.
- d. Bu maddenin (e) bendi kapsamındaki limanlar hariç olmak üzere zehirli sıvı maddelerin yük işlemleri yapılan limanların atık alım tesislerinin günlük kapasiteleri;
 - 1. A kategorisinde olup katılaştan zehirli sıvı madde yüklerin elleçlendiği limanlarda, her yük işlemi için 75 m³ zehirli sıvı madde atığını alabilecek veya
 - 2. A kategorisi dışındaki kategorilerden olup katılaştan zehirli sıvı madde yüklerin elleçlendiği limanlarda ise, her yük işlemi için 50 m³ zehirli sıvı madde atığını alabilecek şekilde tanklar olmalıdır.
- e. Sadece yüksek viskoziteli olmayan ve katılaşmayan B veya C kategorisinde zehirli sıvı madde yükleri elleçleyen bir liman, bu maddenin (g), (h), (i), (j) bentlerindeki gereklerini yerine getirecektir.
- f. Zehirli sıvı madde yükü taşımış gemilerin tamir edildiği tersanelerdeki zehirli sıvı madde atığı alım tesislerinin günlük kapasitesi;
 - 1. Katılaşmayan A, B, C veya D kategorilerindeki zehirli sıvı madde atıklarının her birinin 50 m³'nü alabilecek kapasitede,
 - 2. Katılaşan A kategorisi zehirli sıvı madde atığının 75 m³'nü alabilecek kapasitede tanklara sahip olmalıdır.
- g. B veya C kategorisindeki zehirli sıvı madde yüklerinin boşaltıldığı limanların lisans belgesi alabilmesi için, süzdürme (stripping) işlemi sırasında 6 m³/saat kapasitede alım yapabilecek ve bu işlem sırasında gemi manifolduna 101.6 kPa (14.7 pound/inch²) dan daha fazla ters basınç yapmayacak alım sistemleri olmalıdır.
- h. Alım tesislerinde kullanılan boru ve hortumlar, alınan zehirli sıvı madde atığını gemiye geri akıtmayacak şekilde olmalıdır.

- i. (g) fıkrasında belirtilen sistemdeki teçhizatlar, sistemlerin özellikleri, çalışması hakkında ayrıntılı bilgiler ve kullanılış yöntemleri atık yönetimi planında bulunmalıdır.
- j. (i) fıkrasında bahsedilen yöntemler her zehirli sıvı madde atığı operasyonunda kullanılmalıdır.

Tersanelerin atık kabul tesisleri, bu maddenin (b) ve (c) bentlerine uymak zorunda değildir. Ancak, gemi tersaneden çıkmadan önce atık alım işlemleri tamamlanmış olmalıdır.

Madde 22 — Pis su kabul edecek atık kabul tesisleri aşağıdaki şartlara haiz olmalıdır.

- a. Tesis, limanda kullanıma uygun, erişilir ve limanı kullanan tüm gemilerin ihtiyaçlarına yeter kapasitede olmalıdır.
- b. Tesis, limanı kullanan gemiler için zaman kaybı oluşturmayacak şekilde çalıştırılmalıdır.
- c. Tesis, gemi tarafından bildirim yapıldıktan sonra 24 saat içinde geminin pis suyunu alabilecek kapasitede olmalıdır.
- d. Tesis, atık su alımına başladıktan sonra 4 saat içinde atık su alımını tamamlayacak kapasitede olmalıdır.
- e. Pis su alım tesisi, MARPOL 73/78 EK-IV' de özellikleri belirtilen standart boşaltma bağlantı flencine sahip olacaktır. Bu bağlantı flenci, gemilerin atık su boşaltım devrelerine bağlanabilir özellikte olmalıdır.

Tersanelerin atık kabul tesisleri, bu maddenin (b) ve (d) bentlerine uymak zorunda değildir. Ancak, gemi tersaneden çıkmadan önce pis su alım işlemleri tamamlanmış olmalıdır.

Madde 23 — Tüm limanlardaki çöp kabul edecek atık kabul tesisleri aşağıdaki şartlara haiz olmalıdır.

- a. Tesis, limanda kullanıma uygun, erişilir ve limanı kullanan tüm gemilerin ihtiyaçlarına yeter kapasitede olmalıdır.
- b. Tesis, kullanan gemiler için zaman kaybı yaratmayacak şekilde çalıştırılmalıdır.

- c. Tesis, liman çevresini bilmeyen denizcilerin ve yabancıların kolaylıkla bulup kullanabileceği şekilde çalıştırılmalıdır.
- d. Tesisin çalışması limanın normal işlerini aksatmayacak şekilde planlanmalıdır.
- e. Tesis, çöplerin geri dönüşümünü kolaylaştırmak amacıyla ayrı kategorilerdeki çöpleri ayrı ayrı almaya ve teslim etmeye teşvik edici olmalıdır.
- f. Tersanelerin çöp alım tesisleri, gemi tersaneden çıkmadan önce çöp alım işlemlerini tamamlayacak şekilde çalışmalıdır.

Liman yöneticileri, bu Yönetmelikte tanımlanmayan atıklar hariç olmak üzere, limanda bulunan tüm gemilerin günlük çöplerinin boşaltım ihtiyacını karşılamaya yeterli kapasitede bir çöp alım tesisinin bulunmasını sağlamakla yükümlüdür.

5. LİMAN ATIK KABUL TESİSLERİ

Bu bölümde liman atık kabul tesislerinin, çeşitleri, bileşenleri, planlama safhaları konularında bilgiler verilecektir.

5.1. Liman Atık Kabul Tesisi Tanımı

Liman atık kabul tesisi, bir gemideki artıkları ve yağ içeren karışımları, zehirli sıvıları veya çöpleri alabilen herhangi bir yapıdır. Tesisin tipi ve büyüklüğü limanı ziyaret eden gemilerin ihtiyaçlarına bağlıdır. Küçük bir liman için basit bir çöp bidonu ve atık yağ için bir varil yeterliyken, başka bir liman için, artıkların ve yağ içerikli karışımların veya zehirli sıvıların kabulü için daha geniş depolama tanklarına ihtiyaç duyulabilecektir[15].

Limanlarda hizmet sunulan yük ve gemi trafiğinin teknik ve işletme karakteristiklerine göre, trafik hacmine uygun olarak MARPOL 73/78'in öngördüğü alma ve arıtma tesisleri, alet ve cihazlar, bunların kullanım ve işletme esasları ve yönergeleri, denizlerin gemi ve diğer deniz araçları tarafından kirletilmesinin önlenmesinde önemli önlemleri oluşturmaktadır[9].

5.1. Liman Atık Kabul Tesisi Yeterliliği

En kısa tabirle, yük boşaltma, yükleme, tamir limanları ve terminallerindeki atık kabul tesisi kapasitesi, limanda elleçlenen ve atık kabul tesisine deşarj edilmesi zorunlu olan atık ve karışımları alabilecek kapasiteye sahip olmalıdır.

IMO kaynaklarında yeterliliğin tanımı “yeterliliğin sağlanması için liman, kullanıcıların operasyon el ihtiyaçlarını dikkate almalı ve normal olarak limanı kullanan gemilerden kaynaklanan atık tipleri ve miktarları için alım tesislerini sağlamalıdır” şeklinde yapılmaktadır.

Alım yeteneği, gemilerin limanda iken olan sürekli ihtiyaçlarını zamanında karşılayabilmelidir. Her türlü atık ve çöpün alınması sırasında gereksiz gecikmeler olmayacak şekilde düzenlemeler yapılmalı, atığın türüne göre faydalanılması gereken gemi ile atık alım tesisi arasındaki boru sistemleri ve/veya her türlü ekipman hazır olmalıdır.

MEPC komitesinin 44. oturumunda atık alım tesisleri planlanırken;

- Geminin limana uğraması sırasında hazır olmalı
- Kullanıcılarda isteksizlik doğuracak maliyetlerde olmamalı
- Elverişli ve kullanımı kolay şekilde yerleşimi tayin edilmeli
- Çoğunlukla limana gelen tüm atık türlerini alabilmeli
- Gemilere gereksiz gecikmelere neden olmamalı

gibi etkenlerin göz önünde bulundurulması gerektiği ortaya konmuştur.

Ancak buralarda gereksiz gecikme tanımının da yapılması gerekmektedir. Geminin kaptanı, armatörü veya yetkili temsilcisi; doğru mercileri genellikle atık tahliyesin tahmini zamanından en az 24 saat önce bilgilendirilmelidir. Bu bilgilendirme sırasında herhangi özel veya olağandışı atıklar da bildirilmelidir.

Atık alım tesislerinden yararlanma talebi; verilecek atık türü, miktarı, geminin tahmini limana varış zamanı, tahmini yanaşma zamanı gibi tüm gerekli bilgileri içermelidir. Atık tahliyesinin zamanı taraflarca belirlenmeli ve geminin limana uğrama nedeninin yük tahliyesi veya yükleme olmadığı haricinde yük elleçleme çalışması sırasında gerçekleşmelidir[15, 35, 36].

5.2. Atık Yönetim Stratejisi

Atık yönetim stratejisi bir limanda uygulanması gereken bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır. Temel olarak atık yönetim stratejisi gemiler için atık alım tesislerinin ve üst yapının uluslararası düzenlemelere uygunluğunu, gemilerin ihtiyaçlarını gereksiz gecikmelere neden olmadan atıkları nasıl ve kim tarafından ilgilenileceğini ortaya koyan sistematik bir yaklaşımdır.

Düzgün bir atık yönetim stratejisi ekonomik olarak önemli yükler getirirse de uygun bir strateji uygulanmaması sonucu ortaya çıkabilecek sorunların çözümü için gerekli olabilecek harcamalar daha yüksek olacağı gibi yine aynı nedenle ortaya çıkan ekolojik ve sağlık problemleri tamamen çözümsüzdür. Ayrıca bir limanın farklı öncelikleri olan birçok kullanıcısı bulunmaktadır.

Uygun fiyatla iyi hizmet verilerek ihtiyaçların tam olarak karşılanabilmesi için yine atık yönetim stratejisinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Bir atık yönetim stratejisinin içermesi gereken bilgiler şunlardır:

- Atık alım tesisi kapasite ve tipleri konusunda bilgi
- Atıkların toplanması ve alımı sırasında uygulanan usuller
- Ücret sistemi
- Atık yönetim planı yürütülmesinde sorumlu kişiler
- Alınan atıkların kaydının tutulmasına yönelik metotlar.

Atık yönetimi stratejisini oluştururken en makul maliyet ve uğraşının sağlanması için bazı adımlar vardır. Ancak dikkat edilmesi gereken bu adımların bölümler halinde tek tek yapılması yerine hepsinin birbirine paralel yürütülmesine özen gösterilmesidir. Bu adımlar:

- Atık yönetim stratejisinin oluşturulmasını sağlayacak olan grubun oluşturulması: Bu grup doğru kişilerden oluşturulmalı ve ilk olarak atık alım stratejisi oluşturulması yolunda gerekli bir plan oluşturmalıdır.
- Atık durumu hakkında bilgi toplanması: Atık sorunun çözümüne başlamadan önce çevre problemleri ortaya konmalı ve buna göre bir rapor hazırlanmalıdır.
- Gerek atık sorunu gerekse ekipmanlar konusunda yardım alınması: Genellikle böyle bir yardım bu konuda daha önce deneyimi olmuş yabancı ülkelerden deneyim transferi ile olabilir. Bu tür yardımların beraber çalışma yerine kısa dönemli danışmalar şeklinde olması, gerek deneyim kazanılması yolunda gerekse daha uygun atık yönetimi stratejisi oluşturulmasında daha verimli olacaktır. Ancak her limanda dış yardıma ihtiyaç gerekmebilir. Küçük limanlar ve marinalar elbet kendi değerlendirmelerini yapabilirler.
- Geçici atık toplama yöntemlerinin hayata geçirilmesi: Geçici yöntemler gerek hangi tür atıklardan ne kadar miktar alındığı hakkında kesin bilgiler elde edilmesi gerekse atık alım operasyonları sırasında oluşan sorunlar ve problemlerin görülmesi yönünden oldukça yararlıdır. Bunlar bilindiği zaman ihtiyaçlar doğrultusunda standartların ve gerekliliklerin tahmini daha kolay olacaktır. Bunun yanında geçici atık toplama yöntemleri ile gerek yönetim gerekse operasyon personeli deneyim kazanmış olacaklardır.

- Personel eğitimi için programların başlatılması: Gerek bilgi gerekse teknik eğitimler verilerek personelin ihtiyaçları karşılayabilecek yeterli yeteneğe ulaşması sağlanmalıdır.

Atık yönetim stratejisi geliştirilirken atıkların elleçlenmesi sırasında gerekli kanunların geliştirilmesinde, verilen hizmetin sürekli gözlemlenerek tesislerin geliştirilmesine ve özellikle atık alım tesislerinin güvenli olarak işletilmesine özen gösterilmelidir[36].

5.2.1. Atık Alım Tesisi Zorunluluğu ve Bazı İmkanlar

Alım tesisi kurulması zorunluluğu MARPOL 73/78'in hükümlere yüklediği bir sorumluluktur. Bu zorunluluk gerek kamuya ait girişimler yoluyla halledilebileceği gibi aynı zamanda özel sektör girişimi ile de yerine getirilebilir. Her iki yolunda kendine has avantaj ve dezavantajlar bulunmaktadır.

a) Özel Sektör

Özel sektörden yararlanmanın en büyük avantajı bu konuda uzmanlaşmış bir şirketin en maliyet verimli şekilde eğitilmiş personelle sağlamasıdır.

Atık alım tesislerinin olduğu yerlerde bu tür firmalara bir lisans verme sistemi getirilerek bu konuda sorumlu merciler tarafından standartlar ve zorunluluklar getirilebilir.

Kendi mobil atık toplama imkanı olan firmalar olması mümkündür. Atık arıtımı, işleme veya atığın yok edilmesi için yerleşik tesisi olmayan bu tür şirketler, topladıkları atıkları onaylanmış bir depolama, arıtma veya yok etme tesisine verme kontratı veya izni ile zorunlu tutulabilirler.

Böyle bir özel atık alım tesisinden yararlanılmasının bir dezavantajı, şirketlerin gerekli atık arıtma/işleme yapmadan doğrudan denize verip ücret kırarak bir ticari üstünlük elde etmeye çalışmalarına yol açabilmesidir. Bu şekildeki tehlikeler lisans sayılarını sınırlı tutarak, sıkı işleme teknikleri kullanımını zorunlu kılarak, kimi tesisleri kullanmayı zorunlu kılar veya ücretleri kontrol altında tutarak engellenebilir.

b) Kamuya Ait Girişimler

Aynı özel sektör atık alım tesislerinden yararlanılması gibi kamuya ait girişiminde avantaj ve dezavantajı vardır. Yeterli fon ayrıldığı sürece ilgili kamu standartlarına uygun örnek bir atık alım sistemi kurulabilir. Dezavantaj ise atık alım tesisinin kontrol ve uygulamasının yine tesisleri işleten hükümet tarafından yapılmasıdır.

5.2.2. Limanlar Arası Strateji Geliştirilmesi

Basitçe açıklamak gerekirse limanlar arası strateji atıklar tüm limanlarda alınırken merkezi bir arıtma tesisine taşınmasıdır. Böyle bir strateji her limanda bir arıtma işleme tesisinden daha maliyet verimli olabilir.

Limanlar arası strateji iki seviyede uygulanabilir:

- Bölgesel seviye: komşu ülkelerdeki limanlar işbirliği yapar.
- Yerel seviye: bir ülkedeki limanlar işbirliği yapar.

Böyle bir işbirliği özellikle atıkların miktarının çok düşük olmasından dolayı alım/işleme tesisi kurulmasının çok maliyetli olduğu durumlarda yapılır[15, 36].

5.3. Atık Alım Tesislerinin Planlanması

Atık alım ve işleme tesisleri planlanırken limandan faydalanan gemilerin ihtiyaçlarının karşılanması ve atık alım işleminin çevreye zarar vermeyecek uygunlukta olması gereklidir. Planlaması düzgün yapılmamış bir atık alım tesisi tam olarak verimli olmayacak, ve kötü yerleşim, karışık usuller, kısıtlı yararlanabilirlik veya yüksek maliyetler gibi nedenler dolayısıyla tesislerden yararlanılmak istenmeyecektir.

Tesislerin planlaması sırasında çeşitli safhalar vardır. Zaman sırasına göre bu safhalar:

- Çalışma/planlama safhası
- Dizayn/mühendislik safhası
- İnşaat/yürütme safhası
- Değerlendirme/karar safhası
- Tesislerin operasyonu ve bakımı

Bu safhaların uzunluğu özellikle tesisin kurulacağı okulun ülkenin durumuna göre değişiklik gösterir. Özellikle değerlendirme/karar safhası gerekli bütçenin sağlanması dolayısıyla uzayabilir.

5.3.1. Planlama/Çalışma Safhası

a) Fizibilite Çalışmaları

Planlama/çalışma safhasında proje planı genellikle bir fizibilite çalışması ile geliştirilir. Fizibilite çalışması boyutları belirli bir duruma göre hazırlanır ve aşağıdaki bilgileri içeren, atık yönetim stratejisi ile uyumlu olan bir proje planı ile sonlanır:

- Yürürlükteki eklere bağlı olarak bir alım tesisine ne kadar ihtiyaç var
- Atık alım tesisince alınacak atık tip ve miktarının belirlenmesi
- Atık alımı için hali hazırda imkanlar
- Alım ve işleme tesisi için en iyi seçeneğin bulunması
- Yer seçim çalışması
- Yaklaşık yatırım ve işletme maliyetleri hesaplanması
- Dizayn/mühendislik safhaları için planlama dönemi
- Çevreye etkinin belirlenmesi

b) Toplanacak Bilgi

Fizibilite çalışması genellikle ilk plan dizaynı yapılabilecek bilgilerin toplanması ile başlar. Çalışma için önemli olan bilgiler şunlardır:

Liman karakteristikleri:

- Liman yeri
- Çevre ile ilgili bilgi
- Rıhtımlar ve ekipmanlar
- Belirli atıkları alabilecek firma ve organizasyon bilgileri
- Gerekli boş alan

- Varolan veya mümkün işgücü
- Atık tesisleri için ne tür laboratuvarlar gerekli

Gemi Karakteristikleri:

- Mevcut gemi trafiği ve gemilerin tipleri
- Gemi özelliklerinde ve denizcilikte gelecek eğilimleri
- Atık alım tesisleri için gemilerin boyut limitleri

Atık Karakteristikleri:

- Alınacak atıkların tip ve miktarları ile limandan tahliye olacak atık tahminleri
- Limanda üretilen atık tip ve miktarları

Limana atık elleçleme karakteristikleri:

- Gemilerden atık alabilecek mevcut tesisler (yerleşimleri, güvenlik, görüş, işaretler, ışıklandırma, vb.)

Uygulanabilir kurallar ve düzenlemeler:

- Liman kirliliğini önleme ve mücadele amaçlı düzenlemeler
- Ülkede uygulanan atık yönetim stratejisi

Fizibilite çalışmalarının yürüten takımın üyelerinin sahip olması gereken bazı yetenekler olmalıdır. Bu takımın üyeleri teknik yetenekleri ile farklı dizaynların fizibilite ve yaklaşık maliyetlerini belirleyecekleri mühendislik çalışmalarını yapabilmelidir. Yine bu takımın üyeleri her bir farklı dizaynın operasyon masraflarını, getirilerini ve performans analizlerini yapabilmeleri için operasyon el yeteneğe de sahip olmalıdır. Her zaman bu yeteneğe sahip kişiler olmayabilir, bu tür durumlar için dış kaynaklardan yardım alınabileceği gibi IMO'nun teknik yardımlaşma bölümünden de danışmanlar ve uzmanlar aracılığıyla yardım alınabilir.

c) Çalışma Safhasının Değerlendirilmesi

Planlama/çalışma safhası sonunda, gelecek safhanın nasıl devam edeceğinin yorumlanmasını kolaylaştırmak amacıyla bir değerlendirme gereklidir. Elde edilen tahmini maliyetler temel alınarak projenin mali değerlendirmesi yapılmalıdır. Bu doğrultuda yapılan maliyet tahminlerinin doğruluğu önemlidir.

İlk çalışma safhasında, mühendislik çalışmasının büyüklüğüne bağlı olarak, genellikle %25-35 doğrulukta maliyet tahminleri yapılır.

İlk değerlendirilmesi gereken fizibilite çalışmasının istenen sonucu ortaya koyup koyamadığıdır. Bu safhada elde edilen bulgulara göre fikir dizayn çalışmaları yapılacağından tüm ekibin hem fikir olması gerekmektedir. Daha düşük miktarlarda mühendislik çalışmaları yapılmış olduğu için halen tesislerin dizaynında büyük değişimler yapma şansı vardır. Projenin ilerleyen safhalarında dizayn daha detaylı hale gelecek ve değişiklikler maliyeti büyük yönde etkileyecektir.

5.3.2. Dizayn/Mühendislik Safhası

Atık alım tesisi planlamasında bir sonra ki safha dizayn/mühendislik safhasıdır.

Genellikle bu safha iki bölüme ayrılır:

- Temel mühendislik (veya ön mühendislik)
- Detaylı mühendislik (veya üretim mühendisliği)

Temel mühendislik safhası fizibilite çalışmaları ile daha detaylı dizayn ve daha doğru maliyet tahminleri arasında bir ara noktadır. Tüm ekipman ve araçlar detaylandırılır ve diğer dokümanlarla genel bir plan hazırlanır. Maliyet tahminleri %10-20 doğruluğa sahip olurken toplam mühendislik çalışmalarının %25-40 ı bu safhadadır.

Temel mühendislik safhası da değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmeler ufak dizayn değişikliklerine veya planlamada veya finansmanda ufak değişikliklere sebep olabilir. Genellikle bu safhadan sonra projenin devam edip etmeyeceğine karar verilebilir. Eğer projenin devamına karar verilmişse yapılan değerlendirmeler detaylı mühendislik safhasına geçişin başlangıcı olacaktır.

Detaylı mühendislik safhasında, temel mühendislik safhasında elde edilen dokümanlar daha detaylı olarak çalışılır. Gerekli materyaller ve ekipmanlara karar verilir ve alt üstleniciler kiralanır. Detaylı mühendislik safhasında ortaya konan dokümanlar temelinde nihayet tesislerin inşası başlayabilir. Detaylı mühendislik safhası da diğer safhalar gibi değerlendirilmelidir ve buna göre inşaatla başlama kararı alınmalıdır. Değerlendirmelerin sonuçları özellikle gelecek projeler için çok yararlı olabilir. Değerlendirmeler sırasında aşağıda ki etmenler önemlidir:

- Proje istenen sonucu ortaya koyabildi mi?
- Proje, maliyet verimli mi?

- Kusurlar ve darboğazlar nelerdi; bunların gelecek projelerde ortaya çıkmasını engellemek için öneriler nelerdir?

5.3.3. İnşaat ve Yürütme Safhası

Genellikle detaylı mühendislik uygulamaları bitmeden inşaat başlayabilir. Ancak inşaat işinin gidişatının özellikle yapılan hataların düzeltilmesinin çok pahalıya mal olmasından dolayı azami dikkat gerektirmektedir.

Tüm dizayn ve düşüncelerin tesisler olarak gerçeğe dönüştürülmesine özen gösterilmelidir ancak inşaat işleri sırasında ufak tefek de olsa dizaynda öngörülemeyen durumlardan dolayı bazı değişiklikler olur. Bu değişiklikler sırasında gerekli düzenlemelerin sağlanabilmesi çok önemlidir.

Tesis inşası tamamlandıktan sonra artık son kontroller başlayacaktır. Bu kontroller; ekipman, borular ve bunun gibi enstrümanların operasyona başlangıç için son kontrolüdür. Kontrollerden sonra tesis artık operasyona alınabilir. Bu safhada artık tesis çalışmaya başlamış ve normal operasyon durumuna geçmiştir.

5.3.4. Proje Kontrolü

Projenin tüm safhalarından sonra projenin ilerlemesinin kontrolü ve değerlendirilmesi önemlidir. Genellikle projeyi denetlemek içi bir proje müdürü atanır.

Kontrol için kullanılabilecek etkili yöntemlerden biri; belirli başarı amaçları belirleyip bunları bir çubuk çizelgeye yerleştirdikten sonra, bu amaçların her birinin düzenli ilerleme toplantıları sırasında kontrol edilmesidir.

İş ilerleme raporları değişik proje safhalarında tutulmalıdır. Bunların içerikleri kontrol seviyelerine bağlıdır. Örneğin bir baş mühendis proje ilerleme kontrolü için detaylı teknik raporlara ihtiyaç duyar. Bir proje müdürü ise daha az teknik ancak ekonomik detaylı ve planlama görüşleri üzerinde detaylara ihtiyaç duyar. İş ilerleme raporları; gecikmelerin belirlenerek gerekli düzeltici önlemler alınmasına yönelik gerekli zamanı yaratmak için proje planlanmasında ve kontrolünde kararlar verilmesi açısından önemli bir rol oynar.

İlerleme toplantıları da ilerleme raporları gibi aynı amaca hizmet eder. Yine toplantılarında konuları projenin kontrol seviyesine bağlıdır. Projenin sıkı kontrolünün sağlanması açısından düzenli olarak ilerleme toplantıları yapılmalıdır. Bu toplantıların ihtiyaç duyulan sıklık ve sürelerini zaten projenin kendisi ortaya koyacaktır.

Bu toplantılara sadece konuyla alakası olan kişilerin katılması uzun süren ama verimsiz toplantıların olmasını engelleyecektir. Eğer bilgilendirme panellerinin yapılması gerekiyorsa projenin teknik detaylarından çok teknik konular dışında kalan detaylar konusunda bilgiler verilmelidir. Bilgilendirme panelleri kısa olmalı ve teknik detayları fazla olmamalıdır.

Yeni tesisler çalışır hale geldikleri zaman; ben azından planlama takımının bir kısmı mevcut operasyonları dikkatlice izlemeli ve dizayn detaylarının yerleşiminin ve hizmet seviyesinin günlük iş verimliliği üzerine etkisini ortaya koymalıdır. Aynı prensipler tesislerin bakımı içinde uygulanmalıdır.

5.3.5. Operasyon Safhası, Performans ve Operasyonda Geliştirmeler

Operasyon safhası sırasında, tesislerin operasyonunun geliştirilmesi ve düzgün operasyonun sağlanması için sürekli ölçümler yapılmalıdır. Bu ölçümler personel, teknik ve yönetsel veya altyapıyı geliştirmeye yönelik ölçümler olabilir.

Atık alımının geliştirilmesine yönelik olarak, gemilerin karşılaştıkları gereksiz beklemler hakkındaki şikayetleri performanstaki verimsizliklerin ve darboğazların belirlenmesinde yararlı olabilir.

5.4. Yer Seçimi

Atık alım tesislerinin kurulması sırasında önemli bir başka etkende tesisler için uygun müsait bir yerin seçimidir. Bölgenin seçimi planlama/çalışma safhası içinde fizibilite çalışmalarının bir parçası olabilir. Değişik alım/işleme seçeneklerine göre yer seçiminde bazı değişiklikler gerekli olmaktadır. Örneğin işleme tesisi karada olup toplama ekipmanları mobil veya karada merkezi bir noktada olabilir.

5.4.1. EK I ve EK II Atıkları İçin Alım Tesisleri

a) Yüzer alım tesisleri

Genellikle barçlar, yüzer toplama tesisleri için en iyi seçenektir. Atık toplaması sırasında kullanılacak barçların sınırlı su çekimi gereksinimlerinden dolayı çok nadir olarak düşük su derinliği durumlarında sorun çıkacaktır. Yinede toplanan atıkların tahliyesi ve yeterli rıhtım tesisleri için uygun hava şartlarını sağlayan yerler gereklidir. Diğer amaçlar için hazırlanan yanaşma tesisleri, alım tesisi barçları için kullanılabilir. Büyüyen gemi boyutlarından dolayı kullanılmayan iskeleler ve eski iskeleler barçların rıhtımı haline getirilebilir.

b) Araçlar

Atık alım için kara araçlarının kullanıldığı durumlarda, barç kullanımına oranla daha hızlı ve tesis için yer seçimi konusunda daha esnek olunabilir. Ancak yinede dikkate alınması gereken bazı durumlarda vardır:

- Araçların yükleme kapasiteleri genellikle barçlara oranla daha düşüktür
- Araçların hareketi iskeledeki diğer operasyonları etkileyebilir
- Yüzey yol ve kaplamaları güvenli ve hızlı taşıma için uygun olmalıdır
- Araçların girişleri; petrol ürünleri, sıvılaştırılmış gazlar, dökme kimyasallar veya paketlenmiş tehlikeli yüklerin elleçlendiği yerlerde yasak olabilir.

c) Sabit Alım Tesisleri

Mobil toplamamanın alternatifi liman içinde merkezi, kara bazlı atık toplama noktası kurulmasıdır. Özellikle küçük limanlar için uygun olabilmektedir. Büyük limanlar için ise en büyük dezavantaj geminin alım tesisinin rıhtımına shifting yapmasının gerekmesidir. Bu ise zor, pahalı, zaman tüketen ve böylece gereksiz gecikmelere neden olan bir uygulamadır. Eğer alım tesisleri yanlış mekanlara yerleştirilirse gecikmeler, tıkanmalar ve kaza riski artacaktır.

Petrol- su karışımı alımı için her rıhtıma boru hattı yapılması da uygun bir seçenektir; ancak bu türden bir yatırımın maliyetlerini yüksek olması nedeniyle bu seçeneğin ne kadar uygun olduğu iyice tahlil edilmelidir. Yinede bazı güvenlik gerekçeleri ile kimi limanlarda jettiler için bu yöntem gerekli olabilir.

Sonuç olarak en uygun seçenek fizibilite çalışmaları sonucu ortaya konabilir[15,36].

5.4.2. EK I ve EK II Atıkları İçin İşleme Tesisleri

a) Liman Temelli İşleme Tesisleri

Bu tür tesislerin tehlikeli maddelerle ilgili olmasından dolayı, arıza durumunda emisyonlar göz önünde tutularak, savunmasız ve hassas çevrelere yerleşim yapılmamalıdır. Bu yüzden liman atık kabul tesisi için iyi bir yer seçimi önemlidir. Bununla birlikte ille de liman işleme tesislerin liman alanında olması zorunlu değildir. Özet olarak iyi bir yer seçimi için ana kriterler şöyledir;

- Hem denizden hem de karadan kolay erişebilir olması (şayet limanda yerleşim varsa), güvenli manevra operasyonlarının hesaba katılması, sebepsiz yere gecikmeleri önleyebilmesi;

- Elektrik, buhar ve benzeri gerekli olabilecek araçlara kolay erişim sağlayabilmesi
- Tehlikeli durumlardan sakınmak ve gelişmeye yönelik ihtiyaçlara karşı yeterli alana sahip olabilmesi
- Çevre ve sağlık konusunda etkilerin minimuma indirilmesi için nüfus yoğunluğu olan bölgelerden ve hassas çevrelerden yeterli uzaklıkta olması

b) Merkezi İşleme Tesis

Bazı durumlarda birçok limana hizmet veren merkezi bir tesis, her limanda işleme tesisi olmasından daha uygundur. Böyle bir tesisin yerleşiminde en büyük etken ekonomik olup olmamasıdır.

Taşıma masraflarını azaltmak için merkezi tesis atıkların gelebileceği limanlara olabildiğince yakın olmalıdır. Aynı nedenden dolayı demiryolu, karayolu denizden kolay erişimde önemli bir faktördür. Dahası tesis, yeterli personelin mümkün olduğu bir alanda olmalıdır.

Eğer atık işleminde bir merkezi işleme tesisinden yararlanılacaksa her limanın kendi mobil toplama tesisi ve bir transfer istasyonu olmalıdır. Transfer istasyonu dökme sıvı depolamak için tanklardan, bir yağ ayırıştırma sisteminden ve bir atık depolama alanından oluşmaktadır. Atık taşınması demiryolu, karayolu veya denizyolu ile olabilir[15,36].

5.4.3. EK V Atıkları İçin Atık Alım Tesislerin Yeri

EK V atıklarının taşınması EK I ve EK II atıkları ile kombine şekilde yapılabilir. Hatta çöp toplaması belediye çöp sistemine bütünleşik olabilir. Bu tür atıklara yönelik toplama sistemleri için gerekli boş alan ihtiyacı ise yüzebilir toplama sistemi veya kara temelli toplama sistemine göre değişir.

a) Kara Temelli Sistemler

Kara temelli bir sistemde çöp tipik olarak üç yolla toplanabilir;

- Gemiye getirilen bir hazne ile
- Bir bölgede atık toplaması için hazırlanmış hazne ile
- Direkt taşıma aracına yüklenerek

Gemilere götürülen hazneler seyyardırlar ve kullanılmadıkları zaman bir depolama alanına ihtiyaç vardır. Depolama alanı gerektiğinde kullanım için rıhtımlara yeterince yakın ancak diğer liman aktivitelerini etkilemeyecek kadar da uzak olmalıdır. Rıhtım, hazne taşınması için kullanılacak araçların gemilere ulaşımı için uygun yapıya sahip olmalıdır. Eğer hazneler belirli bir yere yerleştirilmişlerse bir barınak altında tutulabilirler. Böylece fiziksel ve görsel olarak korunmuş olurlar. Limanın büyüklüğüne göre sabit hazneler ya limanda merkezi bir yere yerleştirilirler ya da limanda farklı noktalara yerleştirilirler.

Gemilerden direkt çöp toplayan kamyon ve diğer araçlar gemilere rahat ve hazır erişime ihtiyaç duyarlar. Bu tür yaklaşım liman içinde iyi bir yol sistemine ve bunlara uygun rıhtım ve jettlere ihtiyaç duyar. Gemilerden alınan çöpler alındığı yerde sıkıştırılıp balyalanılabileceği gibi, buna alternatif olarak çöpler, limandaki farklı noktalardan merkezi bir yere sıkıştırma veya balyalama için götürülebilir. (bkz. Şekil 5.1.Sıkıştırma Ekipmanı) Geçici depolama alanları çöp toplama alanından çöpleri taşıyan araçlar ve depolama alanından yakma sistemine veya araziye taşınması konusunda kolay ulaşılabilir olmalıdır. Depolama alanı çöp toplama araçları için kolay ulaşılabilir olmalı, rüzgar ve diğer çevresel unsurlardan, yiyecek araştıran hayvanlardan, halk sağlığı, güvenlik ve estetik nedeniyle korumalı olmalıdır[15].

b) Yüzer Tesisler

Yüzer tesislerin kullanımında çöp direkt olarak barçlara yüklenir. Çöpün suya düşmesini engellemek amacıyla gerekli ağ veya koruma donanımı gibi önlemler alınmalıdır. Çöplerin barç veya başka bir deniz aracı ile alınması sırasında bu çöplerin karaya çıkarılması için gerekli noktalar hazırlanmalıdır.

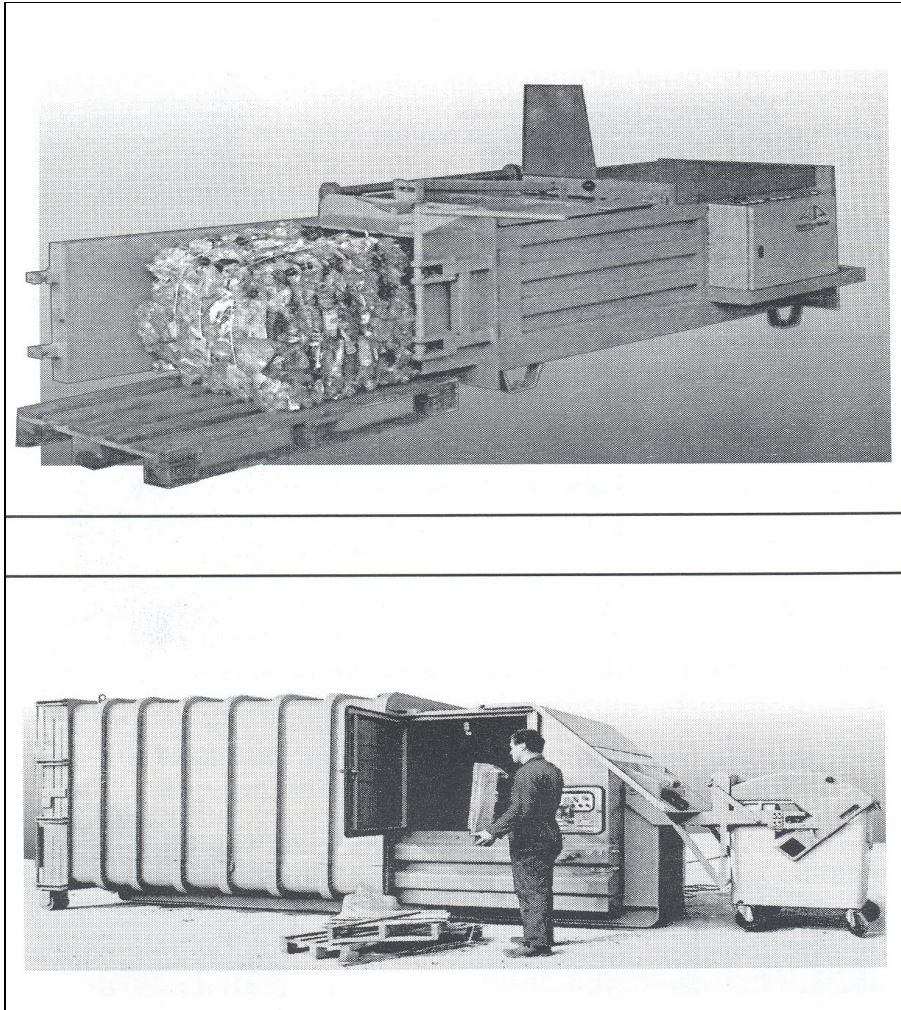
c) Yerleşim Gereklilikleri

Aşağıda ki durumlar yer seçimi sırasında göz önünde bulundurulmalıdır.

- Diğer liman operasyonları etkilenmemelidir.
- Atıkların suya karışması riski en alt seviyeye indirilmelidir.
- Bölge gerek denizcilerin gerekse liman personel ve araçlarının erişimine uygun olmalıdır.
- Bölge 24 saat çöp toplama operasyonuna elverişli olacak biçimde ışıklandırılmalıdır.

- Çöp alım alanları kötüye kullanımı veya yanlış kullanımı engelleyecek ve yararlanan denizcilerin veya liman personelinin güvenliğini sağlayacak durumda olmalı, aynı zamanda kolay ulaşılabilir olmalıdır.
- Tesislerin çevredeki topluma özellikle koku, ses ve görüntü konusunda etkileri en alt seviyede olmalıdır.
- Tesisler ulusal, bölgesel ve diğer uygulanabilir çöp toplama ve işleme kurallarına uygun olmalıdır.

Çöp hazneleri için en uygun alanlar ise bağlama yerlerinin yakınında ki iskeleler, rıhtımlarda kolay erişilebilir noktalar, yakıt istasyonları ve bot rampalarıdır. Eğer limanda geri dönüşümlü çöpler için toplama sistemi varsa bu tür çöpler için olan haznelerde diğer haznelere yakın olmalı ancak belirli bir şekilde işaretlenmelidir[15].



Şekil 5.1: Sıkıştırma Ekipmanı

5.5. Yağlı Atıkların (EK I) Miktar ve Türleri

Yağlı atık türleri önceki bölümlerde detaylı olarak incelenmişti. Bu bölümde atık miktarları konusunda bilgi toplama, toplanan bilgilerin yorumlanması ve tesisin dizayn edilmesi konularına yer verilecektir.

5.5.1. Yağlı Atık (EK I) Miktarı Tahminleri İçin Metot Sistemi

a) Bilgi Toplama

Bir limanda ne tür atık alım tesisi gerektiğini belirlemek için öncelikle tesise ne tür atıkların verildiği ve miktarların belirlenmesi gerekmektedir. Özellikle yağlı atık tipi ne tür ekipman gerektiğini ortaya koyacaktır.

Bu tür bilgilerin elde edilmesinde yararlanılacak ilk kaynak liman istatistikleridir. Ancak genelde atık kayıtları bu tür istatistiklerde yer almaz. Bu yüzden gerekli bilgilerin, görüşmeler yapılarak, sorular sorularak elde edilmesi gerekmektedir. Gerekli bilgilerin elde edilmesinde bir metot, gemilerin kaptanlarına eğer mümkün olsaydı atık alım tesisine ne tür ve ne kadar yağlı atık bırakılacağı sorulmasıdır. Ancak tabii ki böyle bilgi toplanması sırasında doğru bilgilerin elde edilmesine yönelik olarak bu tür görüşmeler aylar boyunca sürmelidir. Bu tür görüşmeler ne kadar uzun süre boyunca yapılırsa, limanın yağlı atıklar konusunda ki durumu o kadar doğru olarak ortaya çıkacaktır. Aynı şekilde rıhtım yöneticileri ile de görüşerek kendi aktiviteleri konusunda ortaya çıkan ve yine atık kabul tesisine verilmesi gereken yağlı atık miktarları da ortaya konmalıdır.

Sorgulama metodundan önce bir limandaki atık miktarları tahmin edilebilir. Ancak bu tahminler pek kesin olmayacak ortalamaları vereceklerdir ki bunlar maalesef atık alım tesislerinin tasarımı sırasında kullanılacak kadar doğru olmazlar. Yağlı atıklar için kullanılabilecek tahmin metotları, her tip petrol tankerinin atık miktarı ortalamasına bağlıdır. 72 saatten az balastlı sefer yapmış olan tek cidarlı tankerler için tahmini balast miktarı, tankerin DWT'nin %30'u kadardır. Eğer geminin balastlı seferi 72 saatten uzun sürüyorsa LOT sistemi kullanılabilir ki bunun sonucunda kirli balast olmaması beklenir. Aynı Balast Tankı (SBT) olan tankerler için normalde kirli balast olmaz. Ancak bazı ağır hava şartları yüzünden ayrıca yük tanklarına balast alınmış olabilir. Bu balast miktarı geminin DWT'nin %10'unu aşmamalıdır. Tankerlerin DWT'sine bağlı olarak yapılacak diğer tahminler şöyledir: Yıkama suyu %4-8, sıvı yağlı atık %0,2-1 ve yağlı katı atıklar için %0,01-0,1. Ayrıca bu gemiler için slaç miktarı kullanılan yakıt türüne göre günlük yakıt tüketiminin %2-3'ü arasında değişir.

400 ton ve üzeri gemiler sintine sularını yağlı su separatöründen geçirip maksimum 15 ppm (milyonda 15 kısım) yağ miktarı ile denize basabilirler, bu yüzden sadece sintine yağlarını atık alım tesisine vereceklerdir. 400 tonun altında olan veya sintine suyunu denize basamayan gemiler için sintine suyu miktarı 1–10 m³ arası olacaktır. Bu toplanan bilgiler doğrultusunda yağlı atıklar için kurulacak tesislerin kapasitesi konusunda bazı tahminler yapılabilir[15,36].

b) Bilgilerin Yorumlanması ve Alım Tesis Dizaynı

Liman istatistikleri ve görüşmeler sonucu elde edilen bilgilerin yorumlanması gerekmektedir. Yağlı atık miktarları ve tiplerine göre bir atık alım tesisi ve işleme tesisi tasarlanabilir. Önemli tasarım ölçütleri ise şöyledir:

- Alım Kapasitesi (Bir gemiye gereksiz gecikmeye neden olmayacak şekilde gemiden alınabilecek miktar)
- İşleme ve depolama kapasitesi
- İşleme operasyonu seçenekleri
- İşleme tesisinden çıkanlar için geri dönüşüm ve elden çıkarma seçenekleri

Kullanılacak teknolojiler atık tipleri, işleme sonucu elde edilmek istenen karışım miktarı gibi çeşitli faktörlere bağlıdır[15,36].

5.6. Yağlı Atıkların Toplanması, Depolanması ve İşlenmesi Konusunda Ekipman Alternatifleri

Atık alım tesislerine verilen atıklar genellikle yağ, su ve katıların karışımlarıdır. Değişik tiplerdeki yağlı atıklar yağ içeriklerine göre tanımlanarak aşağıdaki gibi gruplandırılabilirler.

- Kullanılmış yağlama yağları / yakıt artıkları
- Sıç
- Yağlı tank yıkamaları
- Yağlı sintine suları
- Kirli balast suları

Atık yağ ve yakıt artıkları genelde su karışmış yağlar iken, sintine suları ve kirli balast suları, yağ karışmış sulardır. Slaç, yüksek katı içeriğiyle tamamıyla ayrı bir kategoridir[15].

5.6.1. Atıkların Toplanması ve Geçici Depolanması

Atıkların toplanması, rıhtımdaki ve demirdeki gemilerden kaynaklanan atıkları alabilme özelliğine sahip hareketli küçük tankerler ve barçlarla gerçekleştirilebilir. Bu tür gemiler atık kabul tesisine teslim edilen atıkların su hacmini düşüren yağ su ayırıcı cihazlarla donatılı olabilirler.

Atığı toplamanın başka bir yolu ise yanaşık bulunan gemilerden kara tankerlerini kullanarak gerçekleştirilebilir.

Eğer atık alım tesisi ve işleme tesisi liman içinde ise veya toplama sistemine yakın bir yerde ise ana yanaşma noktasına bağlı bir boru hattına sahip olabilir.

Atıkların geçici olarak depolanması nakliye maliyetini arttırdığı için kullanışlı değildir. Fakat işleme tesislerine gönderilmeden önce makul miktarda biriktirilen atıklar küçük limanlar için bir çözüm olabilir[37].

5.6.2. Atıkların İşlenmesi

Alınan atıklar daha sonra işlenmelidir. İşlemedeki ana amaç yağı sudan ayıştırmaktır. İkinci amaç ise yağı yeniden kullanmak veya geri dönüşüm için geri kazanmaktır.

Gerekli standartları yakalamak için işleme sırasında çeşitli adımlar vardır, bunlar:

- İlk işleme (Yer çekimi separasyonu)
- İkinci İşleme (Fiziksel / kimyasal Separasyon)
- Üçüncü İşleme (Biyolojik / kimyasal işleme)

Yağ suda çözünmez fakat ufak damlalar halinde karışarak çeşitli emülsiyonları oluşturabilir. Emülsiyonlar sıklıkla sintine sularında, gemideki temizlik ekipmanları için deterjanlar kullanımı yüzünden oluşur. Eğer emülsiyon oluşmazsa sudan ayırtırma kolaydır ve yer çekimi separasyonu yeterli olabilir. Ancak emülsiyonların oluşması halinde yer çekimi separasyonu yeterli gelmeyecek ve başka tekniklerin kullanılmasına gerek olacaktır[15,36].

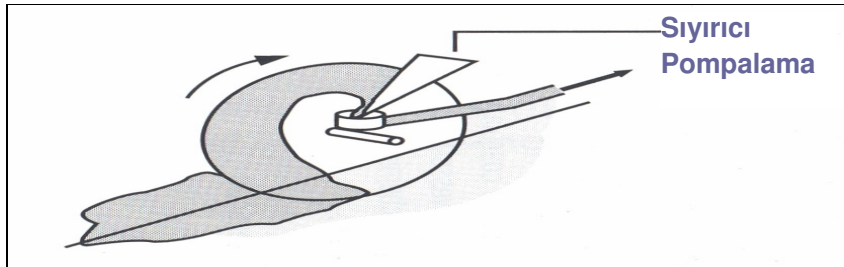
a) İlk İşleme (Yer Çekimi Separasyonu)

Yer çekimi separasyonu basit bir yer çekimi prensibine dayanır. Çoğu yağlar sudan daha az yoğundur ve su yüzeyine yükselir. Yinede kimi yağlar sudan daha yoğundurlar ve yer çekimi separasyonu ile ayrıştırılamazlar. Yer çekimi separasyonunun en basit oranı yağ / su karışımını çökeltme tankında yağ, su ve tortunun ayrılması için yeterli süre boyunca bekletmektir. Separasyon sırasında karışımın olabildiğince hareketsiz kalması önemlidir. Tanktaki karışımında hareket olması separasyonun verimini düşürür. Bu özellikle sürekli atık akımının olduğu separasyon tanklarında olmaktadır. Bunun için ya çok büyük tanklar kullanılmalı ya da küçük tanklarda ayırıcı plakalar kullanılmalıdır.

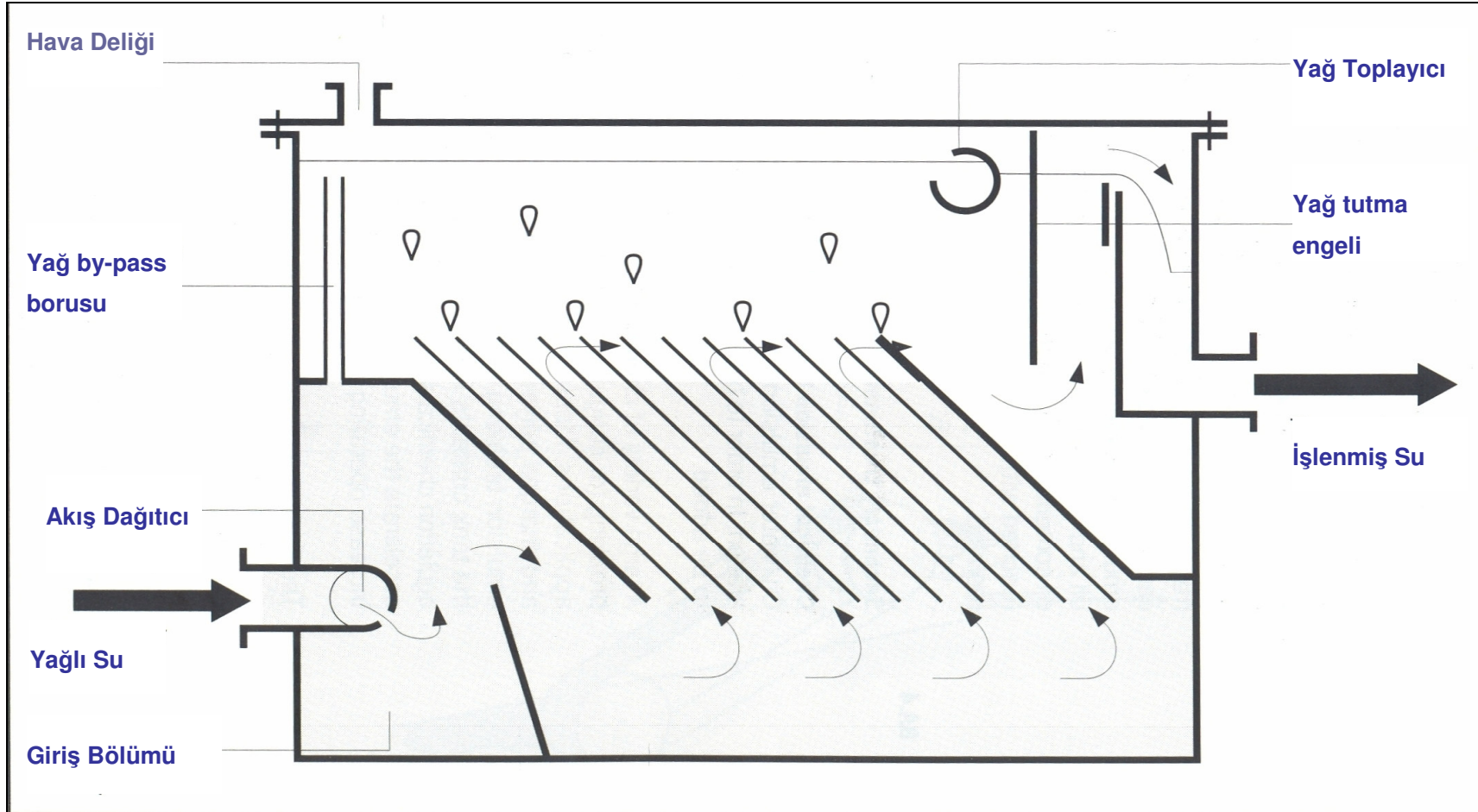
Separasyon sonrası oluşan yağ katmanı, su yüzeyinden sıyrılarak ya da üstten akıtılarak alınabilir. Kalan su ise dışarı boşaltılarak alınabilir ve sonraki işleme basamakları için toplanır. Tankın dibinde kalan tortular için ise düzenli tank temizliği yapılmalıdır. Bu türden bir separatörle 50–200 ppm’lik yoğunluk elde edilebilir.

Separasyonun verimi, tahliye oranı / ünitenin yüzey alanı oranına ters orantılıdır. Ayrıca plakalar separasyon yüzeyini artırma prensibine dayanır. Böylece gerekli ünitenin boyutları sabit kalarak veya azaltılarak separasyonun verimi artırılmış olur. Birkaç parça belirli bir açı ile eğik yerleştirilmiş polipropilen gibi yağ çeken maddelerden imal edilmiş ayırıcı plakaların alt yüzeyi boyunca yağ damlaları hareket ederken küçük yağ damlacıklarının birleşerek suda çözünecek kadar büyük hale gelip sudan ayrılırken, alttaki plakanın üst yüzeyine tortu çöker (bkz. Şekil5.3.). Bir ayırıcı plaka yardımı ile 20 – 100 ppm’e kadar yoğunluk elde edilebilir. Ayrıca plaka separatörler tanktaki yağ / su karışımının hareketini azaltarak separasyon verimini artırır. Yer çekimi separasyonu gerek çökeltme tankları ile gerek ayırıcı plakalarla bir su / yağ karışımında ki serbest yağı ayırmada önemlidir. Ancak emülsiyonlar bu metotla etkin olarak işlenemezler[15].

Aşağıda separatör yüzeyinde yüzen yağları çeken bir alet olan Skimmer[37].



Şekil 5.2: Disk Tipi Skimmer (toplayıcı)



Şekil 5.3: Eğik Plakalı Ayırıştırıcı [15]

b) İkinci İşleme (Fiziksel / kimyasal separasyon)

Yağ / su emülsiyonları yer çekimi separasyonu ile işlenemezler. Bu emülsiyonların kırılması için bazı kimyasalların kırılması gerekmektedir. Emülsiyon kırılması (veya koagülasyon) için her birinin farklı uygulamaları olan çok miktarda kimyasal bulunmaktadır. En çok demir veya alüminyum tuzları ve yüklü polimerler (poli-elektrolitler) kullanılmaktadır. Koagülasyon kimyasallarının iyice dağılması için tankın hızlı bir biçimde karıştırılması gerekmektedir. Ayrıca karışımın ısıtılması da emülsiyon kırma işlemini hızlandıracaktır ancak operasyon maliyetlerini de artıracaktır.

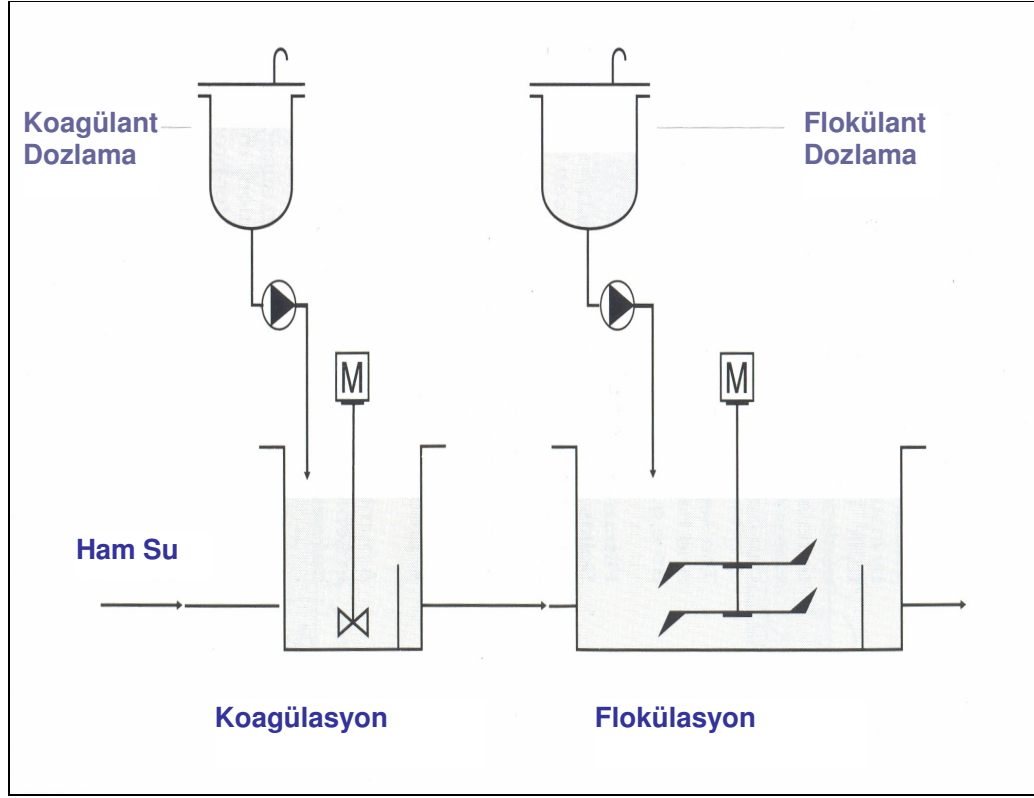
İçinde koagülasyon parçacıları olan atık su flokülasyon kimyasallarının ekleneceği ikinci bir tanka alınır. Bu flokülantlar atık sudaki bazı bileşiklerle reaksiyona girerek sudan ayrılması kolay olan topraklar (flok) oluştururlar. Bu işleme flokülasyon adı verilir. Flokülantlar eklendikten sonra yavaşça karıştırılarak yağ partiküllerinin birbirleri ile teması sağlanır. Flokülasyon sonrası oluşan floklar yerçekimi separasyonu ile ayrıştırılmazlar çünkü yoğunlukları suyunkinden düşüktür.

Koagülasyon/flokülasyon için gerekli donanımlar; karıştırıcı, reaksiyon kabı ve kimyasalları eklemek için pompadır. İşlemdeki önemli kontrol parametreleri ise:

- Kimyasalların doz oranları
- pH
- Karıştırma hızı

Koagülasyon / flokülasyondan sonra yüzdürme yapılır. Bu yüzdürme sırasında asıl separasyon gerçekleştirilir. Yüzdürme, katı veya sıvı parçacıkların alındığı operasyondur. Atık su tankına hava baloncukları vererek yükselen hava baloncukları, flokülasyon sonrasındaki yağ parçacıklarına eklenip yüzerlikleri artırılır. Birleşen parçacıklar ve hava baloncukları yüzeye yükselince kolaylıkla toplanabilir. Yüzdürme sistemlerinin verimliliği de yine plakalar eklenerek artırılabilir. Bu teknik sonrasında 20-40 ppm'lik yoğunluk elde edilir.

Aşağıda, Şekil 5.4.'de Tipik Koagülasyon / flokülasyon ünitesi yapısı gösterilmiştir[15].

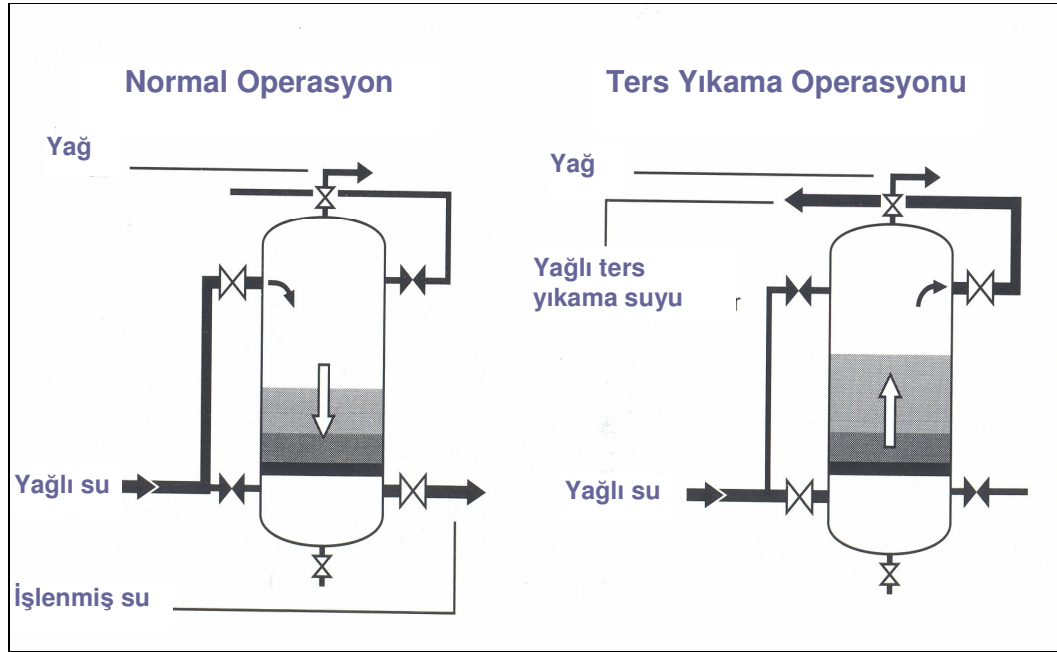


Şekil 5.4: Tipik Koagülasyon/ flokülasyon ünitesi yapısı

Yüzdürme tankından çıkarılan ve hala su ihtiva eden yağ, birçok değişik teknikle ayrıştırılabilir: filtreleme(filtrasyon), hidrosiklonlar, santrifüjler, moleküler birleşim yağ/su ayırıcı vb.

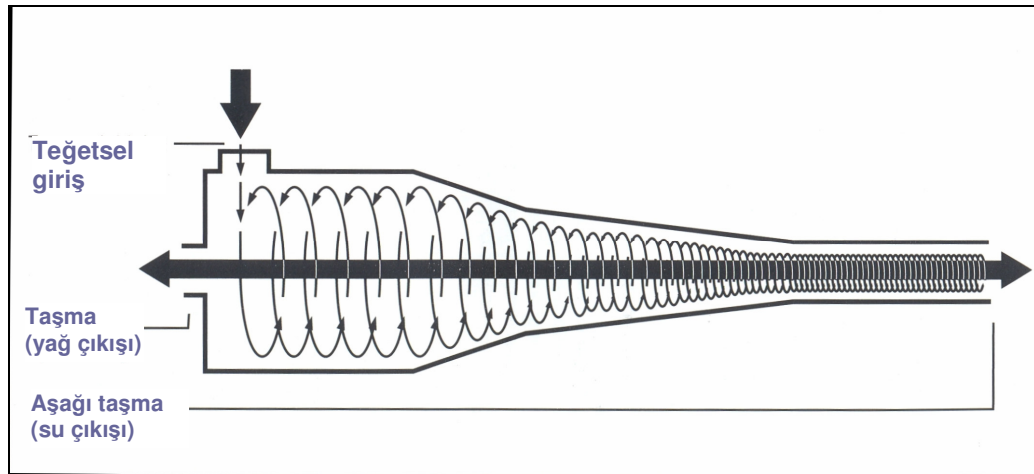
Filtreleme: Yüzdürme sonucu halen alınamayan yağ parçacıkları filtre kullanımı ile etkin biçimde alınabilir. Filtrelerin olumsuz yanları ise bir süre kullanımdan sonra ters yıkama yapılması gerekir. Ters yıkama sonundaki temiz su ve hava, normal operasyondaki akış yönünün tersine verilerek filtrenin temizlenmesi sağlanır.

Normalde sistemde iki filtre bulunur. Bir tanrsi operasyon yaparken diğeri ters yıkama yapar. filtrasyonun verimini artırmak için flokülasyon kimyasalları kullanılabilir. Filtrelerin yardımı ile yağ konsantrasyonu yaklaşık 20 ppm'e kadar düşer. Flokülasyon kimyasallarının yardımı ile 5 ppm'e kadar düşebilir. Yinede filtrelerle emülsiyonlar tam olarak işlenemezler. Aşağıda şekil 5.5.'de normal ve ters yıkama operasyonu örneği verilmiştir[15,36].



Şekil 5.5: Normal ve Ters Yıkama Operasyonu Prensibi

Hidrosiklonlar: Hidrosiklonlar yağ ve su arasındaki yoğunluk farkından yararlanarak separasyonu sağlarlar. Separasyon yer çekiminden çok santrifüj etkisi ile olur. Atık su basınçlı şekilde daha geniş çaplı uçtan verilir. Hidrosiklonun geometrik yapısından dolayı atık su tüp içinde dönerek akarken, santrifüj etkisi ile daha yoğun olan sıvı(su) tüpün daha dışına toplanır ve daha az yoğunlukta olan sıvı (yağ) tüpün merkezine toplanır. Merkezde kalan sıvı ters yönde akar. Hidrosiklon yağ / su separasyonu prensibi Şekil 5.6.'da gösterilmiştir.



Şekil 5.6: Hidrosiklon Yağ/Su Separasyonu Prensibi

Hidrosiklonların yüzdürme ve filtre ünitelerine göre üstünlükleri:

- Ekipmanın sınırlı ağırlık ve hacmi
- Pompa dışında hareketli parçalar olmaması dolayısıyla bakım ve operasyon sırasında dikkat getirmemesi
- Diğer sistemlere göre sabit verimlilik (Verimliliğin atık su yoğunluğuna bağlı olmaması)

Hidrosiklonların dezavantajları:

- Çok ufak parçacıkları ayıramama problemleri
- Pompalar üstündeki büyük yük

Hidrosiklonlar diğer sistemlere göre daha pahalıdırlar ve genellikle sadece karadan uzak (off-shore) petrol üretim uygulamalarında ağırlığının düşük olması ve az alan gerektirmesi nedeniyle kullanılırlar. Atık sudaki yağ konsantrasyonu hidrosiklonlar sayesinde yaklaşık 1–15 ppm aralıklarına ulaşabilir.

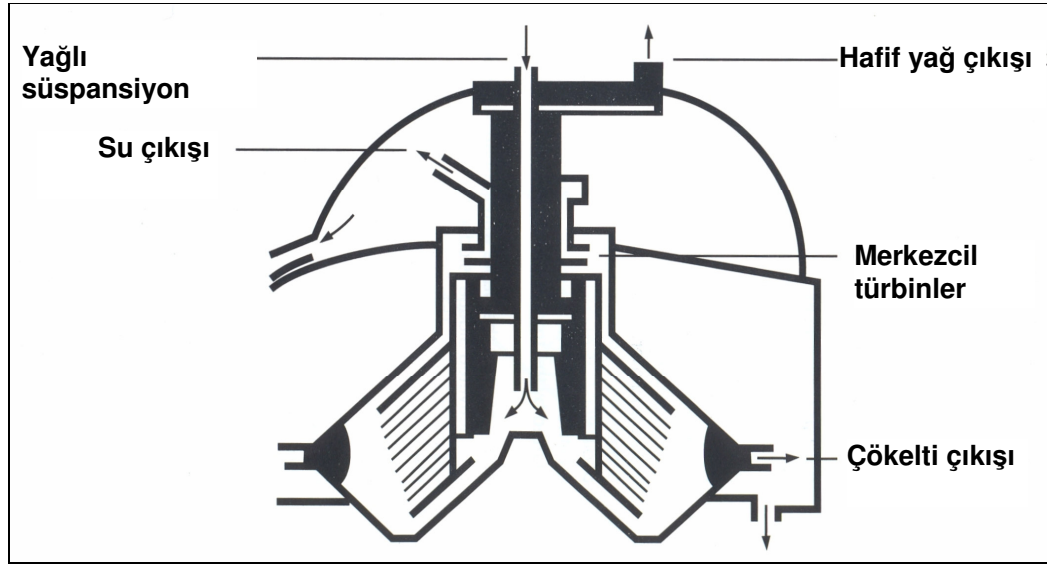
Santrifüjler: Santrifüjler de hidrosiklonlar ile aynı separasyon mantığına, yani santrifüj etkilerine dayanırlar. Ancak santrifüjde ekipman mekanik olarak döndürülür yani statik değildir. Ayrıca santrifüjler yağ, su ve katı maddelerin ayrıştırılmasında kullanılabilirler. Santrifüjler atık alım tesisinde özellikle iki amaç için kullanılırlar:

- Yağdan, su ve yağ tortusunun alınması
- Slaçlardan su alınması

Yerçekimi ile ayrıştırma sonucu alınan atık yağ ve yakıt artıkları santrifüjle işlenerek yağının ve suyunun alınması ile yağın yeniden kullanımı sağlanır.

Tipik bir santrifüj örneği Şekil 5.7.'de gösterilmiştir. Şekilde gösterilen disk santrifüj, otomatik slaç deşarjına sahiptir. Slaç deşarjı periyodik olarak santrifüj dış kapağının açılması yöntemi ile gerçekleştirilir.

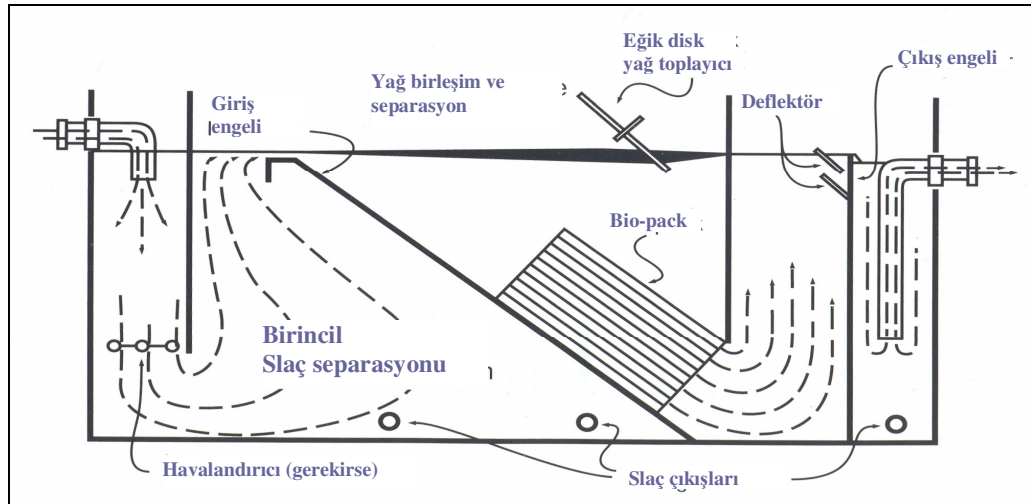
Santrifüjlerin bir diğer kullanımı ise slaçların suyunun, enerji geri kazanımını artıran yakma işleminden önce alınması şeklinde olmaktadır. Bu sebeple slaçlar santrifüjlerde önışleme tabi tutulurlar. Santrifüjden çıkan su, birinci yerçekimi ayrıştırma işlemi adımından geçirilmelidir[15].



Şekil 5.7: Otomatik Slaç Deşarjına Sahip Üç Fazlı Disk Santrifüj

Santrifüjlerin bir diğer kullanımı ise slaçların suyunun, enerji geri kazanımını artıran yakma işleminden önce alınması şeklinde olmaktadır. Bu sebeple slaçlar santrifüjlerde önişleme tabi tutulurlar. Santrifüjden çıkan su, birinci yerçekimi ayırıştırma işlemi adımından geçirilmelidir[15].

Moleküler birleşim yağ /su ayırıcı: Diğerlerine göre farklı bir prensipte çalışmaktadır. Bu tip saporatörler atık madde içeriğini 1–5 ppm arasına düşürebilmektedir. Şekil 5.8.'de saporatör şekli ve çalışma prensibi gösterilmiştir[15,37].



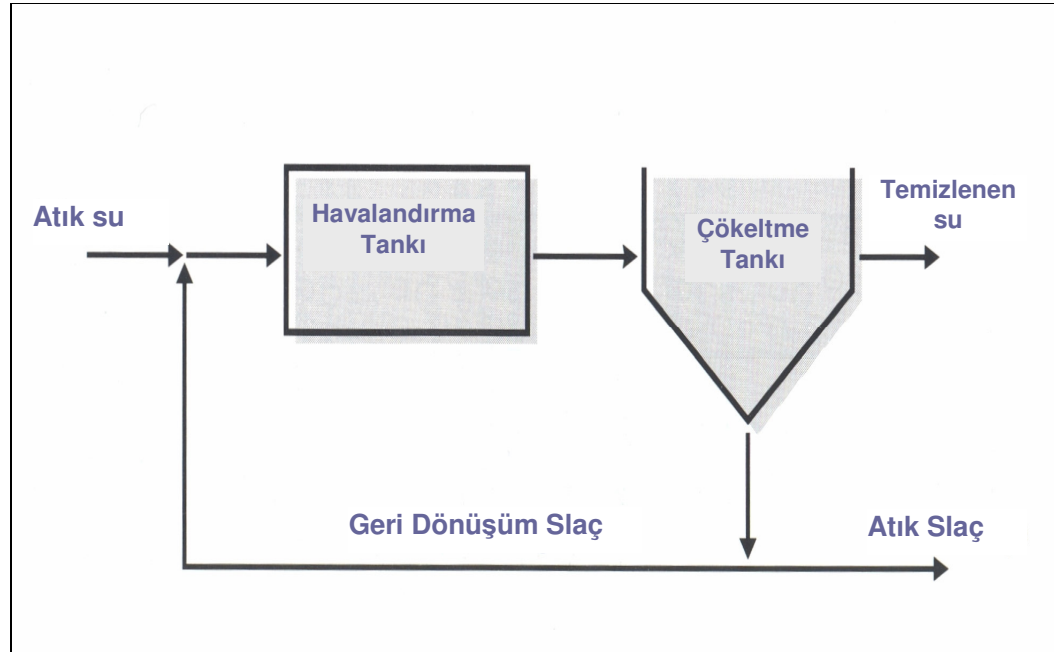
Şekil 5.8: Moleküler Birleşim Yağ/ Su Saporatörü

Membran Separasyon: Son yıllarda geliştirilen sistemlerden biriside membran filtre kullanımıdır ve emülsiyonlaştırılmış yağ da dahil yağ/su ayrışımı için çok etkili sonuçlar vermektedir. Membranın operasyon prensibi, sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirli bileşenlerin geçişine izin vermesi ve diğerlerini engellemesi şeklindedir. Atık suyun yağ içeriği 2-15 ppm arasındadır ve dolayısıyla ikinci işleme için yeterlidir[37].

c) Üçüncü İşleme

Yağlı atık işlenmesinde ki üçüncü adım genellikle biyolojik işlemdir. Atık sularda çözünmüş organik bileşiklerin çökertilmesinde mikroorganizmaların kullanımı iyi bir teknolojidir. Yağlı atıkların biyolojik olarak işlenmesi, özellikle diğer işleme basamaklarının başarılı olamadığı, atığın kimyasallar gibi katkı maddelerini içerdiği durumlarda önemlidir.

Bu işlem sırasında atık su, içinde gerekli mikro organizmaları barındıran tortu olan bir tanka akıtılır. Bu işlem aerobik bir işlem olduğu için mikro organizmalara oksijen sağlamak için tortunun havalandırılması gerekmektedir. Bu sistem Şekil 5.9.'da sistematik olarak gösterilmiştir. Hava, tankın dibinde bulunan difüzörlere verilmektedir. Temizlenen su bir başka tanka yerçekimi separasyonu ile tortunun ayrıştırılması için alınır. Biyolojik işleme ile yağ yoğunluğu 1 ppm'e kadar düşürülebilir.



Şekil 5.9: Aktif Çamur (Slaç) İşleminin Sistematik Yapısı

5.6.3. İşleme Yöntemlerinin Seçimi

Yukarıda ki bölümlerde ele alınan işleme seçenekleri bir dizi işleme teknikleri ve işleme kombinasyonları sunmaktadır. Örneğin, birçok işleme adımları ile birlikte tipik bir liman atık kabul tesisi daha sonraki bölümde tanımlanmıştır. Bununla birlikte, en uygun atık kabul tesisi yapısı yerleşimden yerleşime farklı olacaktır ve genellikle en iyi işleme sistemini seçmek için bir çalışma gerektirecektir. En iyi işleme sistemini seçmek için birçok ölçüt bulunmaktadır.

Bu ölçütlerin en önemlilerinden bir tanesi atık niteliği ölçütüdür. Bu değer işleme sistemi için gerekli işleme adımları ve boyutlarını belirleyecektir. Atık miktarları her bir yöntem için yukarıda belirtilmişti. Genel olarak atık nitelikleri yerel standartlara bağlıdır. Bununla birlikte 15ppm MARPOL gemi deşarj standardı aşılmamalıdır[15].

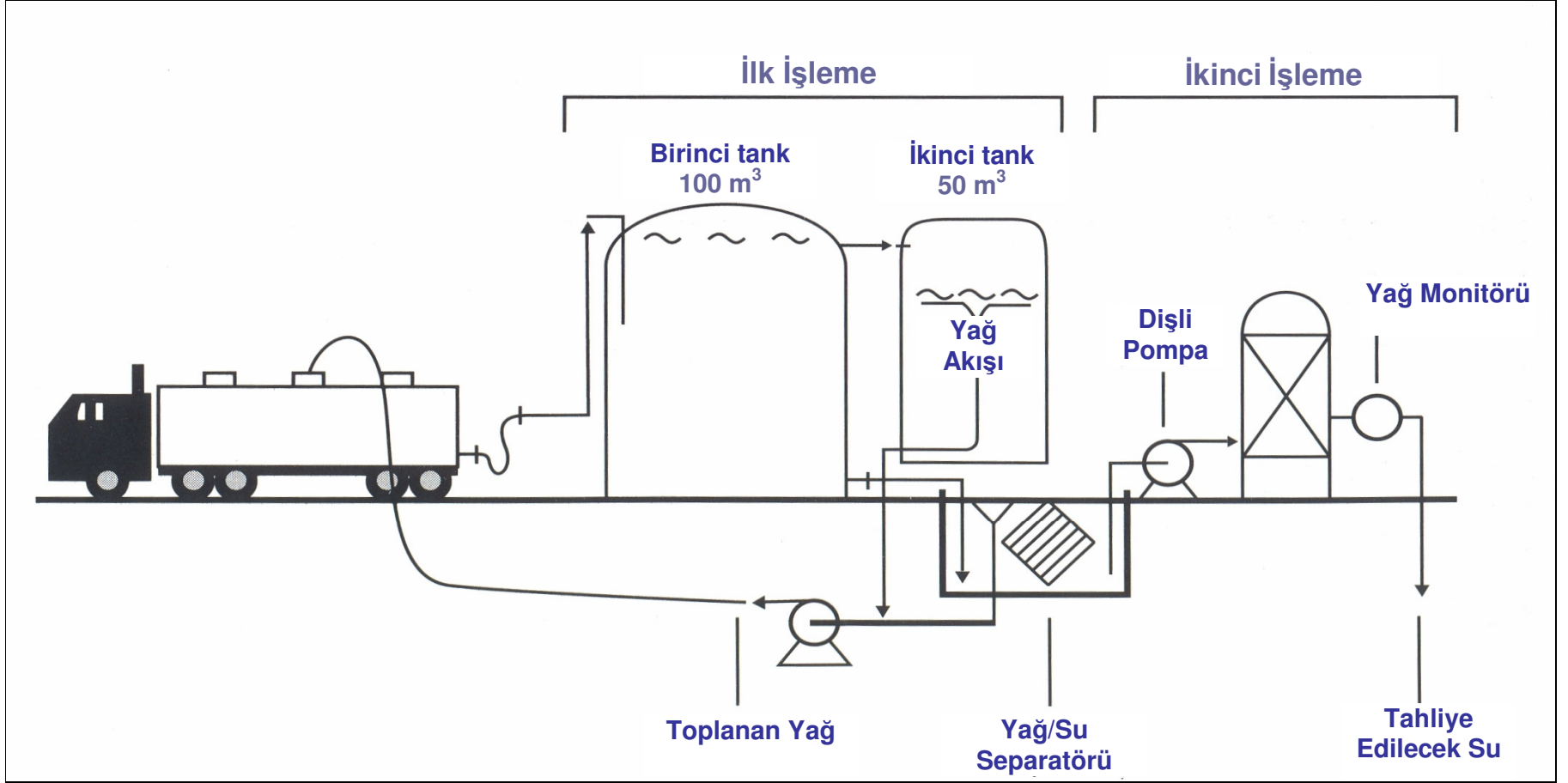
5.6.4. Sıç ve Sintine Suyu İçin Alım / İşleme Tesisleri

Büyük miktarlarda kirlenmiş balast suyu kabul etmeyen küçük limanlarda petrolün geri kazanımı için nispeten küçük alım tesisleri kullanılabilir. Bu limanlarda kullanılmış yağlama yağları, yakıt artıkları, sintine suları vb. gibi yüksek yağ içerikli atıklar atık kabul tesisine deşarj edilecektir.

Su ve yağın ayrıştırılması ile yağ geri dönüşümü yapılabilir ve yeniden kullanılabilir. İşleme yöntemlerinden sonra su deşarjı yapılabilir. Nispeten bu durumda düşük maliyetli tesisatlar gerekir. Bunlar, ya kıyıda ya da yüzer küçük depolama tankları ve ayrıştırma ünitesinden oluşabilir.

Şekil 5.10.'da yıllık 10.000 tona kadar (yılıda 2.000 gemiye kadar) yük atıkları dışında yağlı atık alabilen düşük maliyetli, küçük bir yapı gösterilmektedir.

Bu kurulumdaki işleme tesisinde yağlı karışım ilk depolama tankına boşaltılır. Üstteki yağlı katman boru yardımıyla ikinci depolama tankına alınır. Dipte kalan su katmanı ise yağ/su ayrıştırıcısına verilir. İkinci tanka aktarılan yağ katmanı seyyar tanklara alınır. Yağ / su ayrıştırıcısından geçen karışım ise daha sonra ikinci işleme safhasından geçirilir. İkinci işleme seçeneği liman koşullarına göre her limanda değişik olabilir. İkinci işlemeden de geçen su denize tahliye edilir. Bu aşamalar boyunca elde edilen yağ seyyar tanklara alınır[15]



Şekil 5.10: Küçük limanlar için Tipik Düşük Maliyetli Alım Tesisi Yapısı

5.6.5. EK I Atıkları İçin Tipik Alım / İşleme Tesisleri Yapısı

Aşağıda bulunan şekil 5.11.'de büyük bir limanın EK I ve EK II atıkları için atık alım ve işleme tesislerinin tipik bir yerleşimi görülmektedir. Ayrıca bu yapı aynı zamanda tank temizleme tesisine de sahiptir.

Bu tesisteki işleme donanımları:

- Tamponlama / eşitleme tankı
- Plaka ayrıştırma
- Flokülasyon / yüzdürme birleşimi
- Santrifüj
- Biyolojik işleme

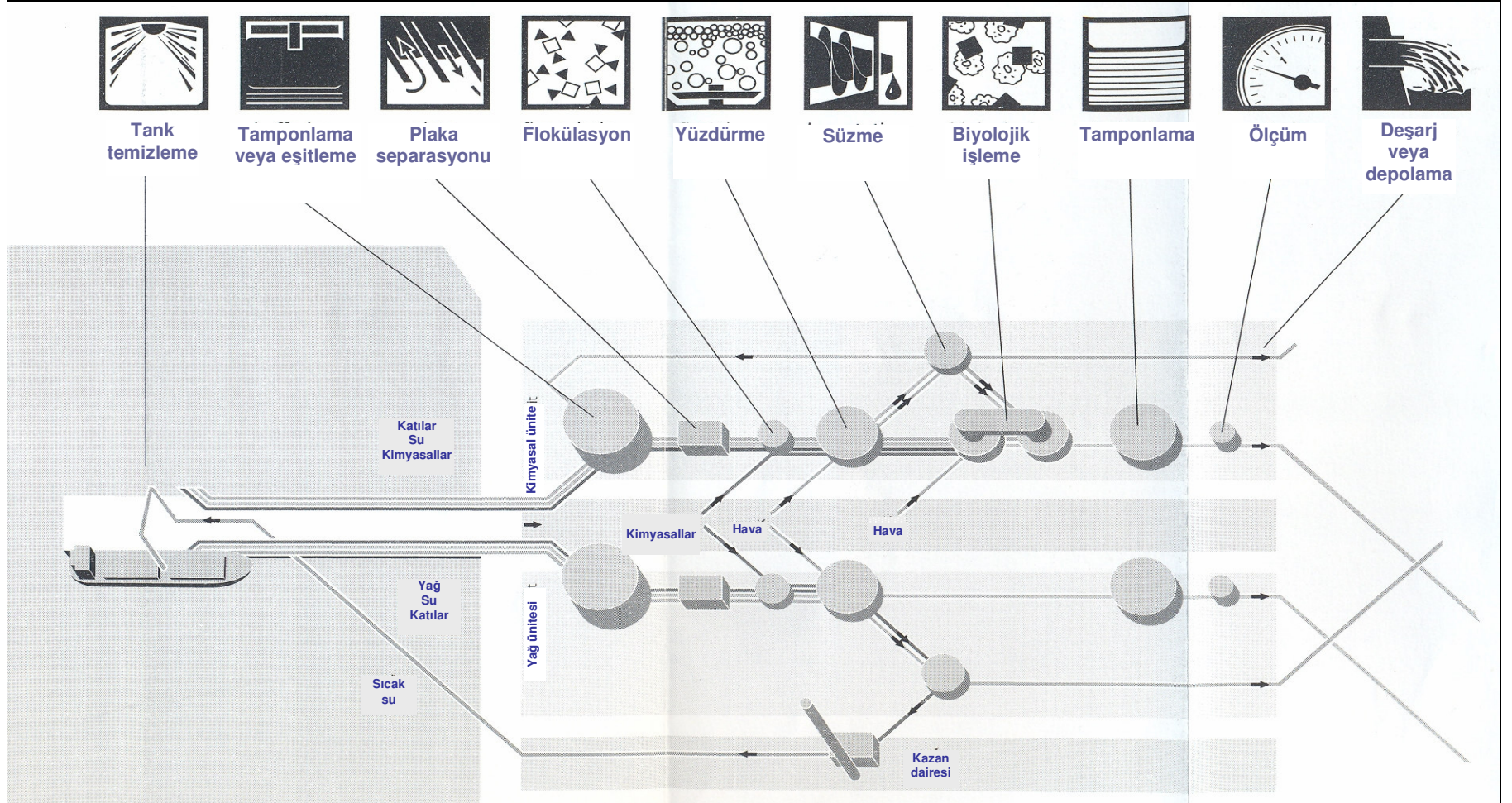
Bu tesiste yağlı slaç santrifüj ile işlenirken slaçdan yağ separasyonu ile alınan yağ, kazan dairesinde yakıt olarak, tank yıkama aktiviteleri için sıcak su elde edilmesinde kullanılmaktadır.

Bu yerleşim, işleme teknolojilerinin oluşturabileceği sayısız kombinasyonlardan sadece bir tanesidir. Yerleştirmedeki önemli faktörler, alınacak olan atık tipleri ve sonunda elde edilen kalanın niteliğidir. Ayrıca her limanın kendine özgü özelliklerine göre bu yerleşim değişmektedir[15,36].

5.6.6. Yağlı Balast Suları İçin Alım Tesisleri

Büyük miktarda balast suyu ve nispeten düşük yağ içeriğini göz önünde tutarak, balast suları için özel alım tesisleri inşa etmek avantajlı olabilecektir. Birçok ülkenin endüstri veya petrol yükleme-boşaltması yapılan terminallerde balast suyu alınıp işleme tabi tutulmaktadır. Tesisler, balast suyu işlemesi için yağlı atıkların alındığı ve işlendiği genel tesislerle aynı ekipmana sahiptirler.

Bununla birlikte tesislerin gereksinimleri çok daha fazladır. Bu tür tesisler kıyıda, hem karadan hem de yüzer tesislerden alınabilen yağlı atık toplama noktasına inşa edilebilirler. Kıyıdan uzaktaki şamandıralardan veya geniş bir alana yayılmış bir bölgeden az miktarda atık alınması durumlarında, yüzer tesisler sabit tesislere göre belli avantajlara sahiptirler. Ayrıca kıyı tesislerinin yapımı süresince, yüzer tesisler geçici çözümler oluşturur[15].



Şekil 5.11: EK I ve EK II İçin Tipik Bir Alım Tesisi Yapısı

5.7. Dökme Zehirli Sıvı Maddeler (EK II)

Dökme haldeki zehirli sıvı maddeler de önceki bölümlerde detaylı olarak incelenmişti. Atık miktarları konusunda bilgi toplama, toplanan bilgilerin yorumlanması ve tesisin dizayn edilmesi konularına yer verilecektir.

5.7.1. Dökme Zehirli Sıvı Atık (EK II) Miktarı Tahminleri İçin Metot Sistemi

Ek I atıklarında olduğu gibi, Ek II atıklarının da potansiyel tip ve miktarları, atık alım ve işleme tesislerinin kapasitelerinin belirlenmesi için tahmin edilmelidir.

a) Bilgi Toplama

Alım / işleme tesislerinin büyüklüklerinin belirlenmesi için alım tesisine verilecek atık miktarının tahmin edilmesi gerekmektedir. Eğer mümkünse EK I atıklarında olduğu gibi ilk bilgi kaynağı liman istatistikleridir. Yine EK I atıklarında olduğu gibi genelde bu istatistikler atık kayıtlarını içermez.

Bir seçenek, atık alım endüstrilerinden faydalanmaktır. Ancak bu seçenek kimyasal ürünlerinde alındığı çok amaçlı terminaller için genellikle uygun değildir. Çoğu kimyasal tankerler ayrı balast tanklarına sahiptir. Yani kimyasallar karışmış balast sularının tahliyesi için talep azdır. Bu yüzden Ek II atıkları için atık alım tesislerinin en önemli konusunu tank yıkama sonucunda ortaya çıkan yıkama suları (veya diğer yıkama sıvıları) oluşturmaktadır.

EK II, zehirli sıvı maddelerin tahliyesi ile ilgili olarak bazı gereklilikler ortaya koymuştur. Bu gereklilikler ayrıca tank yıkama prosedürlerini de içermekte ve her kategori için ayrılmış durumdadır. Yıkama suları ile ilgili olarak en önemli bilgi kaynağı tank yıkama firmaları, gemi brokerleri ile görüşmeler yapmak veya onlara sorular sormaktır. Bu çalışmalar esnasında danışmanların kullanımı çok faydalı olacaktır.

Gemi trafiği verileri de limanda elleçlenen kimyasalların tip ve miktarları hakkında bilgi verebilir. Ayrıca limanın gelecek planları da (muhtemel büyüme) göz önünde bulundurulmalıdır.

EK II atıkları için yapılacak araştırma EK I atıkları için yapılacak olan araştırma ile birlikte yürütülebilir. Aynı EK I atıklarında olduğu gibi bu çalışmada da doğru bilginin elde edilmesine yönelik olarak aylarca sürmelidir. Ayrıca gemi tamir atölyelerinden, gemi tamir işi sonucu ortaya çıkan EK II atıklarının belirlenmesi için bilgi alınmalıdır. Yıkama suyu tahminleri EK II'de belirtilen gerekliliklere göre de

yapılabilir. MARPOL ön yıkama işlemlerinde kullanılan minimum su miktarını EK II' de "Zehirli Sıvı Maddelerin Tahliyesinin Usul ve Tertibatları İçin Standartlar" başlığı ile tanımlamaktadır. Üzerinde durulması gereken bahsedilen metodun sadece minimum miktarları vermesidir. Özellikle taşınan kimyasalın türüne göre farklı yollar ve buna bağlı farklı miktarlarda yıkama suyu gerekli olabilir. Dolayısıyla tank yıkama aktiviteleri konusunda firmalarla yapılan görüşmeler ve sorulan sorular atık alım tesisine boşaltılacak tahmini atık miktar ve tipleri hakkında daha doğru bilgiler verecektir.

b) Bilgilerin Yorumlanması ve Alım Tesisi Tasarımı

Yukarıda belirtilen; liman istatistiklerinden, görüşme ve sorgulamalardan toplanan verilerin yorumlanması gerekir. EK II atıklarının tip ve miktarları temel alınarak, alım tesisi tasarlanmalıdır. Önemli tasarım ölçütleri şöyledir:

- İlk alım kapasitesi (gemilerin sebepsiz yere geciktirmeden alınabilen miktar)
- İşleme kapasitesi
- İşleme yöntemlerinin seçimi

Belirli alım ve işleme tesislerinde kullanılan teknoloji ve ya teknolojilerin kombinasyonu, atık tipi, istenilen atık madde konsantrasyonu vb. gibi birçok faktöre bağlıdır[15].

5.7.2. Dökme Zehirli Sıvı Atık Maddelerin Toplanması, Depolanması ve İşlenmesi Konusunda Ekipman Alternatifleri

Dünyada kimyasalların büyük bir kısmı gemilerle taşınmaktadır. Petrol tankerleri petrol taşımacılığına ayrılmışken, kimyasal tankerler genelde çok geniş çeşitlikte kimyasal ürün taşımaktadırlar. Bu tankların düzenli olarak yıkanması gerekli kılınmaktadır. Bu nedenle tank yıkamaları, geniş ölçekli bir aktiie olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tanklar genellikle muhtemel deterjanlar eklenerek sıcak su ile temizlenmektedir. Bazı kimyasallar ise su ile temizlenemezler ve özel çözücü maddeler gerektirirler. EK II atıkları için hazırlanmış alım tesislerinde ki ana problem alınan atıkların her birinin kendine ait özellikleri olan çok çeşitli kimyasallar içermesidir (suda çözünbilme, zehirlilik gibi). İşleme metotları genelde fiziksel / kimyasal özelliklere bağlıdır ve bu yüzden genel bir işleme sistemi oluşturulması zordur. Böyle bir tesiste atığın işlenmeden önce analiz edilerek eldeki imkanlarla işlenip işlenemeyeceğinin araştırılması ve atığın içeriğinin tesisteki ünitelere zarar verip vermeyeceğinin

belirlenmesi çok önemlidir. Tank yıkama faaliyetlerinden, ön yıkamalar alım tesislerine deşarj edilmeli, daha düşük kimyasal içeriğe sahip ana yıkamalar ise alım tesislerine boşaltılabileceği gibi genellikle denize deşarj edilmektedirler.

EK II atıklarının muhtemel işleme teknolojisi de EK I atıklarında olduğu gibi aynı yöntem izlenerek gerçekleştirilebilir.

- İlk işleme (yerçekimi separasyonu)
- İkinci işleme (fiziksel / kimyasal separasyon)
- Üçüncü işleme (biyolojik / kimyasal separasyon)

Birçok teknik Ek I atıklarının işlenmesi için kullanılanlarla benzerdir. Burada EK II atıkların işlenmesi için belirli teknikler incelenecektir. Önceki bölümlerde açıklanan tekniklerin EK II için uygulamaları ise özet olarak anlatılacaktır[15].

a) İlk İşleme (Yerçekimi separasyonu)

Yağlı atıklarda olduğu gibi tamponlama ve eşitleme tankların kullanımı EK II atıkları içinde, sürekli ve daha verimli tesis işletilmesi ile sonuçlanacaktır. Ayrıca tamponlama ve eşitleme tankı bir çökeltme tankı olarak da kullanılabilir. Tabii ki istenmeyen karışımların oluşmasını engellemek için tampon tankındaki kimyasalların izlenmesi önemlidir. Ayrıca bu konuda alım tesisine tahliye öncesinde atık analizi de önemlidir.

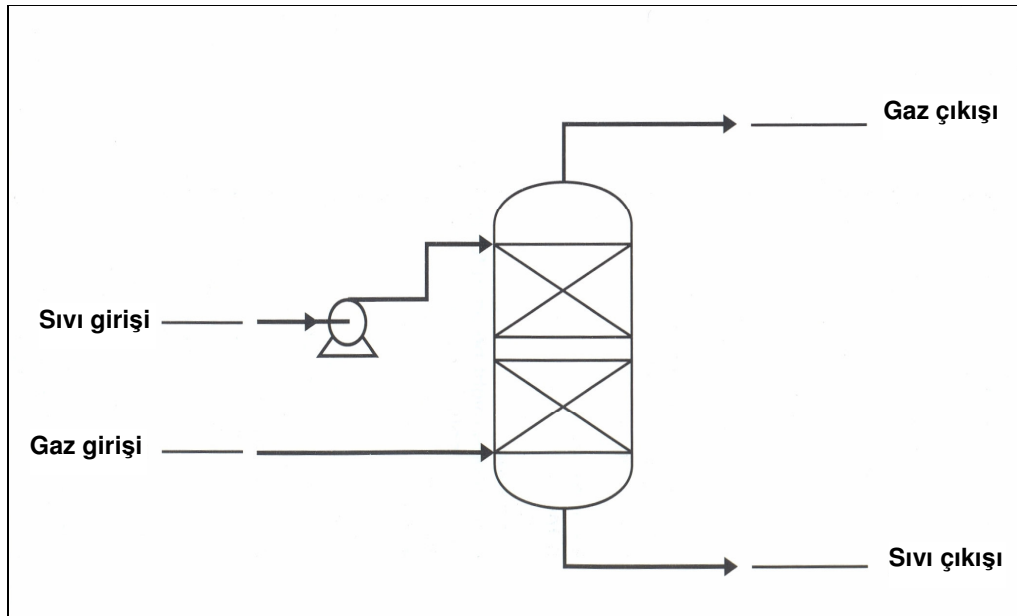
Çökeltme tankları atığın separasyonu için kullanılabilir. EK II atıkları için önemli bir problem, birçok kimyasalın suda çözünbilmesidir ki bu durumda yer çekimi separasyonu işe yaramaz. Bu yüzden çökeltme tankı kullanımı limanda elleçlenen kimyasalların suda çözünüp çözünmemesine bağlıdır. Aynı sorun EK II atıkları konusunda plaka separatörler için geçerlidir. Suda daha az kimyasal içeriğinin sağlanması veya suda çözünen kimyasalların uzaklaştırılabilmesi için farklı teknolojilere gerek vardır[15, 36, 37].

b) İkinci İşleme (fiziksel / kimyasal separasyon)

Kimyasal emülsiyon kırımı /flokülasyon teknikleri daha önceki bölümlerde anlatılmıştı. Bazı kimyasallar, flokların oluşması için özel koagülant / flokülant kullanımı gerektirir. Kimi kimyasallar için kesinlikle koagülasyon kullanılmamalı, kimi kimyasallar içinse pH değeri tepkimeyi etkilemektedir. Bu yüzden atık içeriği ve pH değeri dikkatlice gözlenmelidir.

Yüzdürme: Genellikle emülsiyon kırımı / flokülasyon, yüzdürme ve filtrasyon için önemli bir adımdır. Yüzdürme sırasında suyun ve kimyasalların separasyonunu geliştirmek için hava baloncukları kullanılır. Bu yöntem suda çözünmeyen EK II atıkları için kullanılır. Bu amaç için genellikle yüzdürme / flokülasyon kombinasyonları uygulanır.

Uçurma: Uçurma (stripping) ise atık akımı içindeki uçucu bileşenlerin bir gaz akışı ile uzaklaştırılmasıdır. Uzaklaştırılacak bileşenler bir gaz akışı içinde çözünürler. Bu işlem sırasında bileşenlerin sıvıdan gaz akışına geçmesi için büyük bir temas yüzeyi gereklidir. Stripping (uçurma) genellikle özel bir kulede gerçekleştirilir. Bu kulede sıvı yukardan püskürtülürken alttan gaz verilir. Uçurma işlemi farklı gazlarla yapılabilir. En sık kullanılan uçurma gazları buhar ve havadır. Örnek bir uçurma kulesi Şekil 5.12.'de verilmiştir.



Şekil 5.12: Şematik Olarak Uçurma Kulesi Prensipleri

Buharlaştırma: Eğer atık içindeki kimyasallar uçucu değilse, su buharlaştırılarak atıktan uzaklaştırılabilir. Buharlaştırma, genellikle atık alım tesislerinde kimyasalların yoğunluğunu ayarlama için kullanılır. Bu yöntemde atık su, suyun kaynama noktasına kadar ısıtılır. Buharlaşan su yükselirken sudaki kimyasallar kalır. Bu metot eğer kimyasal atık biyolojik işleme tesisinde işlenemeyecek kadar yüksek yoğunluklu veya zehirli ise avantajlı olmaktadır. Buharlaştırma sonrasında atık biyolojik işlemeye girebilecek hale getirilir. Bu yöntemde enerji ihtiyacı çok yüksek olduğu için genelde santrifüj işlemi gibi bir ön işlemle birlikte yapılır[15, 36,].

Aktif Karbon Adsorpsiyonu: Aktif karbon, karbon yüzeyindeki belirli bileşenlerin adsorpsiyonunu artırmak için işlenen karbondur. Atık su, aktif karbondan oluşan bir filtre yatağından verilir ve kimyasallar aktif karbon granüllerinin deliklerine yapışır. Böylece bazı bileşenler yüzeyde tutulur. Aktif karbon yataklarının en sık kullanımı parlatici olarak yapılmaktadır. Hatta organik kimyasalları da azaltmaktadır. Aktif karbon filtrelerinin de normal filtreler gibi bakıma ihtiyacı vardır. Filtre yatakları sıklıkla değiştirilmeli ve gerektiği gibi yıkanmalıdır[15].

Filtreleme: Yağlı atıklar için kullanılan filtreleme metotları kimyasal atıklar içinde kullanılabilir. Kum filtreleri gibi granüllü maddelerden oluşan filtreler özellikle suda çözünmeyen kimyasalların bileşmiş askıda sıvı parçacıkları ve askıda katı maddeler için kullanılır.

Santrifüj: Santrifüj, suyun üç halde separasyonu için kullanılabilir. Bunlar katı maddeler, kimyasallar ve özellikle kimyasal slaçlar için kullanılabilir. Suyu alınmış slaç (katı) yakma ünitesine tahliye edilir. Eğer yakılmaları sonucu hava kirliliği oluşmuyorsa kimyasallar yakıt olarak kullanılabilir. Eğer kimyasalların yanması hava kirliliğine sebebiyet veriyorsa yakma ünitesinde gaz işleme ünitesi olmalıdır[15, 36, 37].

c) Üçüncü İşleme (biyolojik / kimyasal separasyon)

Kimyasal maddeleri içeren atık suların işlenmesindeki üçüncü adım genellikle nir biyolojik işleme adımıdır. Anaerobik (oksijensiz) işleme, yoğunlaştırılmış kimyasal akımların işlenmesi için etkilidir. Bununla birlikte bu işleme zehirli maddeler için çok hassastır. Anaerobik işlemlerin liman atık kabul tesisinde kullanılması, tesisin genellikle çok çeşitli kimyasalları kabul edeceği için ve bu kimyasallardan bazılarının çok zehirli olması nedeni ile uygun değildir. Liman atık alım tesislerinde alışılmış biyolojik işleme, aerobik aktif slaç işlemidir.

Kimyasallar içeren atık sular için biyolojik işleme genellikle aktif karbon filtresi ile birlikte kullanılır. Biyolojik işleme ünitesinin çıkış suları çevreye zararlı maddelerin deşarjının önlenmesi için dikkatli gözlenmelidir[15].

d) EK II Atıklarının İşlenmesinde Yeni Gelişmeler

Atık suların işlenmesinde ki yeni bir gelişme, zararlı kimyasal bileşenlerin oksidasyonla çıkarılmasıdır.

Bu amaç için aşağıdaki güçlü oksidantlar kullanılmaktadır:

- Ozon (O_3)
- Ozon (O_3) + UV
- Hidrojen peroksit (H_2O_2)

Ozonla oksidasyon: Ozon (O_3), güçlü bir oksidanttır. Çünkü ozon nispeten dengeli olmayan bir gazdır ve bir ozon jeneratörü ile hava veya saf oksijenden elde edilebilir.

Ozonla oksidasyonun bir avantajı tortu veya diğer kimyasal artıklar oluşmamasıdır. Dahası ozonasyon pH değişimlerinden etkilenmez. Ozon su reaksiyon tankına genelde bir dağıtıcı ile verilir ve özellikle siyanür bileşikleri için kullanılır. Ozonla oksidasyon en çok düşük seviyelerde oksitlenebilir maddeler içeren atık sularda uygundur. Modern ozon sistemleri tamamen otomatiktir. Reaktör çıkışında bir ozon çevrim basamağı olması gereklidir çünkü zararlı kimyasalların işlenmesinde büyük yararları olan ozon aslında çok zehirlidir[15, 36].

UV radyasyonu ile birlikte ozonla oksidasyon: Ozonasyon işleminde önemli bir gelişme UV radyasyonu ile ozonasyondur. UV radyasyonu, ozon oksidasyonu için katalizör olarak çalışır. Tek başına ozonla oksitlenemeyen bileşenler bu işlem sırasında oksidize olabilir. Ayrıca bu yöntem gerekli ozon ihtiyacını da azaltır.

Hidrojen peroksitle oksidasyon (UV ile): Hidrojen peroksit (H_2O_2) güçlü bir oksidasyon elemanıdır ve fenol, siyanür ve sülfür bileşiklerinin ve metal iyonlarının oksidasyonunda kullanılır. Hidrojen peroksit, metal katalizörlerin varlığında fenolleri yüksek derece sıcaklık ve yoğunlaşmalarda oksidize edebilir. Bu işlem pH değerlerine karşı hassastır. Optimum pH değeri 3-4 arasındır. Bu değerler aşıldığında hızla verim düşer. Bu işlem yine UV radyasyonu ile geliştirilebilir[15,36].

5.7.3. EK II İçin Alım Tesislerinin Tipik Yerleşimi

Şekil 5.11.'de EK I ve EK II atıkları için tipik yerleşimleri birinci, ikinci ve üçüncü işlemlerle birlikte gösterilmiştir. Tesis aşağıdaki elemanlardan oluşmaktadır.

- Tamponlama / eşitleme tankı
- Plaka separatör
- Flokülasyon ve yüzdürme kombinasyonu
- Santrifüj
- Biyolojik işleme

İşleme tesisinde sudan ayrıştırılan kimyasallar yıkama suyunun ısıtılmasının sağlanması için yakılmak üzere kazan dairesine veya yakma ünitesine eğer yakıt olarak kullanılması hava kirliliğine neden oluyorsa bir yakıt temizleme sistemi ile gönderilir. Kimyasal atıklar santrifüjde suları alınır ve nihai depolama işlemi için gönderilirler.

EK I ve EK II atık alım ve işleme tesisleri ayrı ayrı işletilmelidir. Çünkü EK II atıkları EK I atıklarından çıkarılan yağla karışarak geri dönüşümü tekrar kullanımı mümkün olmayan bir hale gelmesine neden olabilir[15].

5.8. Pis Suların Toplanması ve İşlenmesi (EK IV)

Gemilerden kaynaklanan pis suların kıyılarda toplanması ve işlenmesi, MARPOL EK IV 'ün yürürlüğe girmesindeki gecikmeler nedeniyle özel olarak dikkat edilen bir sorun olmamıştır. Bununla birlikte bazı yasal düzenlemeler pis suların liman bölgesinde deşarj edilmesine izin vermemektedir. Bu gibi durumlarda liman veya belediye yetkilileri EK IV yürürlüğe girmeden önce bile alım tesisleri temin edilmiştir. MARPOL 73/78 EK IV'de, Sözleşme Tarafının Hükümeti, liman ve terminallerde gemileri lüzumsuz yere geciktirmeden pis suları almak maksadı ile yeterli tesisleri bulundurmakla yükümlü olduğu belirtilmiştir.

Pis sular için atık alım tesisleri, EK IV'ün yürürlüğe girmesinde ki gecikme nedeniyle, pis suların en yakın karadan 12 deniz milinden daha açıkta gemiler tarafından boşaltılabilmeleri nedeniyle düşük bir önceliğe sahiptir[39].

Gemi kaynaklı pis su, limanın kendi işletilmesi sırasında oluşan pis su ile benzer yapısı dolayısıyla rahatlıkla kendi kanalizasyon sistemine verilebilir. Bu ise geminin tahliye sisteminin direkt olarak borular yardımıyla kanalizasyon sistemine bağlanması ile yapılacağı gibi, aynı zamanda tankerlerle gemilerden alınan pis suyun limanın kanalizasyon sistemine verilmesi yolu ile de yapılabilir[36].

5.9.Çöplerin Toplanması ve İşlenmesi (EK V)

5.9.1. Özel Atık Elleçleme Gereksinimleri

Bazı çöpler sıradan çöpler gibi elleçlenemezler ve özel elleçleme gereksinimleri vardır. Dolayısıyla birçok limanda karantina uygulamasının ve hijyenin sağlanabilmesi için çöplere özel atık separasyonu yapılmaktadır. Bazı ülkelerde hükümetler hastalık yayabilecek çöplerin, bitki ve hayvan haşerelerinin ülkeye girişini düzenlemektedir. Bu tür düzenlemeler, genelde bu tür atıklara veya bunlarla bulaşmış atıklara özel karantina işleme ya da tahliye gerektirmektedir. Benzer şekilde

tıbbi atıklar içinde düzenlemeler olabilmektedir. Bazı atıklar ağır koku sebebiyle özel alım tesisleri veya ekipmanlar gerektirebilir.

Bir başka sorun ise limanda geri dönüşüm programının varlığıdır. Eğer böyle bir program var ise gemiden verilmeden önce geri dönüşümü mümkün çöpler, geri dönüşümü olmayan çöplerden ayrılmalıdır. Bunların gemilerde verimli şekilde gerçekleştirilebilmeleri için gemilere mutlaka geri dönüşüm programları ile ilgili bilgilerin geçilmesi gereklidir[36].

5.9.2. Çöp Miktarlarının Belirlenmesi İçin Metot Sistemi

Gemilerdeki atık miktarlarının tahmini için güvenilebilir kaynaklar, çöp üretiminin gemiden gemiye farklı olmasından dolayı son derece azdır. Gemi kaptanları ile yapılacak görüşmeler değerli bilgilerin elde edilmesini sağlayabilir. Ancak genellikle bir yük gemisinde kişi başına günde yaklaşık olarak 1,5 kg çöp meydana gelmekte iken yolcu gemilerinde bu sayı yaklaşık 2 katına çıkmaktadır.

5.9.3. Ekipman Alternatifleri

Bir limanda çöp elleçlenmesi için araçlar; alım, ayırma, geçici depolama ve çöpün taşınması için kullanılmaktadır. Ayrıca limanda alınan çöpün bir kısmı geri dönüşüme girebilir. Çöpler için temel ekipman taşıma için olan haznelerdir. Değişik tiplerde konteynerler, kutular kullanılmaktadır. Bu haznelerin işlevsel olmaları gerekmektedir. Hazne alternatiflerinin gözden geçirilmesi ve seçimi sırasında önemli faktörler şunlardır:

a) Kapasite

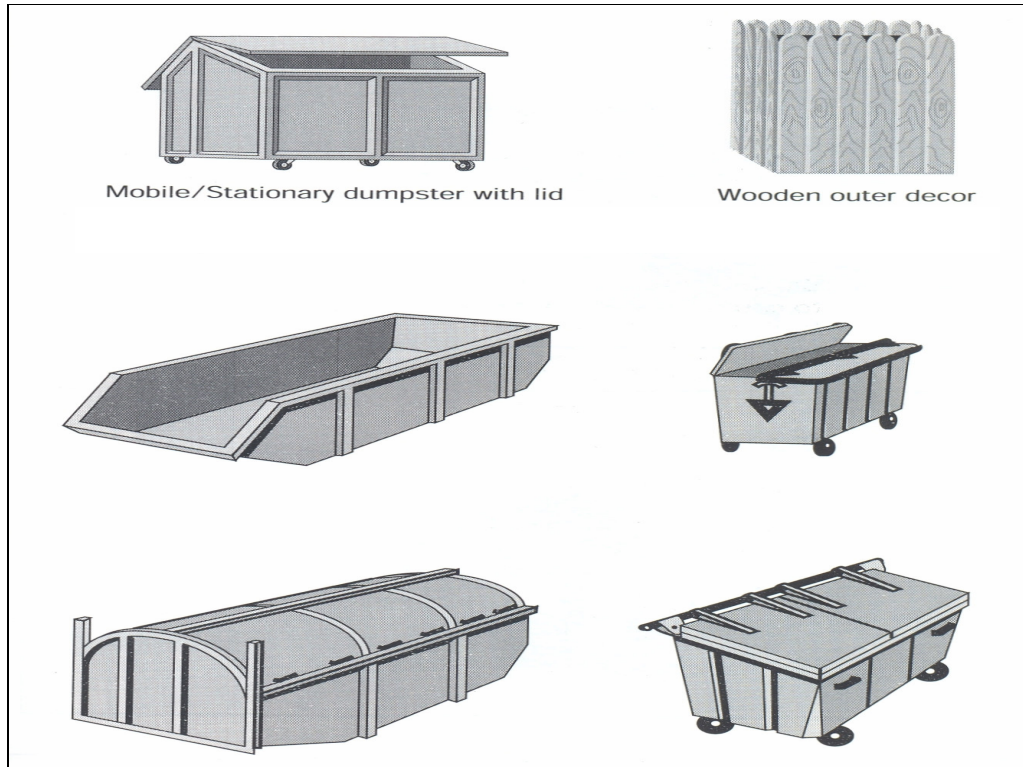
Haznenin kapasitesi ihtiyacı karşılayabilmelidir. Gerekli boylarda ve gerekli sayılarda temin edilmelidirler. Eğer kullanılabilir alan kısıtlı ise o zaman büyük hazneler uygun olmayabilir. Variller gibi küçük hazneler dökme yükler için uygun olmayacakları gibi sürekli boşaltılmaları gerekecektir.

Boşaltma programı, iş gücü ve toplama araçları ihtiyaçlarına göre hazırlanmalıdır. Sık çöp toplanması sağlık ve güvenlik sorunlarını azaltırken, depolama alanı ihtiyacını da düşürecektir ancak bu sefer iş gücü ve araçların daha fazla kullanımı daha yüksek maliyetlere neden olacaktır. Ayrıca yine kapasite kararı verilirken mevsimsel olarak değişen çöp verme ihtiyacı da göz önünde bulundurulmalıdır.

b) Hazne Tipi

Hazne tipleri ve sayıları, ayrı olarak toplanması gereken EK V atıklarının tiplerine ve sayılarına bağlı olacaktır. Örneğin geri dönüşümü mümkün atıkların hazneleri, geri dönüşümü olmayan çöplerin haznelerinden kolayca ayırt edilebilmelidir. Çöpler için özel ulusal standartların olduğu durumlarda (mühürlü veya sızıntı olmayacak tipte konteynerler gibi) alım tesisleri bu standartları karşılayabilmelidir. Hazne tipi seçimini etkileyen diğer bir unsur da haznenin taşınabilirliğidir. Bu konuda haznenin forklift veya vinçler gibi taşıma ve diğer elleçleme araçları ile uyumluluğu, boş ağırlığı, maksimum yük ağırlığı ve boyutları önemlidir. Çöp haznelerinin hor kullanmanın ve hırsızlıkların hedefi olmaları dolayısıyla hazne seçimi sırasında haznelerin niteliklerinin yanlış veya kötü kullanıma engel olacak türde olması da önemlidir.

Çöpün toplanması direkt gemiden de yapılabilir. Böyle bir durumda hazneler vinçle ile kullanıma uygun olabilmeli, sağlam malzemelerden yapılmış olmalı, haşere kontrolünü sağlamak için kapaklı olmalı ve güçlü pis kokuların yayılmasını engelleyebilmelidir. Hazneler liman işçilerinin veya denizcilerin sağlığına zarar vermemelidir. Şekil 5.13.'de bazı hazne örnekleri verilmiştir.



Şekil 5.13: Hazne Örnekleri

c) Taşıma

Taşıma ve elleçleme için çok sayıda ekipman kullanılabilir.

- Barçlar
- Kamyonlar
- Forkliftler ve asansörler gibi diğer elleçleme araçları

Barçlar şu durumlarda kullanışlıdır:

- Güvenlik düzenlemeleri nedeniyle gemi yakınlarında kamyon veya diğer araçların kullanımı yasak olabilir.
- Gemiler rıhtıma yanaşmıyor olabilir.

Barçlar çöplerin alınması sırasında çöpün sonunda toplandığı yerde veya eğer çöp taşınacaksa başka bir limanda karaya çıkarılması gerekmektedir ve bu noktada gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

Kamyonlar genelde çöpün taşınması sırasında kullanılırlar. Eğer gerekliyse sıkıştırma için ekipmanlarla da donatılabilirler. Ancak unutmamalı ki her limanın gereksinimleri farklı olabilmekte ve buna göre bir seçim yapılmalıdır. Örneğin eğer kamyonlar uygun değilse bir at veya at arabası da aynı şeyi görebilir. Bazı durumlarda ise (feribot, ro-ro gemleri) gemiler çöplerini direkt geminin içine gelen bir kamyonu verebilirler[15].

5.10. Alım Tesislerinin Kurulması ve İşletilmesi

Alım tesislerinin işletilmesi ve kurulumunun finansal taraflarını düşünürsek iki ana konu yer almaktadır.

- Tesislerin yapım ve tasarım yatırımlarının karşılanması için para mutlaka korunmalı
- Tesislerin işletilmesi ile ilgili maliyetler karşılanmalı

İşletme maliyetlerin karşılanabilmesi için gerekli sistem limanın durumuna ve trafiğine göre limandan limana değişkenlik göstermektedir. Ancak temel olarak böyle bir sistem iki prensibe dayanır:

- “Kirleten öder” ilkesi
- “Paylaştırılmış maliyet” ilkesi

“Kirleten öder” ilkesi ürettiği atığı alım tesisine verenin ödeme yapmasıdır. Bu ilke sadece gemilere uygulanmakla kalmayacağı gibi karada atık üretenler için de kullanılabilir. Bu ilkenin uygulanması için, atıkların alınması sırasında bir gözleme ve kontrol sistemi gerektirebilir.

“Paylaştırılmış maliyet” ilkesi ise tüm maliyetleri hükümetin vergi gelirlerinden karşılamasıdır. Aslında bu sistem tam olarak gerçek bir maliyet karşılama sistemi değildir.

Bu iki sistemin bir arada kullanılması da mümkündür. Bu kombinasyon ise hem liman tarafından hem de hükümet tarafından maliyetlerin karşılanmasını sağlamaktır.

Ücretlendirme alternatifleri aşağıda ki gibidir.

- Direkt ücret sistemi
- Kontrat sistemi
- Kullanım ücretlerini liman masraflarına dahil edilmesi
- Sabit ücret sistemi
- Kombine sistem
- Ücretsiz sistem

İlk beş sistem bir maliyeti karşılama sistemi iken son sistem ise bir maliyeti karşılama sistemi değildir. Her seçenek için geçerli olan şart ise sebepsiz yere gecikmeye neden olmadan yeterli servisin verilmesidir.

Maliyet karşılama sisteminin tasarımı sırasında aşağıda belirtilen maliyetle göz önüne alınmalıdır.

- Ekipman ve arazi iktisabı için sermaye maliyetleri (faiz ve aşınma)
- İş, tesislerin dahili işlemleri, idare, denetimler ve personel eğitimi
- Bakım ve yedek parçalar
- Diğer tüketilen maddeler, enerji ve kimyasallar

- Nihai bertaraf ücretleri (depolama ve taşıma ücretleri dahil)
- Geri dönüşümü mümkün maddelerden elde edilen gelirler.

5.10.1. Maliyet Karşılama Sistemleri

a) Direkt Ücret Sistemi

Direkt ücret sistemi kirleten öder temelini baz alır ve atığın alım tesisi tarafından alınması üzerine bir ödeme yapılmasını gerektirir. Gemi (veya parayı gönderen) alınan atık miktarına göre ödeme yapar. Ücretler, gerekli olan işleme bağlı olarak belirli atık tiplerine göre değişken olabilir. Direkt ücret sistemi atık azaltma görevini gemilere yükler. Ancak aynı zamanda gemileri, ücretlerden kaçınmak için yasa dışı tahliyelere de cesaretlendirebilir.

Bu sistem içinde, atık alımı ve işlenmesi için ücret kontrol sistemi gerekli olmaktadır. Atık alım ücretleri, işlemler ve gemilerin atık vermeye istekli olabilmesi arasında iyi bir denge kurulması gereklidir. Atık verilmesine dair isteksizlik bazı tür atıkların tahliyesinin zorunlu kılınması ile aşılabılır. Ancak bu düzenlemeler yanında sıkı ve yeterli kontrol gereklidir. Mali açıdan bakılırsa direkt ücret sistemini riski sabit gelir sağlamaması ve buna bağlı olarak gerekli tesis kapasitesi tahminin yapılamamasıdır[15, 36]

b) Kontrat Sistemi

Kontrat sistemi; limandaki atık alım tesisi ile gemi sahibinin veya işletmecisinin bir kontrat imzalamasına dayanır. Bu sistem özellikle, aynı limana sık uğrayan gemiler ve alınan atık miktarı ve tipinin aynı olduğu durumlar için uygulanabilir. Ayrıca bir kontrat, geçerlilik süresi içinde verilebilecek azami atık miktarını da içerebilir.

Kontrat sisteminin dezavantajı olarak, atık azaltmayı ödüllendirmemesi görülmektedir. Ancak atık azaltma ücretlerde indirim yapma yolu ile özendirilebilir. Kontrat sisteminde kapsamlı bir gözleme gerek yoktur. Ne de olsa gemiler anlaşma yaptıkları miktar kadar her yıl tahliye yapacaklardır.

Kontrat sisteminin avantajı, liman alım tesisinin yıllık kesin gelirinin garanti altında olmasıdır. Gemi sahipleri için avantaj ise kontrat süresince atık alım hizmeti için alınacak ücretin sabitlenmiş olmasıdır[15, 36].

c) Ücretlerin Liman Masraflarına Eklenmesi

Adından da anlaşılacağı gibi sistem, atık alım maliyetlerinin liman masraflarına eklenmesine dayalıdır. Ücretler, gemi tipleri, boyutları, kullanılan yakıt türü, yakıt tüketimi, tayfa veya yolcu sayısı gibi kategorilere göre farklı olabilir. Bu sistem tamamıyla dolaylı maliyet karşılama sistemine bir örnektir. Tesisler kullanılmış olsun veya olmasın gemilerden ücret alınır. Ancak bu, gemilerde atıkların azaltılması için tamamen ters bir etki yapar çünkü daha az atık verilmesi durumunda daha az ücret ödenmesi gibi bir durum söz konusu olamaz. Hatta bu sistem gemide ortalamanın üzerinde bir atık üretilebileceği gibi başka bir yerde verilmesi gereken atığın gemide tutulup bu tesise verilmesine de neden olabilir.

Ücret ödenmesinin kaçınılmaz olması dolayısıyla yasa dışı tahliye daha az meydana gelir. Bu sistemdeki avantajlardan biri tüm gemilerden ücret alınacak olması dolayısıyla alınacak ücretlerin kısmen düşük olmasıdır. Dahası bu sistem gemi sahiplerine daha az sorun çıkartır. Ancak kısa aralıklarla aynı limana uğrayan gemiler diğer gemilere oranla daha fazla ücret ödeyebilirler. Böyle durumlar için kontrat sisteminin seçilmesi daha iyi olacaktır. Mali açıdan bakıldığında, bu sistemde tüm gemilerin atık versin vermesin ödeme yapması nedeniyle olumlu etkisi olacaktır[15,36].

d) Sabit Ücret Sistemi

Sabit ücret sistemi bir nevi ücretin liman masraflarına eklenmesi sisteminin türevidir. Ücretler liman masraflarından ayrıdır ancak hala liman masrafları ile birlikte ödenirler. Aynı liman masraflarına ekleme sistemi gibi dolaylı bir sistemdir. Yani azaltma amacı yüklenmez. Yine de tüm gemilerden ücret talep edildiği için talep edilen miktar nispeten düşüktür. Ancak bu sistem içerisinde yapılabilecek bir düzenleme limanı kısa aralıklarla sık ziyaret eden gemiler için sabit ücretlerde bir indirim yapılabilmesidir[15,36].

e) Kombine Sistem

Kombine sistem, her geminin belirli bir ücret ödemesi dışında verdiği atık miktarına bağlı olarak ayrıca bir ücret ödemesi sistemidir. Kombine sistem gemide atığın azaltılması uygulamalarını ve atığın kategorilerine ayrılmasını ekstra ücret ödemesini düşürecek için cesaretlendirecektir. Fakat aynı zamanda ekstra ücretten yasal olmayan boşaltmalarla kaçınılabileceği için atık verilmesinde hafif engelleyici bir rol oynamaktadır. Bu sistemin başarılı olarak uygulanabilmesi için özellikle sabit ücret ile fazladan alınan ücretin arasında iyi bir denge sağlanmalıdır.

Kısa aralıklarla sık gelen gemiler için yine sabit olarak alınan ücretlerde bir indirim yapılabilmektedir. Ve ya bir kontrat tabanlı düzenleme yapılabilmektedir.[15, 36]

f) Ücretsiz Sistem

Bu sistem paylaştırılmış maliyet düşüncesini temel alır. Aslen gemilerden operasyonel masrafların karşılanması için ücret alınmadığından dolayı, bir maliyet karşılama sistemi değildir. Hiçbir ücret alınmaması nedeniyle atık alım hizmeti yeterli, kolay ve hızlı olduğu sürece yasa dışı tahliyeyi engelleyen sistemlerden biridir. Ancak hiçbir ücret talep edilememesi dolayısıyla atık alım tesislerinin işletme maliyetlerinin karşılanmasının ulusal veya yerel yetkililerce sağlanması gerekmektedir. Genelde bu maliyetler toplanan vergilerden sağlanmaktadır. Bu ise mali yönden bakıldığında olumsuz etki yaratmaktadır[15, 36].

5.10.2. Atık Tipleri ile Finansman Planlamaları Arasındaki İlişki

Pratikte liman atık alım tesislerinde farklı atık tipleri için farklı maliyet karşılama sistemleri kullanılır. Bir liman atık alım tesisinin alacağı atık hacmi ve atık tipi birtakım faktörlere bağlıdır:

- Limana uğrayacak gemilerin özellikleri (tip, boyut gibi)
- Limana uğrayan gemi sayısı
- Son limana uğramanın üstüne geçen sefer süresi
- MARPOL 73 /78' in izin verdiği atık tahliyesi
- Limanda elleçlenen yükler

Atık miktar ve tiplerine göre belirlemenin yapılmasından sonra hangi maliyet karşılama sisteminin kullanılacağına dair bazı etkenler göz önüne alınmalıdır:

- Atık miktar ve tiplerine göre yapılan incelemenin sonuçları
- Gözetleme ve uygulama kaynakları
- Liman atık kabul tesisleri işletmesine katılabilen taraflar

Birçok etkenin göz önüne alınacak olması sebebiyle atıklar ile maliyet karşılama sistemi arasında belirli bir ilişki yoktur. Bununla birlikte maliyet karşılama sisteminin seçimi konusunda rehberlik edecek bazı görüşler aşağıdaki gibidir[15, 36].

a) Makine dairelerinden alınan atıklar (EK I)

Makine dairelerinden alınan atıklar genellikle kullanılmış yağlama yağları, yakıt artıkları, yağlı slaçlar ve yağlı sintine sularından oluşur. Genel olarak yağlı karışımla, su ve katı maddelerden oluşmaktadır. Bir gemide her zaman bu tür atıkların olacağı göz önüne alınmalıdır. Tablo 5.1.'de maliyet karşılama sistemi ve atık hacimleri için sonuçlarla birlikte limandaki muhtemel durumlara yer verilmiştir[15, 36].

Tablo 5.1: Makine Dairelerindeki Atıklar ve Muhtemel Maliyet Karşılama Sistemi

Durum	Atıklar	Maliyet Karşılama Sistemi
1.Çok sık uğrayan, çok sayıda benzer gemi	Tahmin edilebilir yıllık hacimler, tahmin edilebilir stok miktarları	Kontrat, ücretin liman masraflarına eklenmesi, sabit ücret, kombine
2. Çok sık uğrayan, az sayıda benzer gemi	Tahmin edilebilir yıllık hacimler, değişken stok miktarları	Kontrat, ücretin liman masraflarına eklenmesi, sabit ücret, kombine
3. Çok seyrek uğrayan, çok sayıda benzer gemi	Daha az tahmin edilebilir yıllık hacimler, tahmin edilebilir stok miktarları	Ücretin liman masraflarına eklenmesi, sabit ücret, kombine
4. Çok seyrek uğrayan, az sayıda benzer gemi	Daha az tahmin edilebilir yıllık hacimler, değişken stok miktarları	Direkt ücret

b) Yük artıkları (EK I)

Yük artıklarını, tank yıkamaları ve ayrılmış balast tanklarının olmadığı durumda kirli balast oluşturmaktadır. Genelde bu tür atıklar tankerlerin yükleme boşaltma yaptıkları terminaller tarafından dikkate alınır. Bu tür atıkların hacimleri makine dairesinden gelen atıklara göre özellikle kirli balast durumunda çok daha fazla olmaktadır. Tablo 5.2. atık hacimleri ve maliyet karşılama sistemleri sonuçları ile birlikte muhtemel durumları göstermektedir[15].

Tablo 5.2: EK I Yük Artıkları ve Muhtemel Maliyet Karşılama Sistemi

Durum	Atıklar	Maliyet Karşılama Sistemi
1.Çok sık uğrayan, çok sayıda benzer gemi	Tahmin edilebilir yıllık hacimler, tahmin edilebilir stok miktarları	Kontrat, kombine
2. Çok sık uğrayan, az sayıda benzer gemi	Tahmin edilebilir yıllık hacimler, değişken stok miktarları	Kontrat, kombine
3. Çok seyrek uğrayan, çok sayıda benzer gemi	Daha az tahmin edilebilir yıllık hacimler, tahmin edilebilir stok miktarları	Kombine
4. Çok seyrek uğrayan, az sayıda benzer gemi	Daha az tahmin edilebilir yıllık hacimler, değişken stok miktarları	Direkt ücret

c) Yük artıkları (EK II)

EK II kapsamındaki yk artıkları, tank yıkamaları ve kirli balastı kapsamaktadır. Ayrı balast tankı olan gemilerin daha sık olması nedeniyle EK II kapsamında ki asıl konuyu tank yıkama faaliyetlerinin sonucu olan yıkama suları oluşturmaktadır.

Yüklü kimyasal tankerler az miktarda balast suyuna ihtiyaç duyarlar. Yükleme limanına balastlı olarak varırlar ve bu kirli balastı yükleme limanında tahliye etmeleri gerekir. Bu yüzden birçok durumda kirli balastın alınması ve işlenmesi yükleyen tarafın sorumluluğundadır. Limandaki muhtemel durumlar ve maliyet karşılama sistemi EK I yük artıkları tablosu ile aynıdır. Fakat yk türlerinin çok çeşitli olabileceği not edilmelidir. Buna rağmen 1. ve 3. durumlar yani çok sayıda benzer gemi EK II yk artıkları için pek sık gerçekleşmez. Kontrat ve kombine sistem ile diğer standart ücretlerin olduğu sistemler için geminin tonajına ve yk tipine göre tarife değişikliği bu tür atıklar için düşünülebilir[15].

d) zel atıklar (EK III)

Özel atıklar, paketlenmiş olarak taşınan zehirli atıklarla alakalıdır. EK III atıkları alım tesisleri ihtiyacına hitap etmemesine rağmen, yükleme ve boşalma işlemlerinde ortaya çıkabilirler (zarar görmüş paketler vb.). Bununla birlikte bu tür atıklar ne çok sık oluşur ne de büyük miktarlarda olurlar. Buna ek olarak atıklar çeşitlilik göstermesi nendi ile tahmin edilebilmesi de mümkün değildir. Bu nedenle bu tür atıkların alım ve işleme maliyetlerinin maliyet karşılama mekanizmasının tasarımı yerine durum bazında belirlenmesi daha doğru olacaktır[15].

e) Hayvan taşıyıcılarla birlikte yk gemilerinden alınan pis su (EK IV)

Yük gemilerinden kaynaklanan pis su mürettebat sayıları ile orantılıdır. Bunun yanında bu tür atıkların miktarları son uğradığı limandan geçen sefer süresi ve MARPOL' un izin verdiği tahliyeye bağlıdır. Buna ilaveten gemiler kendi pis su işleme tesislerine sahip olabilirler ve dolayısıyla işlenmiş pi suları problemsiz bir şekilde denize tahliye edebilirler. Aynı zamanda birçok küçük boyutta gemini pis su tutma tankı veya işleme tesisine sahip olmadığı dşnlmelidir.

Pis su alımında bir maliyet karşılama sistemi için gemide muhtemel işleme tesisinin varlığı ya da tutma tankının olmayışı göz önünde tutulabilir olmalıdır. Pis su verilmesi durumunda bir standart ücret, liman masraflarına dahil etme sistemi, sabit ücret sistemi ve kombine sistem mürettebat sayısına bağlı olarak tarifede değişiklik yapılabilecek şekilde uygulanabilir. Tablo 5.3. Kargo gemilerinden kaynaklı EK IV kapsamında ki pis sular la muhtemel maliyet karşılama sistemi arasında ki surumu göstermektedir[15].

Tablo 5.3: Yük Gemilerinden Kaynaklanan EK IV Pis Sular ve Maliyet Karşılama Sistemi İçin Durum

Durum	Atıklar	Maliyet Karşılama Sistemi
1.Çok sık uğrayan, pis su veren çok sayıda benzer gemi	Tahmin edilebilir yıllık hacimler, tahmin edilebilir stok miktarları	Kontrat, ücretin liman masraflarına eklenmesi, sabit ücret, kombine
2. Çok sık uğrayan, pi su veren az sayıda benzer gemi	Tahmin edilebilir yıllık hacimler, değişken stok miktarları	Kontrat
3. Çok seyrek uğrayan, pis su veren çok sayıda benzer gemi	Daha az tahmin edilebilir yıllık hacimler, tahmin edilebilir stok miktarları	ücretin liman masraflarına eklenmesi, sabit ücret, kombine
4. Çok seyrek uğrayan, pis su veren az sayıda benzer gemi	Daha az tahmin edilebilir yıllık hacimler, değişken stok miktarları	ücretin liman masraflarına eklenmesi, sabit ücret, kombine

f) Yolcu gemisi ve kruvazrlerden kaynaklanan pis sular (EK IV)

Yolcu gemisi ve kruvazrlerdeki pis su miktarları mürettebat ve yolcu sayısına bağlıdır. Yolcu gemileri genellikle belirli bir rotada ilerlerler. Yolcu gemileri ve kruvazörler açısından bakıldığında rotaları üzerinde ki bir alım tesisi ile kontrat sistemi uygun olacaktır. Bununla birlikte kontrat imzalanan liman atık alım tesisi, yolcu gemisi ve kruvazrlerin teslim edeceği miktarda pis suları alabilecek kapasitede olmalıdır. Bu yolcu gemileri ve kruvazrlerin, limanlarda belirli kalma sürelerini aştıkları durumlar hariç, çoğu pis su işleme sistemine sahip oldukları için kıyı alım tesislerine boşaltma ihtiyaı duymazlar.

Limandaki muhtemel durumlar ve maliyet karşılama sistemi Tablo 5.3.'deki yk gemilerinden kaynaklanan pis sular ve maliyet karşılama sistemi ile aynıdır. Standart cretli maliyet karşılama sistemleri için mürettebat ve mevcut yolcu sayısına bağlı olarak tarife değişikliği yapılması düşünülebilir[15].

g) p (EK V)

p mutfak ve mutfak atıkları, dahili atıklar ve operasyon el atıklar gibi çok çeşitli atıkları kapsamaktadır. Yük gemilerinden kaynaklanan çöpler nispeten azdır. Her gemide atıkları düzgün bir şekilde kategorilerine ayıracak tesisler mevcut değildir. Dolayısıyla atıklar çok değişik bileşenlerden oluşabilecektir. Gemide plerin ayrılması işlemleri teşvik edilirken atık alım tesisleri de hesaba katılmalıdır. Çünkü çoğu atık alım tesisleri ayrı alım imkanlarına sahip değildirler. Genelde bir standart ücret sistemi – liman masraflarına ekleme sistemi, sabit ücret sistemi, kombine sistem- p alımı için düşünülebilir[15].

h) Yolcu gemilerinden alınan çöp (EK V)

Yolcu gemilerinden alınan atıklar genelde mutfak kaynaklı ve dahili atıklardır. Atıkların çeşitliliği yük gemilerine göre daha az olmasına karşın miktar olarak yüksektir. Yolcu gemileri ve kruvazörler genelde belirli rotalarda seyahat ederler. Bu nedenle rota üzerinde yer alan alım tesisi ile yapılacak kontrat sistemi uygun olacaktır. Günümüzde birçok yolcu gemisi ve kruvazör EK V atıklarını elleçleyen yakma sistemine sahiptir. Çöp teslimi genelde geminin limanda kaldığı sırada yakma işleminin mümkün olmadığı zaman olmaktadır. Tablo 5.4’de bu koşullara uygun atık hacmi ile maliyet karşılama sistemi arındaki durumu göstermektedir.

Genel olarak standart ücretli sistemler olana liman masraflarına ekleme sistemi, sabit ücretli sistem ve kombine sistem ile birlikte gemideki insan sayısına ve alınan çöp içeriğine (ayrıştırılmış olup olmaması) göre tarife değişikliği bu tür gemiler için en uygun sistemdir[15].

i) Küçük deniz araçlarından kaynaklanan atıklar

Küçük deniz araçları terimi küçük balıkçı tekneleri, eğlence yatları ve küçük feribotlar anlamını içermektedir. Küçük deniz vasıtalarından kaynaklanan atıklar, yağlı atıklar (EK I), tehlikeli kimyasallar (EK II), çöp (EK V) ve pis su (EK IV) den meydana gelmektedir. Küçük deniz araçları için standart ücret sistemi (sabit ücret sistemi, kombine sistem ve ücreti liman masraflarına dahil etme sistemi) atığın teslimine teşvik etmek ve işleme maliyetlerini karşılamak açısından iyi bir sistem olabilir. Atıkların miktarları düşünülerek liman yönetimi atıkların yok edilmesi ve işlenmesi işlemlerini ücretsiz sistemle de yapabilir[15].

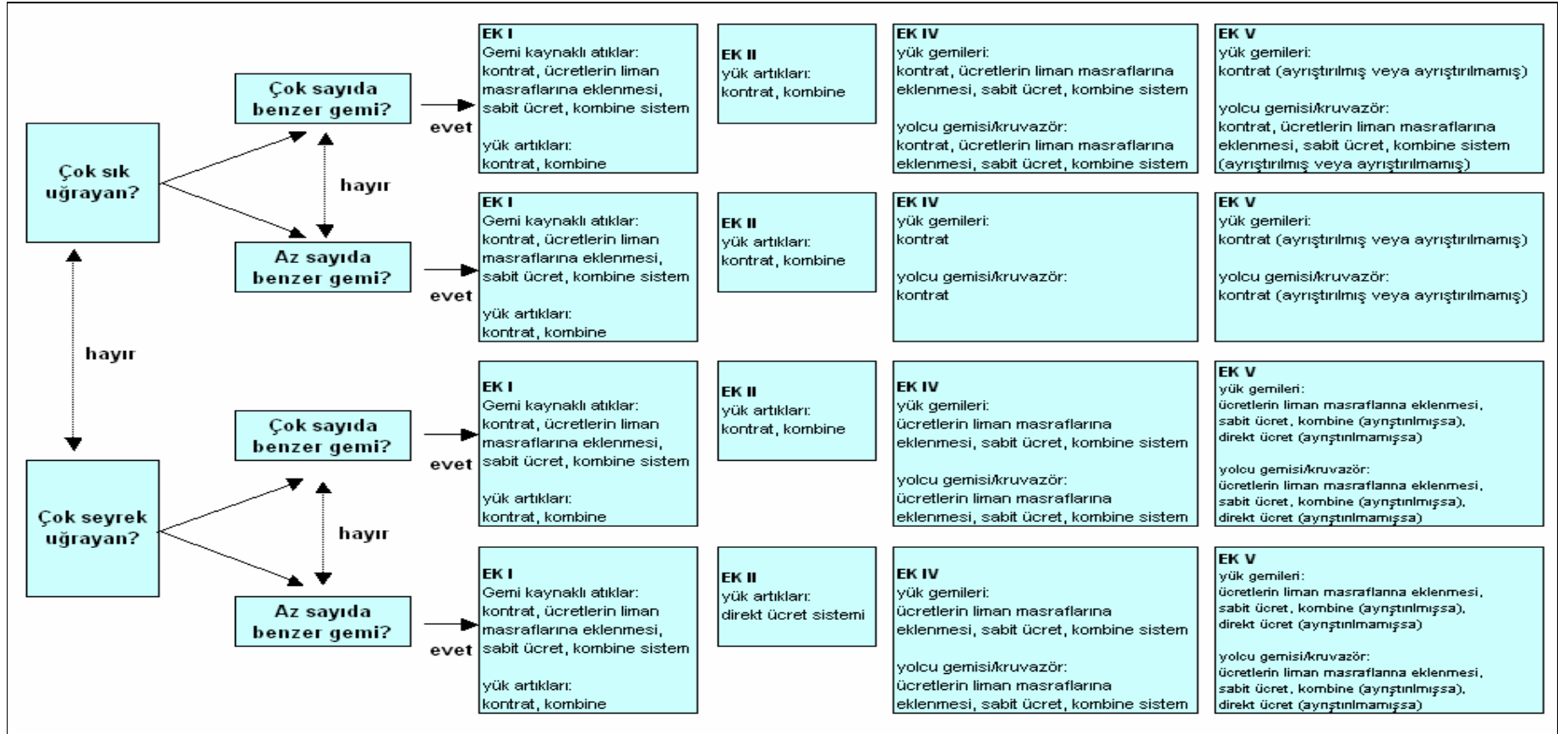
Tablo 5.4: Yolcu Gemilerinden ve Kruvazörlerden Kaynaklanan EK V Atıkları ve Muhtemel Maliyet Karşılama Sistemi

Durum	Atıklar	Maliyet Karşılama Sistemi
1.Çok sık uğrayan, çok sayıda benzer gemi	Tahmin edilebilir yıllık hacimler, tahmin edilebilir stok miktarları, değişken bileşenler	Kontrat, ücretin liman masraflarına eklenmesi, sabit ücret, kombine (ayrılmış yada ayrılmamış)
2. Çok sık uğrayan, az sayıda benzer gemi	Tahmin edilebilir yıllık hacimler, değişken stok miktarları, değişken bileşenler	Kontrat, (ayrılmış ya da ayrılmamış)
3. Çok seyrek uğrayan, çok sayıda benzer gemi	Daha az tahmin edilebilir yıllık hacimler, tahmin edilebilir stok miktarları, değişken bileşenler	Direkt ücret (ayrılmamış atıklar için), ücretin liman masraflarına eklenmesi, sabit ücret, kombine(ayrılmış ise)
4. Çok seyrek uğrayan, az sayıda benzer gemi	Daha az tahmin edilebilir yıllık hacimler, değişken stok miktarları, değişken bileşenler	Direkt ücret (ayrılmamış atıklar için), ücretin liman masraflarına eklenmesi, sabit ücret, kombine(ayrılmış ise)

5.10.3. Maliyet Karşılama Sistemi Tablosunun Gözden Geçirilmesi

Bu bölümdeki tablo muhtemel maliyet karşılama sistemlerine genel bir bakışı içermektedir. Bunlar limanda belli atıklar için (EK I, EK II, EK III, EK IV ve EK IV) belirli durumları (çok sık uğrayanlar, çok sık uğramayanlar, benzer fazla gemi, birbirine benzemeyen fazla gemi) içermektedir.

Tabloda liman atık alım tesislerinin kendi özel durumları içinde (gemilerin uğrama sıklıkları, atık tipleri) maliyet karşılama sistemlerinde en uygun olanının seçilebilmesini amaçlamaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi bir limanda ki atık alım tesislerinde farklı maliyet karşılama sistemleri farklı atık türleri için aynı anda kullanılabilir. Bununla birlikte atık verecek gemiler açısından bakıldığında tek bir sistemin kullanılması daha rahat olmaktadır. Dahası tablolarda geçen “çok sayıda” tabiri liman uğrayan belirli bir sayıdaki gemiyi belirtmemektedir. Limana uğrayan az sayıdaki geminin (sık veya seyrek) olması durumunda bölgesel olarak konuya bakılarak bölgede ki tüm limanlara uğrayan gemi tiplerine ve verilen atıkların tiplerine göre bir maliyet karşılama sistemi seçilmelidir. Belirli tipteki atıklar ve belirli durumlar için muhtemel maliyet karşılama sistemi değerlendirmeleri Tablo 5.5 de belirtilmiştir[15].



Şekil 5.14: Belirli Atık Tipleri ve Belirli Durumlar İçin Muhtemel Maliyet Karşılama Sistemine Genel Bakış

6. ÜLKEMİZDEKİ ATIK KABUL TESİSİ ÖRNEKLERİ VE GENEL DURUM

6.1. Genel Durum

6.1.1. Sayıştay Raporu

T.C. Sayıştay başkanlığı tarafından 2002 yılında hazırlanan raporla Sayıştay, ilgili kamu kurumlarının “Gemilerin Denizleri Kirletmesini Önleme ve Kirlilikle Mücadele” konusundaki faaliyetlerini ne ölçüde başarı ile yürüttüğünü incelemiştir[40].

Buna göre raporda yer alan liman atık kabul tesisleri ile ilgili ifadeler aşağıda ki gibidir:

Gemilerden kaynaklanan deniz kirliliğinin başlıca nedeni gemilerin atıklarını denize boşaltmalarıdır. Gemiler, kirletici atıklarından kurtulmak için ya atıkları denize boşaltmakta ya da işleme tabi tutarak (yakma, ayırma v.s.) kalanları yok etmekte veya atıkları seyir esnasında depolayarak, limanlardaki atık kabul tesislerine boşaltmaktadırlar. Bu nedenle, denizlerin gemiler tarafından kirletilmesini önlemenin en etkin yolu, gemilerin atıklarını seyir süresince depolamaları ve bu atıkları limanlardaki kabul tesislerine boşaltmalarıdır. MARPOL’e göre gemiler, denize boşaltılması yasak olan atıkları ve atıklarının işlem görmesi sonucu kalan kalıntıları depolamak zorundadır. Bu kuralların uygulanabilmesi için limanlarda gemilerde oluşan atık ve kalıntıları, gecikmeye neden olmayacak şekilde alacak katı ve sıvı kabul tesislerinin olması gerekir. Ülkemizde atık kabul tesisleri konusunda yeterli bir ulusal politika oluşturulmadığından çeşitli kurum, kuruluş ve şirketlerce işletilen limanlarda yeterli atık kabul tesisi yoktur. Başta özel limanlar olmak üzere limanların çoğunda hiçbir atık kabul tesisi bulunmamaktadır[40].

Limanları işleten yönetimlerin MARPOL’ün gereklerine göre atık kabul tesisleri oluşturmaları gerekmektedir. Ülkemizdeki atık kabul tesislerinin büyük bir bölümü sintine ve balast suyunun alınmasına yöneliktir. Katı atıkları yok etme ve öğütme tesisleri ise yok denecek kadar azdır. Limanlarda yaptığımız incelemede; arıtma sistemlerinin çalıştırılmadığı görülmüştür. Arıtma yapılmadığı için sintine suları dinlendirme yöntemi ile ayrıştırılmaktadır.

Bu nedenle ayrıştırılmak üzere gemilerden alınan sintine sularının toplanacağı tanklar kapasite bakımından yetersiz kalmakta ve bu yetersizlik istenmeyen sonuçların doğmasına neden olmaktadır. Tankların kapasitesinin düşük olması nedeniyle, kabul ücreti veren fakat atığını veremeyen gemilerin atıklarını denize boşaltması kaçınılmaz hale gelmektedir[40].

Gemilerden kaynaklanan deniz kirliliği, niteliği gereği uluslararası bir sorundur. Bu nedenle, Türkiye'nin imzaladığı çeşitli uluslararası sözleşmeler geliştirilecek politikaların genel çerçevesini çizmektedir. Gemilerin denizleri kirletmesini önlemek amacıyla Türkiye'nin imzaladığı sözleşmelerin başında "Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesi Hakkında Uluslararası Sözleşme" (MARPOL) gelmektedir. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından hazırlanan bu Sözleşmenin iki temel amacı; denizlerin petrol, zehirli sıvılar, ambalajlı zararlı maddeler, pis sular ve çöpler ile kasıtlı kirletilmesinin önlenmesi ve gemilerin neden olduğu kaza sonucu doğabilecek deniz kirlenmesinin en aza indirilmesidir. Bu amaçların gerçekleştirilmesi için ülkelerin gemilerin sevk ve idaresinde her türlü teknik ve yönetsel önlemi almaları, liman ve kıyı tesisleri ile ekiplerini hazırlamaları, gerekli kurumsal yapılanma ile mevzuat eksikliklerini tamamlamaları gerekir.

Türkiye, deniz güvenliğini sağlayarak gemilerden kaynaklanan kirlenmeyi önlemek için ayrıca Akdeniz ve Karadeniz liman devleti kontrol memorandumlarına da taraf olmuştur. Gerek Akdeniz Liman Devleti Kontrolü Mutabakat Zaptı, gerekse Karadeniz Liman Devleti Mutabakat Zaptı gereğince, üye ülkeler ilk üç yıl içerisinde limanlarına uğrayan yabancı bayraklı gemilerin en az %15'inin kontrolünü kabul etmiştir.

Türkiye'nin 8.333 km.lik kıyı şeridinde yapı şekilleri bakımından liman, iskele, yat limanı (marina), balıkçı barınağı ve çekek olarak adlandırılan 295 adet kıyı tesisi bulunmaktadır. Bunların 20'si önemli hizmet limanıdır. Bu tesislerden 7 liman TCDD Genel Müdürlüğü, 17 liman ve iskele TDİ, 2 liman TÜPRAŞ, 20 liman ve iskele ait oldukları kamu kurumu, 50 liman ve iskele belediye ve özel idareler, 53 liman ve iskele özel sektör, 13 yat limanı Turizm Bakanlığı ve belediyeler, 128 balıkçı barınağı ise kooperatifler, belediyeler ve özel idareler tarafından işletilmektedir.

MARPOL, sözleşmeye taraf ülkelere limanlarına gelen gemilerin katı ve sıvı atıklarını almak üzere atık kabul tesisi oluşturma zorunluluğunu getirmiştir. MARPOL'un kurallarına göre gemilerin denize yağ, yağ karışımı, çöp ve pis su dökmesi yasaklanmıştır.

Denize dökülmesi yasaklanan atıklar, limanlardaki atık kabul tesislerine boşaltılmak üzere gemilerdeki tanklarda biriktirilecek ve bu atıklar gemilerin gittiği limandaki atık kabul tesislerine boşaltılacaktır. MARPOL'e göre; gemilerin denizleri kirletmesine neden olan maddeler beş başlık altında toplanmıştır. Bunlar; Petrol ve petrol türevi olan maddeler, zehirli sıvılar, ambalajlı zararlı maddeler, pis sular ve çöplerdir.

MARPOL'e göre limanlarda bulundurulması gereken tesis ve donanımlar ise şunlardır: Petrollü atıkları alma tesisleri, zehirli sıvıları içeren atıkları alma tesisleri, arıtma tesisleri, kuru atıkları öğütme yok etme tesisleri, laboratuvarlar ve ölçme cihazları, yükleme ve boşaltma düzenleri ile gemilerin boru ve bağlantı düzenlerine uygun tesis ve cihazlar.

Limanlardaki atık kabul tesisleri farklı nitelikte ve farklı kapasitededir. Liman atık kabul tesislerinin büyük bir bölümü sintine ve balast suyunun alınmasına yöneliktir. Arıtma yapılmayan atık kabul tesislerinde; sintine suları gemilerden alınıp karadaki tanklara taşınmakta, sintine suyu içindeki yağ ve su tanklarda dinlendirilerek ayrıştırılmaktadır. Ayrıştırılan sintine suyunun yağı özel sektör kuruluşlarına satılmakta, suyu ise denize dökülmektedir. Arıtma yapılan atık kabul tesislerinde ise tanklara alınan sintine suyu, arıtma tesisinde arıtılarak, ayrıştırılan yağ özel sektöre satılmakta, temiz su ise denize deşarj edilmektedir. Tablo 6.1'de atık kabul tesislerinin niteliği, adedi ve işleten kuruluşlar gösterilmiştir.

Tablo 6.1: Atık Kabul Tesisleri

Atık Kabul Tesisinin Niteliği	Adedi	İşleten Kuruluşlar
Sintine ve balast suyu arıtma tesisi	6	TDİ (1), TÜPRAŞ (2), BOTAŞ (1), ATAŞ (1), İZAYDAŞ (1)
Sintine suyu arıtma tesisi	9	TCDD (7), ALTAŞ A.Ş (1), TDİ (1)
Sintine Tankı	3	DÇİ (1), BORUSAN (1), SEKA (1)
Evsel Atık Arıtma	2	PETKİM (1), GEMPORT(1)
Kimyasal Atık	1	PETKİM (1)
Katı Atık İmha	2	PETKİM (1), TÜPRAŞ (1)

Gemilerden alınan sintineler, arıtma yoluna gidilmeden depolarda dinlendirildikten sonra üçüncü şahıslara ihale yoluyla satılmaktadır. Depo kapasitelerinin dolması durumunda ise, gemilerden sıvı atık alınamamaktadır. Arıtma yapılamadığı için gelen gemi sayısına göre fiilen alınan sıvı atık miktarının düşüklüğü dikkat çekicidir. Örneğin, 1999 yılında Haydarpaşa Limanına yanaşan 1976 adet geminin yalnızca

10'undan (142 m3), 2000 yılında 2002 adet geminin 6'sından (166 m3) ve 2001 yılının ilk üç ayında ise 403 geminin 3'ünden (14 m3) sintine alınabilmektedir.

Limanları işleten yönetimlerin MARPOL'un gereklerine göre sıvı ve katı atık kabul tesisleri oluşturmaları gerekmektedir. Özellikle katı atıkları yok etme ve öğütme tesisleri yok denecek kadar azdır.

Atıkların kabulü ve arıtılması ile ilgili bir başka önemli konu, liman işletmelerinde ihtiyaca uygun kapasitede atık kabul ve arıtma tesisi bulundurulması ile ilgilidir. Limanlarda yaptığımız incelemelerde; TCDD'nin limanlarındaki arıtma tesislerinin çeşitli nedenlerden dolayı çalışır durumda olmadığı tespit edilmiştir. Bu limanlarda arıtma yapılmadığı için gemilerden alınan sintine suları tanklarda dinlendirilerek ayrıştırılmaktadır. Sintine suları dinlendirilerek ayrıştırıldığı için suların toplanacağı tankların kapasitesi yetersiz kalmakta ve atığını vermek isteyen her gemiden sıvı atık alınamamaktadır. Limana yanan gemiler atık kabul ücreti ödemekte ancak atığını veremediği için atıklarını denize boşaltmak zorunda kalmaktadır.

6.1.2. Yönetmelik Çalışmaları

Ülkemizde atık alım tesisleri ve düzenlemeleri ile ilgili uluslararası mevzuatlar ışığında belirli çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan birisi, Ulaştırma Bakanlığı tarafından yürütülen çalışmalarca ortaya çıkarılan 11/3/2004 tarihli ve 25399 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Gemilerden Atık Alım Hizmeti Yönetmeliği olmuştur.

Yönetmelik; gemilerin ve diğer deniz araçlarının normal operasyonları sırasında ortaya çıkan atıklardan kaynaklanan deniz kirliliğinin önlenmesi amacıyla ilgili ulusal düzenlemeyi yapmak ve Denizlerin Gemiler Tarafından Kirlenmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşme (MARPOL 73/78) nin etkili olarak uygulanması için, Türkiye'nin deniz yetki alanlarındaki limanlarda kurulması ve işletilmesi gerekli olan atık alım tesisleri ile ilgili usul ve esasları düzenlemek amacıyla oluşturulmuştur[41].

Bu yönetmeliğe göre atık alım tesislerinin bulunması zorunlu olan liman kriterleri belirtilmiş ve atık yönetimi uygun belgesi alınması için limanların atık yönetim planı hazırlaması konusunda gerekli şartlar ortaya konmuştur[41].

Yönetmelik uygulama aşamasında iken Ulaştırma Bakanlığı ve Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 26.12.2004 tarih ve 25682 sayılı Resmi Gazete yayımlana "Gemilerden Atık Alım ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmeliğin yürürlüğe girmesi ile bir önceki yönetmelik iptal olmuştur. Gemilerden Atık Alım ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, bir önceki

yönetmeliğe ek olarak atıkların bertaraf edilmesi, atık alım gemileri ile ilgili hususlar, liman tesislerinin atık alımları konusunda lisans alma zorunlulukları gibi gereklilikler düzenlemiştir. Ayrıca hali hazırda atık alım tesisleri olan limanlara 6 ay içerisinde, henüz tesisleri bulunmayan limanlara ise 12 ay içerisinde atık alım tesisi proje raporu hazırlanması, atık alım gemilerinin de 3 ay içerisinde lisans almaları zorunlu kılınmıştır[34].

6.1.3. Diğer Raporlar

Akdeniz için Bölgesel Deniz Kirliliği Acil Müdahale Merkezi (REMPEC) tarafından 2005 yılında MEDA (Avrupa-Akdeniz Ortaklığı çerçevesinde 1995 yılında oluşturulan bir mali destek programı) dan faydalanan ülkelerden Türkiye, Cezayir, Kıbrıs Rum Kesimi, Mısır, İsrail, Lübnan, Malta, Fas, Tunus ve Suriye'yi kapsayan Liman Atık Alım Tesisleri başlıklı bir proje raporu hazırlanmıştır. Bu proje gemilerden kaynaklanan çöp, sintine suyu ve yağlı atıkların toplanması için atık alım tesisleri konusunda teknik destek oluşturulması amaçlanmıştır. Proje, mevcut durum değerlendirmeleri ve atık alım tesisleri yönünden gereksinimleri, standart tasarım ürünleri ve şartnameler konusunda uygun değer çözümleri kapsayan bir çok adımdan oluşmuştur[42].

Projede Akdeniz Bölgesi'nin MARPOL EK I ve EK V ile özel alan kapsamında olduğu ve deşarj ölçütlerinin diğer denizlere göre çok daha sıkı olduğu vurgulanmıştır. 31 Aralık 2005 tarihi itibarıyla Akdeniz Bölgesi ülkelerinin MARPOL sözleşmesine taraf olma statüleri ortaya konmuştur(bkz. Tablo 6.2)[42].

Tablo 6.2: Akdeniz Bölgesi Ülkelerinin MARPOL Sözleşmesine İmza

Durumları

Ülke	MARPOL I/II	MARPOL III	MARPOL IV	MARPOL V	MARPOL VI
Arnavutluk	-	-	-	-	-
Bosna Hersek	-	-	-	-	-
Cezayir	X	X	X	X	-
Fas	X	X	X	X	-
Fransa	X	X	X	X	X
Hırvatistan	X	X	X	X	X
İspanya	X	X	X	X	X
İsrail	X	X	-	-	-
İtalya	X	X	X	X	-
Kıbrıs Rum Kesimi	X	-	-	X	X
Libya	X	X	X	X	-
Lübnan	X	X	X	X	-
Malta	X	X	-	X	-
Mısır	X	X	X	X	-
Monako	X	X	X	X	-
Sırbistan Karadağ	X	X	X	X	-
Slovenya	X	X	X	X	-
Suriye	X	-	-	-	-
Tunus	X	X	X	X	-
Türkiye	X	-	-	X	-
Yunanistan	X	X	X	X	X

Akdeniz ülkelerinin birçoğunun MARPOL EK I ve EK V'e imza koymuş olduğu belirtilmiştir. Fakat buna rağmen Akdeniz kıyılarının hala yetersiz atık kabul tesislerinde muzdarip olduğu ortaya konmuştur. Proje kapsamında Türkiye, Cezayir, Kıbrıs Rum Kesimi, Mısır, İsrail, Lübnan, Malta, Fas, Tunus ve Suriye devletlerinde toplam 56 liman / petrol terminali ziyaret edilmiş, 28 adedinin yeterli veya çok küçük eklentiler gerektirecek alım tesislerine sahip olduğu tespit edildiği belirtilmiştir. Çöp atıkları bakımından ise tesisi olmayan 3 liman dışında incelenen bütün tesislerinin yeterli olduğu ortaya konmuştur. Proje kapsamında ülkemizden İskenderun, Mersin, Aliğa, Nemrut Körfezi, Dikili, İzmir, Antalya, Bodrum, Marmaris, Kuşadası limanları incelenmiştir[42].

Yapılan incelemede EK I kapsamında yağlı atık alabilecek yeter kapasiteye sahip ya da küçük eklentiler yapılabilecek 7 adet liman atık alım tesisi belirlenmiştir. Yağlı atık alımı için tesis sahibi olmayan limanlara da tesis tipi ve kapasitesi ile ilgili olarak görüşler bildirilmiştir.

İncelen 9 adet limanda EK V kapsamında çöp için alım tesislerinin mevcut olduğu belirlenmiş, ancak Mersin limanının atık alım tesisinin çöp alımı için yeterli kapasiteye sahip olmadığı ortaya konmuş ve gerekli görüşler raporda belirtilmiştir[42].

Tablo 6.3: Çöp ve Yağlı Atıklar İçin Kullanılabilir Atık Alım Tesisleri

Liman	Yağlı Atıklar						Çöp		
	Tahmini teslim edilen ortalama yıllık hacim (m3/yıl)	Mevcut Alım Tesisleri				Alım tesislerine önerilen düşünceler	Tahmini teslim edilen ortalama yıllık hacim (m3/yıl)	Mevcut tesislerin yeterliliği	Düşünceler ve Öneriler
		Tip	Tutma kapasitesi (m3)	İşlem oranı (m3/saat)	Yeterlilik				
İskenderun	2.316	F+V	13 (V) 98 (F)		Ac		587	Ac	
Dikili	255	V			Ac	Limana yanaşan gemilerin ihtiyaçları ile sınırlı	177	Ac	Limana yanaşan gemilerin ihtiyaçları ile sınırlı
Kuşadası	559					Mevcut uygulamada gemiler atıklarını tahliye edemiyor. Temel toplama kurulumları tavsiye edildi	2.106	Ac	Gemilerin %90'ı kadarından alınacak çöp için yeterli toplama modeli başarılmış
Mersin	5.674	F+V	15 (V) 250 (F)	10	Ac		1.894	I	En az 2 adet 10-15 m3 kamyon veya düzenli hazne
Bodrum	876				Ac	Yağlı atıkları ve çöpleri toplamak için küçük ölçekli bir çevre istasyonu önerildi	1.695	Ac	
Marmaris	1.314	B	500		Ac		245	Ac	
Nemrut Körfezi	6.391					Uygun bir işleme tesisi (min. 62m3 tutma tankı ve 8m3/saat işlem hacmi)	1.662	Ac	
İzmir	5.939	B+F	400	60	Ac	elleçlenmesine önem veren modernize edilmiş işleme yöntemi	1.384	Ac	
Antalya	2.373	F+V	20		Ac	Potansiyel olarak yeni bir tesis kurulması yoluyla işleme teknolojisinin modernizasyonu	461	Ac	
F: Liman sahası tabanlı toplama ve işleme sistemi, genellikle rıhtım ve iskelelere boru hattı ile bağlı tutma tanklarında dahil ekipmanlı B: yüzen, tek veya sabit, separasyon veya yağ-su karışımını almayan P: Küçük portatif tanklar, toplama ve geçici depolamaya uygun V: Kara tankerleri, atık yağları toplayabilecek ve taşıyacak nitelikte, diğer yağ su karışımları da dahil Ac: Yeterli kapasitede tesisi I: Yetersiz kapasitede tesisi									

6.1.4. Atık Alım Tesisi Örnekleri

Bu bölümde Ulaştırma Bakanlığı ile Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından çıkarılan 26.12.2004 tarihli “Gemilerden Atık Alım ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” kapsamında farklı tipte limanlara ait mevcut atık alım tesisleri veya yapılması düşünülen atık alım tesisleri ile ilgili bazı örnekler verilmiştir.

a) Total Oil Türkiye A.Ş. Aliğa Terminali

TOTAL Oil Türkiye A.Ş. Aliğa Terminalinin, rıhtım uzunluğu 596 m olmakla birlikte, aynı anda değişik büyüklüklerde 2 adet gemi kabul edebilmektedir. Fiiliyatta ortalama olarak senede 110.000 ton akaryakıt boşaltması ve 80.000 ton akaryakıt yükleme yapılan tesisin yıllık olarak 500.000 ton akaryakıt yükleme ve 150.000 akaryakıt boşaltma kapasitesi bulunmaktadır. Terminal, 24 saat kesintisiz olarak Türk ve Yabancı bayraklı tankerlere rıhtım barınma, boşaltma ile kesintili olarak yükleme hizmetleri verebilmektedir. Terminalin hizmet amacı madeni yağ ve akaryakıt depolama ve dolum hizmetidir[43].

Terminale 2004 yılı içerisinde toplam 70 adet gemi yanaşmıştır. Tablo 6.4. 2004 yılına ait yanaşan gemilerin GRT büyüklüklerini ve adetlerini vermektedir.

Tablo 6.4: Total Oil T.A.Ş. Aliğa Terminali 2004 Yılına Ait Yanaşan Gemilerin GRT Büyüklükleri ve Adetleri

Aylar	GRT <5000	GRT 5000-10000	GRT >10000	TOPLAM (Adet)
Ocak	1	0	0	1
Şubat	3	1	0	4
Mart	3	2	1	6
Nisan	1	0	1	2
Mayıs	4	3	1	8
Haziran	3	2	1	6
Temmuz	6	1	3	10
Ağustos	6	3	0	9
Eylül	5	3	0	8
Ekim	5	3	0	8
Kasım	2	1	0	3
Aralık	3	2	0	5
TOPLAM (Adet)	42	21	7	70

TOTAL Oil Türkiye A.Ş. Aliğa Terminali, Şekil 6.1.’de gösterildiği gibi 1 adet 2.650 m³ kapasiteli sabit geçici depolama tankına sahiptir. Depolama tankı 1997 yılında yapılmış olup, 1998 yılında hizmete alınmıştır. Terminal platform yanaşma sistemine sahip olması dolayısıyla tankerlerden atıkların alınması çoğunlukla yüzer atık alım gemileri ile yapılabilecektir.

Sadece EK I kapsamında slop atıkları için platform ile depolama alanı arasında mevcut 800 metre uzunluğunda ki boru hattı kullanılacaktır. Depolama tesisi ile atık alımı yapılan gemiler arasında 1 adet toplam 800 m uzunluğundaki boru hattı ile atığın aktarılması gerçekleştirilebilecektir[43].



Şekil 6.1: Total Oil T.A.Ş. Aliğa Terminali Atık Depolama Tankı

Gemi büyüklüklerine göre alınabilecek slop miktarı için minimum depolama kapasitesi 315 m³ iken tesis 2650 m³ depolama kapasitesine sahiptir. Ayrıca terminalde 1 adet Hidrokarbon Tespit Ünitesi 45 m³/gün kapasiteli yağ –su ayırma cihazı mevcuttur.. Separatör beton çukura hapsedilmiş yağ ve sudan yağın yoğunluk farkı ve sıyrıcı sistem vasıtasıyla toplaması usulüyle çalışmaktadır. Aşağıda Şekil 6.2.’de terminale ait separatör fotoğrafı gösterilmiştir.



Şekil 6.2: Total Oil T.A.Ş. Aliğa Terminali Yağ-Su Ayırma Cihazı

b) Marmaris Limanı

Marmaris limanı, yolcu gemileri, katamaranlar, feribotlar, yük gemileri ve askeri gemilerin yanaştığı uluslararası bir limandır. Limanda 305m, 134m ve 45m olmak üzere 3 adet rıhtım ve 2 adet feribot rampa rıhtımı bulunmaktadır. Liman 2004 yılında 65 adet yolcu gemisine, 68 adet yük gemisine, 697 adet katamaran yolcu gemisine, 3 adet ro-ro ve feribot tipi gemiye, 12 adet özel ve ticari yata hizmet vermiştir. 2004 yılında hizmet verdiği toplam deniz vasıtası sayısı 845 adettir. Limanda oluşabilecek atıklar MARPOL EK I, EK IV ve EK V kapsamında yer alan atıklardır. Limanda Ek I kapsamında yağlı atıkların alınması için alım tesisi yapılması düşünülmektedir. EK IV kapsamında yer alan pis sular vidanjörler vasıtası ile alımları yapılmıştır. EK V kapsamında çöpleri alacak 1 adet 30 m³ hacminde 6 bölmeli seyyar ve 8 adet 20 m³ hacminde çöp konteyneri bulunmaktadır.

2004 yılında toplam 251,75 m³ plastik, 136,2 m³ kağıt/cam/metal, 159 m³ yük istif malzemesi atıkları, 155 m³ yemek atığı, 1,85 m³ yakma ünitesi külü gemilerden alınmıştır. 2004 yılında gemilerden alınan toplam alınan çöp miktarı 703,8 m³ olmuştur. Marmaris limanına günlük gelebilecek tahmin edilen maksimum atık miktarları ise, 50 m³ sintine suyu, 5 m³ slaç, 1 m³ makine yağı, 110 m³ pis su, 6,6 m³ çöp şeklindedir.

EK I kapsamında gelebilecek günlük yağlı atık miktarlarının karşılanması için 40 m³ slaç tankı, 40 m³ sintine suyu tankı, 50 m³ sintine suyu toplama tankı, 5 m³ makine yağı tankı ve 1 adet 23 m³ kapasiteli sintine/slaç nakliye tankerinden oluşan bir sistem planlanmıştır.

EK IV kapsamında pi su için ise 120 m³ pis su toplama tankı planlanmıştır. EK V kapsamında ki çöplerin ise hali hazırdaki konteynerlerle alınması düşünülmektedir.

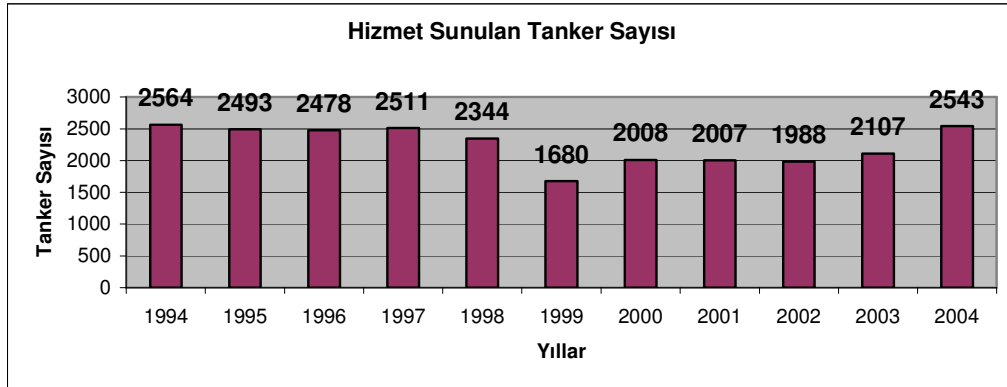
EK I kapsamında yere alan slaç atıklarının İZAYDAŞ' da bertaraf edilmesi, suyundan ayrılmış sintine yağının çimento fabrikalarında yakılması, sintine suyundan ayrılan pis suların ve EK IV kapsamındaki pis suların belediye arıtma tesisine gönderilmesi ve yine EK V kapsamında yer alan çöplerin belediyeye verilmesi atıkların bertaraf edilmeleri için planlanan yöntemlerdir[44].

c) TÜPRAŞ İzmit Rafinerisi

TÜPRAŞ İzmit rafinerisi Faz-1 (6 adet iskele), Faz-2 (2 adet iskele) ve Platform olmak üzere 9 (dokuz) adet farklı boyut ve kapasitelerde iskeleden oluşmaktadır. Limanda rafinerinin ihtiyaç olarak dı  salımı yapılan hampetrol  n tahliyesi, hampetrolde elde edilen ara ürün ve ürünlerin (nafta, benzin, motorin, fuel oil vb.)   lke içi ve ülke dışına dı  salım/dı  satımının yapılması amacıyla gelen tankerlerin dolumu ve tahliyesi ile LPG dolumu ve tahliyesi yapılmaktadır.

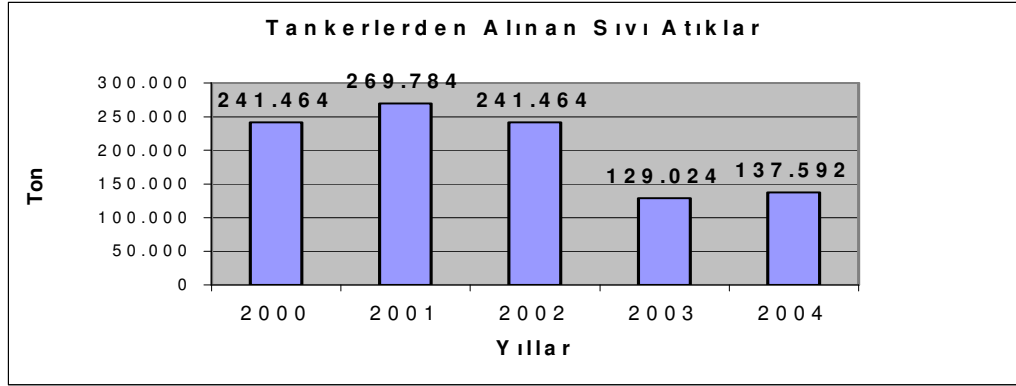
Limana gelen hampetrol tankerlerinin büyüklükleri 1.000 DWT - 280.000 DWT arasında değişmekte olmasına rağmen, taşımanın büyük bir kısmı büyük tankerlerle yapılmakta olup bunların büyüklükleri 30.000 DWT - 150.000 DWT arasında değişmektedir. Bu tip tankerler rafineriye hampetrol   tahliye etmek için geldiklerinden, ayrıca balast boşaltma ihtiya  ı olmayan tankerlerdir. Hampetrol tankerleri, şimdiye kadar rafineriye sadece    p vermişlerdir.

LPG tahliyesi için gelen gemilerin büyüklükleri 25.000 DWT - 50.000 DWT arasında değişmekte olup, ayrıca balast basma ihtiya  ı olmayan tankerlerdir. LPG tankerleri, şimdiye kadar rafineriye sadece    p vermişlerdir. Petrol ürünü almak amacıyla gelen tankerlerin büyüklükleri, 1.000 DWT - 60.000 DWT arasında değişmektedir. Taşıma anlaşması yapılan tankerler 1985 ve sonrası yıllarda denize indirilmiş tankerler olup büyük çoğunluğu, içine hiçbir şekilde ürün alınmayan, SBT (Segregated Ballast Tanks) tanklarına sahiptirler. SBT tanklarına sahip olan bu tankerler balast vermemekle beraber,    p atıkları ile sintine suyu, slop ve tank yıkama suyu verebilmektedirler. Hampetrol, petrol ürünü ve LPG dolum ve tahliyesi için rafineriye gelen tankerlerin şimdiye kadar pis su verme talebi olmamıştır. Liman tarafından hizmet verilen gemilerin yıllara göre dağılımı   ekil 6.3.'de verilmiştir[45].



Şekil 6.3: TÜPRAŞ İzmit Rafinerisine Yanaşan Gemilerin Yıllara Göre Dağılımı

Buna göre 2004 yılında toplam 2543 adet gemiye hizmet verilmiştir. Limanda hizmet sunulan gemilerden 2004 yılında a 137.532 ton EK I kapsamında atık alınmıştır. Yıllara göre EK I kapsamında alınan atık miktarı Şekil 6.4.'de verilmiştir.



Şekil 6.4: 2000- 2004 TÜPRAŞ İzmit Rafinerisinde Alınan Yağlı Atık Miktarları

Hizmet sunulan gemilerden kaynaklanan EK V kapsamında ki çöpler de liman tarafından alınmaktadır. Her bir geminin verdiği çöp miktarı 0,5 ile 2 m³ civarında olmaktadır.

Hizmet sunulan gemilerden alınabilecek maksimum günlük atık miktarları aşağıda ki gibidir:

MARPOL 73/78 EK I'de belirtilen petrol ve petrol türevli sıvı atıklar:

Balast: 10.000 m³/gün, Yıkama Suyu: 1.000 m³/gün, Sintine Suyu: 200 m³/gün, Slop: 2.000 m³/gün

MARPOL 73/78 EK I'de belirtilen slaçlar: 20 m³/gün

MARPOL 73/78 EK IV'de belirtilen pissular: 20 m³/gün

MARPOL 73/78 EK V'de belirtilen çöpler: 5 m³/gün

TÜPRAŞ İzmit rafinerisinde gemilerden kaynaklanan atıkların alınacağı depolama tanklarının toplam kapasiteleri ise şöyledir:

MARPOL 73/78 EK I kapsamında alınan kirli balast için 2 adet 10.000 m³ 'lük tank (toplam 20.000 m³) mevcuttur.

MARPOL 73/78 EK I kapsamında alınan sintine suyu için 2 adet tank mevcut olup toplam kapasite 4.300 m³ tür.

MARPOL 73/78 EK I kapsamında alınan slop için 1 adet tank mevcut olup kapasite 32.000 m³ tür.

MARPOL 73/78 EK I kapsamında alınacak olan slaçlardan çamur yakma ünitesinde bertaraf edilebilecek olanlar için toplama havuzu kapasitesi 2.000 m³ tür. Çamur yakma ünitesinde yakılabilecek evsafı olmayan slaçlar ise, öncelikle toplam 400 m² kapasiteli betonarme “Tehlikeli Atık Alanı”nda biriktirilmektedir.

MARPOL 73/78 EK IV kapsamında alınacak olan pissu, “Deşarj İzni”ne Evsel Atıksu Arıtım Ünitesinde bertaraf edilecektir. Bu ünitenin kapasitesi 550 m³/gün dür.

Atıkların depolama tesislerine aktarımları ise şöyle olmaktadır:

Kirli balast, sintine suyu ve slop atıkları boru hattı marifeti ile, slaç atıkları ve çöpler atık alım gemisi ile, pis sular ise arıtma tesisine en yakın iskeleye boru hattı döşenmesi şeklinde olacaktır[45].

d) Poliport Limanı

Poliport Kimya San. ve Tic. A.Ş. 1971 yılında kimyasal depolama, kuru yük elleçleme ve antrepo tesisi olarak kurulmuştur. Tesis; 2. ve 3. şahıslara depolama ve tahmil/tahliye hizmeti vermektedir. Kimyasal depolama tesisi toplam 101 adet depolama tankıyla 112.000 m³ hacimdedir. Poliport limanı kimyasal tankerler, petrol tankerleri ve kuru yük gemilerine hizmet vermektedir. Hizmet sunulan maksimum kimyasal tanker büyüklüğü 30.000 DWT, petrol türevli ürün tankeri büyüklüğü 3.000 DWT ve kuru yük gemisi büyüklüğü 40.000 DWT dir. Limanın 2004 yılında hizmet sunduğu gemilerin günlük, aylık ve yıllık ortalamaları Tablo 6.5.’de gösterilmiştir.

Tablo 6.5: 2004 Yılında Poliport Limanına Yanaşan Gemilerin Günlük, Aylık, Yıllık Ortalamaları

Geminin Tipi	Günlük Ortalama	Aylık Ortalama	Yıllık Ortalama
Kimyasal tankerleri	1 adet/ 2 gün	14 adet/ ay	172 adet/yıl
Petrol türevli ürün tankerleri	1 adet/ 3 gün	10 adet/ay	128 adet/yıl
Kuruyük gemileri	1 adet/ 2 gün	15 adet/ay	180 adet/yıl

Poliport Kimya San. ve Tic. A.Ş. tesislerine gelen gemilerden, sadece MARPOL 73/78 Ek II’ye giren ve müşteri ile yapılan sözleşmede belirtilen atıklar alınmıştır. Bu atıklar ise TDI; MDI ve Etil akrilat sloplarıdır. Bu işlemler için atık depolama tankları ve distilasyon ünitesi bulunmaktadır. 2004 yılında alınan bu atıkların miktarları Tablo 6.6.’da belirtilmiştir.

Tablo 6.6: 2004 Yılı Poliport Limanına Alınan EK II Kapsamındaki Atık Miktarları

Atığın Adı	MARPOL 73/78 EK-II sınıfı	Miktar (kg/yıl)
Etil Akrilat slobu	II, A	44.000
TDI	II, C	6.000
MDI	II, B	16.800

Alınan zehirli sıvı madde atıklarının hepsi- etil akrilat, TDI ve MDI atıkları- slop tanklarına alınmaktadır. Etil akrilat atıkları; sızdırmaz ambalajlar içinde İZAYDAŞ atık ve artıkları arıtma yakma ve değerlendirme tesisine gönderilerek bertaraf edilmektedir. TDI ve MDI atıkları distile edilerek müşteriye nihai ürün üretiminde kullanılması için gönderilmektedir. Poliport tesislerini kullanan gemilerin normal faaliyetlerinde kaynaklanan sintine, slop, slaç, kirli balast, pissu ve çöp atıkları alımı, gemilerin atık verme talebi olmaması nedeniyle yapılmamıştır.

Planlanan alım tesisi depolama kapasiteleri aşağıdaki gibidir.

Sintine: 15 m³, Slaç: 10 m³ olarak belirlenmiştir.

Pis su: 15 m³

Çöp: 6 adet 800 lt.'lik galvaniz sızdırmaz konteyner.

Zehirli sıvı madde atıkları:

TDI : 26 m³

MDI : 26 m³

Etil Akrilat : 9 m³

Kabul edilecek atıklardan çöp ve slaç dışındakiler iskele devreleri ile alınması, slaç pompa ve hortum kullanılarak ve çöp elle alınması planlanmıştır. Atıkların bertaraf edilmesi ise distile edilen zehirli atıklar dışındaki yağlı atıklar, zehirli atıklar ve çöplerin İZAYDAŞ atık ve artıkları arıtma yakma ve değerlendirme tesisine gönderilerek bertaraf edilmesi, pis suların ise İSU Atıksu Arıtma Tesisi'ne gönderilmesi planlanmıştır[46].

7. AMBARLI LİMAN TESİSLERİ ÖRNEĞİ

Bu bölümde Ambarlı Liman Tesisleri konusunda yapmış olduğum araştırma ve incelemelerden oluşmaktadır. Liman tesisinin genel olarak tanıtılması, limanı oluşturan terminallerin ve hizmet amaçlarının belirtilmesi, limanın hizmet sunduğu gemiler ve bu gemilerle ilgili büyüklük istatistikleri konusunda bilgiler ile tez çalışmasının ana unsurunu oluşturan atık alım(kabul) işlemleri ve bu işlemlerle ilgili tesis, organizasyon, ekipmanlar konusunda ki incelemeler yer almaktadır. En önemlisi 1 yıl süre ile toplamış olduğum gemilerin atık bilgileri ilgili veri tabanı çalışması yer almaktadır.

7.1. Liman Tesisine İlgili Bilgiler

İstanbul'un Avrupa yakasında iki ana otoyola E5 (4 km) ve Uluslararası otoyol TEM (9 km) bağlantılarına kısa mesafelerde kolayca ulaşılabilen Ambarlı Liman Kompleksi, İstanbul merkezine 30 km mesafede bulunan Büyükçekmece ilçesine bağlı, Yakuplu Belediyesi sınırları içinde yedi ayrı liman işletmesi terminalden oluşan özel bir limandır[48].

Ambarlı Liman Sınırları Coğrafi Koordinatları aşağıdaki gibidir.

- a) 40° 59' 15" N - 28° 32' 30" E
- b) 40° 57' 12" N - 28° 32' 30" E
- c) 40° 58' 20" N - 28° 43' 30" E
- d) 40° 54' 32" N - 28° 43' 37" E

Ambarlı Liman Kompleksi teknik verileri şöyledir.

Liman Alanı: 1.152.793 m²

Rıhtım Uzunluğu: 6.025 m.

Rıhtım Adedi: 27

Draft: 13 – 14,5 m.

Gemi Kapasitesi: 5.400 / Yıl

Maksimum Yüklü Tonaj: 80.000 DWT

Konteyner Vinçleri Toplam Elleçleme Kapasitesi: 3.226.000 - 3.594.000 TEU/Yıl

İstiflenebilir Konteyner Hareketi: 1.356.000- 2.184.000 TEU / Yıl

Reefer Plug Adedi: 314

Dökme Yük Elleçleme Kapasitesi: 8.000.000 TON / Yıl

Kapalı Alan: 18.650 m²

Elleçleme hizmeti: Konteyner, Dökme, Ro-Ro, Con-Ro ve Tanker.

Toplam gümrüklü alan: 4.5 ha

Sundurma rejimine tabi alan: 18.650 m²

7.1.1. Terminallerin Tanıtılması

Ambarlı Liman Kompleksi, Türk ve Yabancı bayraklı gemilere 7 ayrı terminalde hizmet sunmaktadır. Aşağıda her bir terminalin verdiği hizmetler ayrı ayrı belirtilmiştir[47, 48].

a) Kumport Liman Hizmetleri ve Lojistik San. ve Tic. A.Ş. (Kumport):

Kumport; konteyner, açık yük ve kendinden hareketli yüklerin elleçlemesini yapması nedeniyle Kumport'a konteyner gemileri, genel yük gemileri, kuru yük gemileri ve ro-ro gemileri ile ro-lo gemileri yanaşmaktadır. Teknik özellikler tablo 7.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 7.1: Kumport Terminali Teknik Özellikler

Terminal alanı	320.000 m ²
Rıhtım uzunluğu	2.356 m
Rıhtım adedi	13
Draft	13,5 m.
Gemi kapasitesi	2.150 / Yıl
Konteyner vinçleri toplam elleçleme kapasitesi	1.088.640 TEU/Yıl
İstiflenebilir konteyner hareketi	918.000– 1.159.000 TEU/Yıl
Reefer plug adedi	250
Dökme yük elleçleme kapasitesi	1.000.000 TON
Elleçleme	Konteyner, Dökme

b) Akçansa Çimento San. ve Tic. A.Ş. Ambarlı Liman Tesisi (Akçansa)

Akçansa; açık yük ve kendiden hareketli yüklerin elleçlemesini yapması nedeniyle terminale genel olarak genel yük gemileri, kuru yük gemileri, dondurulmuş gıda gemisi ve ro-ro gemileri yanaşmaktadır. Teknik özellikler Tablo 7.2.'de verilmiştir.

Tablo 7.2: AKÇANSA Terminali Teknik Özellikleri

Terminal alanı	86.998 m2
Rıhtım uzunluğu	822 m
Rıhtım adedi	5
Draft	13 m
Gemi kapasitesi	800/ Yıl
Konteyner vinçleri toplam elleçleme kapasitesi	1.088.640 TEU/Yıl
Dökme yük elleçleme kapasitesi	1.000.000 TON
Elleçleme	Dökme

c) MARDAS Marmara Deniz İşletmeciliği Tic. A.Ş. (Mardaş)

Mardaş; konteyner ve açık yüklerin elleçlemesini yapması nedeniyle Mardaş'a konteyner gemileri, genel yük gemileri ve kuru yük gemileri yanaşmaktadır. Teknik özellikleri Tablo 7.3.'de verilmiştir.

Tablo 7.3: MARDAS Terminali Teknik Özellikleri

Terminal alanı	201.132 m2
Rıhtım uzunluğu	903 m
Rıhtım adedi	6
Draft	13 m.
Gemi kapasitesi	990 / Yıl
Konteyner vinçleri toplam elleçleme kapasitesi	622.080 TEU/Yıl
İstiflenebilir konteyner hareketi	121.000– 214.000 TEU/Yıl
Reefer plug adedi	24
Dökme yük elleçleme kapasitesi	5.000.000 TON
Elleçleme	Konteyner, Dökme

d) Marport Liman İşletmeleri Tic. ve San. A.Ş. (Marport)

Marport; sadece konteyner elleçlemesi yapmaktadır ve bu nedenle terminale sadece konteyner gemileri yanaşmaktadır. Teknik özellikleri Tablo 7.4.’deki gibidir.

Tablo 7.4: MARPORT Terminali Teknik Özellikleri

Terminal alanı	170.130 m2
Rıhtım uzunluğu	790m
Rıhtım adedi	5
Draft	13,5 m.
Gemi kapasitesi	825 / Yıl
Konteyner vinçleri toplam elleçleme kapasitesi	1.203.840 TEU/Yıl
İstiflenebilir konteyner hareketi	330.000–377.000 TEU/Yıl
Reefer plug adedi	108
Elleçleme	Konteyner

e) Marport Liman İşletmeleri Tic. ve San. A.Ş. (Batı Terminali)

Marport Batı Terminali sadece konteyner elleçlemesi yapmaktadır, dolayısıyla sadece konteyner gemileri yanaşmaktadır. Teknik özellikleri Tablo 7.5.’deki gibidir.

Tablo 7.5: MARPORT Batı Terminali Teknik Özellikleri

Terminal alanı	138.000 m2
Rıhtım uzunluğu	612m
Rıhtım adedi	3
Draft	14,5 m
Gemi kapasitesi	495 / Yıl
Konteyner vinçleri toplam elleçleme kapasitesi	311.040 TEU/Yıl
İstiflenebilir konteyner hareketi	136.000 TEU/Yıl – 434.000 TEU/Yıl
Reefer plug adedi	20
Elleçleme	Konteyner

f) Anadolu Çimentoları Türk A.Ş. (Set)

Anadolu terminali açık yük ve kendinden hareketli yüklerin elleçlemesini yapmaktadır. Anadolu'ya genel olarak ro-ro gemileri, kuru yük gemileri ve genel yük gemileri yanaşmaktadır. Teknik özellikler Tablo 7.6.'da ki gibidir.

Tablo 7.6: Anadolu Terminali Teknik Özellikleri

Terminal alanı	102.449 m2
Rıhtım uzunluğu	542 m
Rıhtım adedi	4
Draft	7 m
Gemi kapasitesi	660/ Yıl
Dökme yük elleçleme kapasitesi	1.000.000 TON
Ro-Ro Terminal Operatörü	U.N. Ro-Ro İşletmeleri
Ro-Ro Elleçleme Kapasitesi	50.000 adet
Elleçleme	Dökme, Ro-Ro

g) Total Oil Türkiye A.Ş. Ambarlı Liman Tesis (Total)

Total Oil Türkiye A.Ş. sadece akaryakıt boşaltması yapmaktadır. Söz konusu şirketin off-shore platformuna sadece akaryakıt tankerleri yanaşmaktadır. Bu tankerler sadece boşaltma işlemi yapmaktadır. Teknik özellikler aşağıda Tablo 7.7. de verilmiştir.

Tablo 7.7: Total Ambarlı Terminali Teknik Özellikleri

Terminal alanı	66.379 m2
Rıhtım uzunluğu	Off-Shore
Rıhtım adedi	1
Sıvı dökme yük elleçleme kapasitesi	1.000.000 TON
Ro-Ro Terminal Operatörü	U.N. Ro-Ro İşletmeleri
Elleçleme	Sıvı dökme

Bu kuruluşların yanaşma yerlerine uğrak yapan gemilere yönelik kılavuzluk, römorkaj ve palamar hizmetleri de ARPAŞ Ambarlı Römorkaj Pilotaj Ticaret A.Ş. tarafından yürütülmektedir. ARPAŞ 24 Eylül 1998'den itibaren Ambarlı Liman hudutları içinde kılavuzluk, palamar ve römorkaj hizmetleri vermeye başlamıştır. ARPAŞ'ın görev alanı Ambarlı liman kompleksi meyânında Haramidere Dolum Tesisleri alargasında bulunan POAŞ platform ve şamandırası, Çekisan Platform ve

şamandırısı, Aygaz platformu, Total platformu gibi alarga deniz yapılarını da kapsamaktadır. ARPAŞ'ın hizmet alanı, Ambarlı Liman Kompleksi ile çevresindeki Aygaz, Çekisan, POAŞ ve Haramidere tanker alanını kapsamaktadır. ARPAŞ'ın hizmet araçları 30 ton çekme gücünde 3 adet, 55 ton çekme gücünde 1 adet olarak toplamda 4 römorkör, 2 palamar botu, 1 servis ve 1 pilot botudur[47].

7.1.2. Gemi ve Yük Trafiği

Ambarlı Limanı terminallerine yılda 4000 gemi uğrak yapmakta; 3.5 milyon ton genel yük, 1.1 milyon TEU konteyner elleçlenmektedir. Gemi trafiğinin ve yük hareketlerinin son yıllardaki seyri Tablo 7.8. ve Tablo 7.9'da verilmiştir[47].

Tablo 7.8: Ambarlı Liman Kompleksi Gemi Trafiği (1999-2005)

Yıl	Gemi sayısı	Tonaj (000 GT)	Ortalama tonaj (000 GT)
1999	3105	15394	4958
2000	3462	17587	5080
2001	3393	21619	6372
2002	3656	27712	7580
2003	3934	32057	8149
2004	4073	39741	9757
2005 (10 ay)	3449	35220	10146

Tablo 7.9: Ambarlı Liman Kompleksi Yük Hareketi (2000-2005)

YIL	GENEL YÜK	KONTEYNER (TEU)	TÜRKİYE KONTEYNER LİMANLARI İÇİNDEKİ PAYI (%)
2000	2.505.728	342.378	%22
2001	3.029.365	358.223	%23
2002	3.364.963	571.623	%35
2003	4.050.414	772.873	%31
2004	3.455.433	1.078.406	%35
2005a	2.312.598	870.598	

(a) 9 aylık rakamlar.

Öte yandan, 2004 yılı ve 2005 ilk 9 aylık döneminde uğrak yapan gemilerin belli tonaj dilimleri itibariyle aylara göre hareketleri de Tablo 7.10 ve Tablo 7.11.'de gösterilmiştir.

Tablo 7.10: Ambarlı Limanı Tonaj Dilimleri İtibariyle Uğrak Gemi Hareketleri (2004)

2004 AYLAR	2000–5000 GRT	5.000–15000 GRT	15.000-30.000 GRT	30.000 + GRT	TOPLAM
Ocak	74	113	44	21	252
Şubat	80	105	44	16	245
Mart	98	118	49	22	287
Nisan	75	113	51	28	267
Mayıs	79	107	61	20	267
Haziran	69	116	58	29	272
Temmuz	88	115	57	26	286
Ağustos	79	111	63	25	278
Eylül	88	107	47	25	267
Ekim	82	103	55	23	263
Kasım	67	85	48	19	219
Aralık	81	99	53	23	256
Genel Toplam	960	1.292	630	277	3.159
Ortalama	80	108	53	23	263

Tablo 7.11: Ambarlı Limanı Tonaj Dilimleri İtibariyle Uğrak Gemi Hareketleri (2005 ilk 10 ay)

2005 (9Ay) Aylar	2000–5000 GRT	5.000–15000 GRT	15.000– 30.000 GRT	30.000 + GRT	TOPLAM
Ocak	66	87	39	24	216
Şubat	56	84	35	22	197
Mart	71	92	43	24	230
Nisan	76	95	49	24	244
Mayıs	74	97	60	23	254
Haziran	69	86	55	24	234
Temmuz	94	87	49	25	255
Ağustos	84	105	52	25	266
Eylül	95	99	46	25	265
Ekim	85	108	52	22	267
Kasım					0
Aralık					0
Genel Toplam	770	940	480	238	2.428
Ortalama	77	94	48	24	243

7.1.3. Ambarlı Limanı Mekanizasyonu

Ambarlı liman kompleksinde teknolojik gelişmelere ve yükte uzmanlaşmaya bağlı olarak giderek artan mekanizasyon uygulaması vardır. Günümüz itibariyle liman kompleksinin mekanik araç portföyü Tablo 7.12.’de ifade edilmiştir.

Tablo 7.12: Ambarlı Liman Kompleksi Mekanizasyonu

<i>Ekipman Türü</i>	<i>Kapasite</i>	<i>Adet</i>	<i>Toplam</i>
Mobil vinç	100 ton	11	20
Mobil vinç	80 ton	3	
Mobil vinç	64 ton	3	
Mobil vinç	40 ton	3	
Gantry vinç	70 ton	6	6
Reach Stacker	45 ton	36	46
Reach Stacker	9 ton	10	
Forklift	3 ton	43	44
Forklift	12 ton	1	
RTG	40 ton	19	19
Yard Towing Truck		11	11

7.2. Atık Alım İşlemleri

7.2.1. Yağlı (Petrol ve Petrol Türevli) Atık Alınması

Ambarlı Liman Kompleksinde gemilerden kaynaklanan MARPOL EK I kapsamında olan yağlı atıkların toplanması amacıyla Eylül 2003 yılında hizmete başlanmıştır. Verilen hizmet limanı kullanan gemilerden alınan yağlı atıkların kara tankerleri vasıtasıyla kurulan geçici depolama alanında depolanıp lisanslı geri dönüşüm tesislerine gönderilerek gerçekleşmiştir. Tesis 2 adet 100'er m³ kapasiteli sabit depolama tankı ve mobil tankerlerden oluşmaktadır. Şekil 7.1.'de yağlı atıkların geçici olarak depolandığı sıvı atık tesisi görülmektedir[49].

Tesis etrafı çevrili geçirimsiz beton üzerinde kurulmuştur. Tesis Anadolu terminalinde gümrüklü saha içerisinde yer almaktadır. Tesiste dolum ve boşaltım ekipmanları, yangına karşı suyla müdahale sistemi ve su deposu, sızıntı ve kaçak durumlarında müdahale ekipmanları mevcuttur. Tesisi oluşturan ekipmanların tam listesi aşağıda verilmiştir[49].



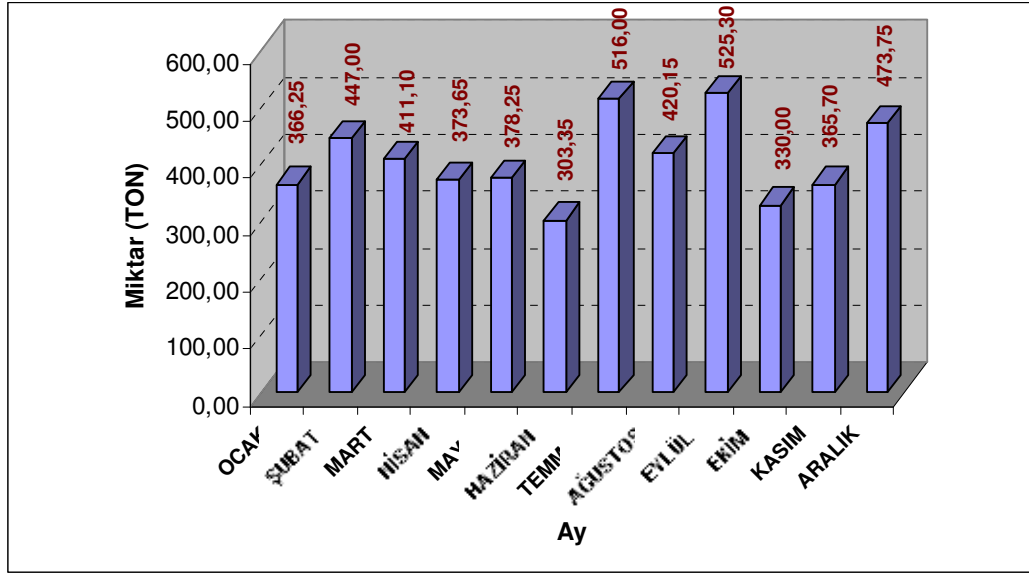
Şekil 7.1: Ambarlı Liman Kompleksi Yağlı Atık Geçici Depolama Tesisi

Yağlı (Petrol ve Petrol Türevli) atık geçici depolama tesisi makine ve ekipman listesi:

- 2 adet Sıvı Atık Kabul Tankı (Her biri 100 m³ kapasiteli)
- 2 adet Sıvı Atık Dişli Pompası (30 m³/saat)
- 1 adet Elektrik Panosu (1 adet Ana Şalter + 15 adet Devrelere ait Termik Şalter)
- 2 adet Aydınlatma Tesisatı (Tank Mahalli ve Mob Aydınlatmaları Mevcut Olup Acil Durumda Jeneratör Devresiyle Beslenmektedir.
- 1 adet Jeneratör Tesisatı (4,2 kW)
- Büro dolap sandalye masa (ihtiyaca yetecek miktarda)
- Sorbent emme malzemeleri (yeterli miktarda)
- 4 adet 50 kg' lık Yangın Söndürücü
- 4 adet 6 kg' lık Yangın Söndürücü
- 4 adet metal tava (sızıntılara karşı)

- Yeterli miktarda talaş
- Tehlikeli atıkların temizleme işleminde kullanılan malzemelerin biriktirildiği 2 adet toplama varili.
- Tesisin boru bağlantıları
- İzolasyon malzemesi
- 1 adet 10 tonluk tatlı su tankı ve soğutma tesisleri
- Varil boşaltma aparatları ve değişik çapta çeşitli hortumlar
- Yağlı Atık Alım Kara Tankeri 14,550 ton kapasiteli
- Yağlı Atık Alım Kara Tankeri 14,458 ton kapasiteli

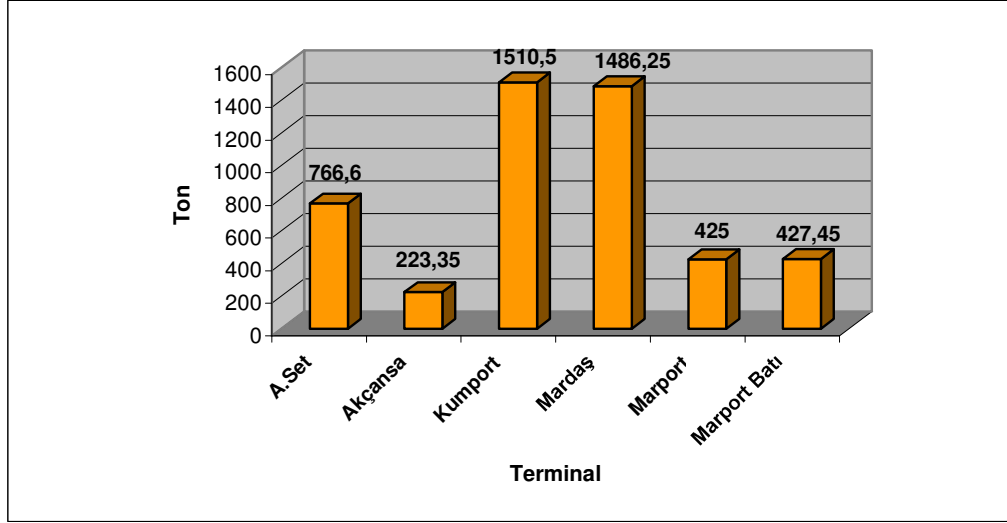
Gemilerden kaynaklanan atıkların toplanması işlemi, 2005 yılına kadar Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından lisans verilmiş bir geri dönüşüm firması ile yapılan protokol kapsamında yürütülmüştür. Atıkların toplanması işlemleri aynı zamanda Gümrük Yönetmeliğinin ilgili maddeleri kapsamında yürütülmüştür[48,49]. Limanda 2004 yılında alınan yağlı atık miktarları Şekil 7.2. deki gibidir.



Şekil 7.2: Ambarlı Liman Kompleksinde 2004 Yılında Alınan Yağlı Atıklar

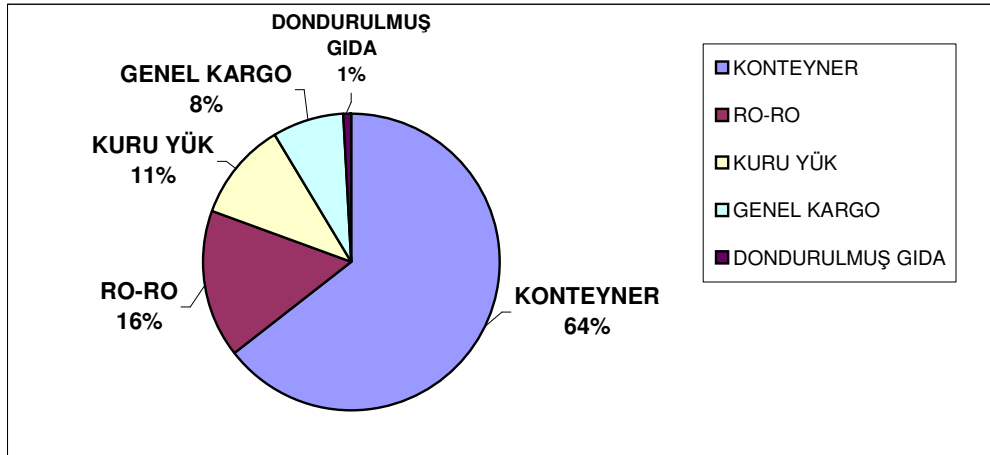
Ambarlı Limanında 2004 yılında toplam 237 gemiden yağlı atık alınmıştır. Bu gemilerden 180 tanesi yabancı bayraklı gemi, 57 tanesi de Türk bayraklı gemi olarak yer almıştır. Sadece gemilerden alınan toplam yağlı atık miktarı yağlı atık miktarı ise 4.850,60 tondur.

Bu miktarın 3.642,85 tonu yabancı bayraklı gemilerden 1.207,75 tonu ise Türk bayraklı gemilerden alınmıştır. Tesiste gemilerden alınan yağlı atık miktarının aylık ortalaması 404,216 ton, günlük ortalaması ise 13,474 ton olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca gemilerden alınan atıkların terminallere göre dağılımı şekil 7.3. de ki gibidir[49].



Şekil 7.3: Ambarlı Limanı 2004 Yılında Alınan Yağlı Atıkların Terminallere Göre Dağılımı

Gemilerden 2004 yılının ilk altı ayında alınan atıkların %64'ü konteyner gemilerinden toplanmıştır. Alınan atıkların gemi tiplerine göre dağılımı ise şekil 7.4.'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.



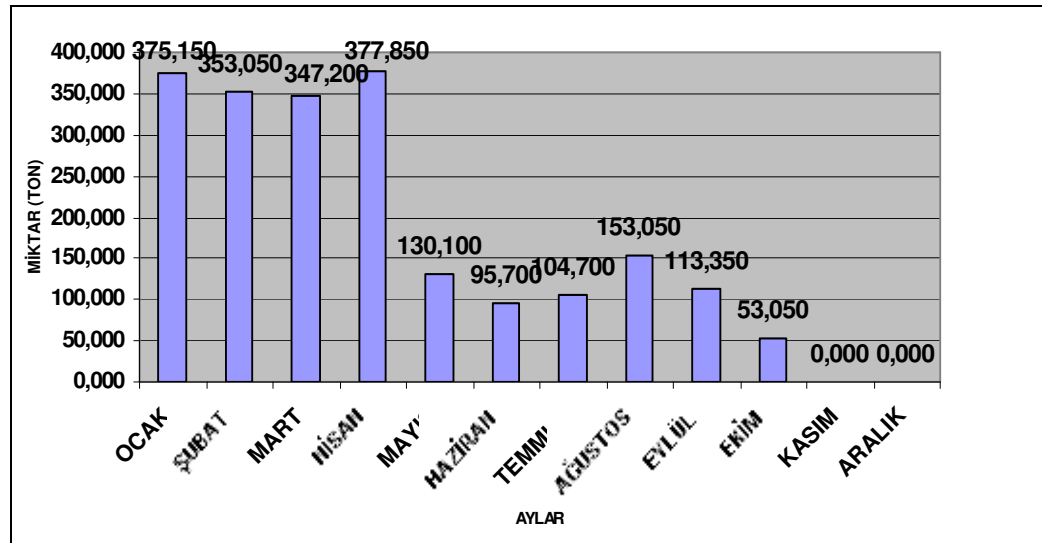
Şekil 7.4: 2004 Yılı İlk 6 Ay'a Ait Alınan Yağlı Atıkların Gemi Tiplerine Göre Dağılımı

Gemilerden 2004 yılında alınan atıklar için direkt ücret sistemi kullanılmıştır. Bu sistem geminin GRT aralığına göre ve atık miktarına göre değişen bir sistemdir. Tarife Tablo 7.13 'de ki gibidir.

Tablo 7.13: Ambarlı Limanı 2004 Yılı Gemilerden Yağlı Atık Alım Tarifesi

GEMİ GRT	USD \$ İlk 5m ³ için alınacak ücret
0 - 1.000	50 \$
1.001- 5.000	50 \$
5.001-10.000	75 \$
10.001-15.000	75 \$
15.001-20.000	75 \$
20.001-25.000	75 \$
25.001-35.000	75 \$
35.001-80.000	80 \$
İlave her m ³ için 15\$ alınır.	

2005 yılına gelindiğinde, Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından Geri Dönüşüm Tesislerinin lisansları iptal edilerek gemilerden kaynaklanan atıkların bertaraf edilmesi için çimento ve kireç fabrikaları yetkili kılınmıştır. Atıkların işlenmeden bu tesislere gönderilmesi bertaraf maliyetini artırmış bu da alım ücretlerine yansımıştır. Şekil 7.4.'de 2005 yılında Ambarlı limanından alınan yağlı atık miktarlarının aylara göre dağılımı yer almaktadır. Alınan atık içerikleri slaç, sintine suyu ve atık yağdan oluşmaktadır[49].



Şekil 7.5: Ambarlı Liman Kompleksinde 2005 Yılında Alınan Yağlı Atıkların Aylık Dağılımı

7.2.2. Pis Su Alımı

Ambarlı Liman Tesislerinde yer alan terminallerin her birinde biyolojik arıtma sistemi mevcuttur. Fakat bugüne kadar limana uğrayan gemilerden pis su verme talebi olmamıştır.

Pis su alımı için mevcut makine ve ekipman listesi şöyledir.

- 1 adet 5 m³ kapasiteli pis su taşıma tank römork
- 1 adet 20 m³/saat kapasiteli pis su pompası
- Toplam 370 m³/gün kapasiteli arıtma tesisleri (Ayrıntılı olarak Tablo 7.14.'de gösterilmiştir)

Tablo 7.14: Ambarlı Limanı Pis Su Atıkları Biyolojik Arıtma Tesisleri Kapasiteleri

TERMİNAL ADI	Debi m ³ /gün	Arıtma Tipi
Kumport Liman Hizmetleri ve Lojistik San. ve Tic. A.Ş.	40	Biyolojik Arıtma
Akçansa Çimento San. ve Tic. A.Ş.	20	Biyolojik Arıtma
Mardaş Marmara Deniz İşletmeciliği Tic. A.Ş.	100	Fiziksel ve Biyolojik Arıtma
Marport Liman İşletmeleri Tic. ve San. A.Ş.	70	Biyolojik Arıtma
Anadolu Çimentoları Türk A.Ş.(Set)	20	Biyolojik Arıtma
Total Oil Türkiye A.Ş. Ambarlı Liman Tesis	40	Biyolojik Arıtma
Marport Liman İşletmeleri Tic. ve San. A.Ş. (Marport Batı Terminali)	80	Biyolojik Arıtma

Arıtma tesislerinin Ambarlı Limanı Vaziyet Planı üzerinde gösterilmiş şekli Ek-1'de sunulmuştur.

7.2.3. Çöp Alımı

Ambarlı Liman Kompleksinde 2005 yılı sonuna kadar gemilerden çöplerin alınması işlemi her terminalin kendi rıhtımlarına yanaşan gemilere hizmet vermesi şeklinde gerçekleşmiştir. Terminaller tarafından alınarak rıhtım ve iskelelerde bulunan çöp konteynerlerinde geçici olarak depolanan çöpler, ALTAŞ Ambarlı Liman Tesis çöp aracı vasıtasıyla nihai bertaraf işlemi için Belediye Çöp Depolama alanına ücreti karşılığı gönderilmiştir. Limandaki bütün çöp konteynerlerinin yerleri vaziyet planı üzerinde işaretlenerek Ek-2'de sunulmuştur.

Mevcut çöp alım ve depolama ekipman listesi şöyledir:

- 121 adet Çöp Konteyneri (toplam 85 m³ kapasiteli)
- 1 adet Çöp Toplama Aracı (40 m³ kapasiteli)
- 1 adet Temizlik (Süpürme) Aracı (1,5 m³ Su ,6 m³ çöp kapasiteli)

Çöp depolama konteyneri örneği Şekil 7.6.daki gibidir.



Şekil 7.6: Ambarlı Limanı Rıhtımında Çöp Depolama Konteynerleri Örneği

7.2.4. Diğer Bilgiler

Ambarlı Liman Kompleksi tarafından Gemilerden atık alım ve atıkların kontrolü yönetmeliği kapsamında hazırlanan proje raporu çalışmasında belirtilen bilgilere göre, Ambarlı Liman Kompleksi, Türk ve yabancı bayraklı gemilere 7 ayrı terminalde hizmet sunmaktadır. Limana Total Platformu hariç tanker tipi gemi yanaşmamaktadır. Ambarlı Liman Kompleksi yolcu gemilerine hizmet vermemektedir. Yanaşan gemilerdeki mürettebat sayısı gemi personeli ile sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle aşağıda Tablo 7.15’de görüldüğü gibi gemilerde bulunan insan sayısı ortalama 15 kişi olarak belirtilmiştir. Limanı kullanan gemilerin uzak (Amerika,Uzakdoğu) ve yakın (Akdeniz, Karadeniz) mesafelerde çalışmaktadır. Bu gemilerin ortalama seyir süreleri 4 gün olarak belirtilmiştir[48,49].

Tablo 7.15: Ambarlı Limanına Yanaşan Gemilerin Taşıdığı Kişi Sayısı, Seyir Süresi ve Donanım Özellikleri Tablosu

GEMİ TİPİ	GRT	TAŞIDIĞI İNSAN SAYISI (ORT.)	YOLCULUK (GÜN)	DONANIM ÖZELLİKLERİ
KONTEYNER	0-10.000	15	4	INC,SEP
	10.000-30000	15	4	INC,SEP
	>30.000	15	4	INC,SEP
KARGO (Yük, Genel Kargo, Dondurulmuş Gıda)	0-10.000	15	4	INC,SEP
	10.000-30000	15	4	INC,SEP
	>30.000	15	4	INC,SEP
Ro-Ro	0-10.000	15	4	INC,SEP
	10.000-30000	15	4	INC,SEP
	>30.000	15	4	INC,SEP
Tanker	0-20.000	15	4	INC,SEP, SBT

Ayrıca hizmet sunulan gemilerin tonaj aralıklarına göre sayıları ile ilgili değerler Tablo 7.16’da verilmiştir.

Tablo 7.16: Ambarlı Liman Kompleksine Yanaşan Gemilerin, Gemi tipi ve GRT Büyüklüğüne Göre Sayıları

Süre	KONTEYNER			KARGO (Yük,Gen. Kargo, Dondurulmuş Gıda)			RO-RO			TANKER
	GRT 0- 10.000	GRT 10000- 30000	GRT >30000	GRT 0- 10.000	GRT 10000- 30000	GRT >30000	GRT 0- 10.000	GRT 10000- 30000	GRT >30000	
	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet
6 Ay	520	423	110	460	30	5	0	89	0	347
Ay	87	71	18	77	5	1	0	15	0	58
Gün	3	2	0	3	0	0	0	0	0	2

7.2.5. Atık Alım İşlemlerinde Mevcut Durum

Ambarlı limanında 2006 yılından itibaren gemilerden kaynaklanan atıkların alınması kapsamında ki işlemler 23.07.2005 tarih ve 25531 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu'nun "Büyükşehir Belediyesi"nin görev ve sorumlulukları" başlıklı 3. bölümün 7.maddesi (i) bendi "..... deniz araçlarının atıklarını toplamak, toplatmak, ve bununla ilgili düzenlemeleri yapmak" hükmü doğrultusunda İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılmaktadır. Bu işlemler Büyükşehir Belediyesinin anlaşmalı atık alım gemileri tarafından denizde gerçekleştirilip alınan atıklar Haydarpaşa Liman Tesislerine götürülmektedir.

7.3. Atık Bilgileri Veritabanı Çalışması

Atık alım tesisi bölümünde de belirtildiği gibi atık alım işlemlerinin gerçekleştirilmesi ve atık alım tesislerinin işletilmesi esnasında önemli ölçütlerden bir tanesi de atık karakteristikleridir. Yapmış olduğum çalışmada 2000/59/EC kodlu Avrupa Birliği Direktiflerinde de belirtilen form paralelinde, Ambarlı Limanı Atık Bilgi Formu (bkz. Ek-.3) oluşturulmuş ve Ambarlı Liman Başkanlığı ile yürütülen ortak bir çalışma ile Ambarlı Limanına uğrayan gemilerden atık bilgileri alınmış, bu atık bilgileri, istatistiki bilgilerin edinilebileceği bir veri tabanı programı ile değerlendirilebilir bir duruma getirilmiştir.

Ambarlı Limanı Atık Bilgi Formu, limana yanaşan geminin adı, bayrağı, IMO numarası ve çağrı işareti, atık tankı kapasiteleri gibi gemiye ait bilgileri, geminin tahmini limandan ayrılış zamanı bir önceki uğrak limanı, bir sonraki uğrak limanı, atık verdiği son liman ve tarihi, limana atık verip vermeyeceği, şayet atık verecekse verilecek miktarı, gemide kalan atık miktarını, kalan atığın verileceği liman adını ve bir sonraki limana kadar üretilebilecek atık miktarını içermektedir. Ayrıca bu formun denizlerin gemiler tarafından kirletilmesinin engellenmesi maksadıyla yayınlanan liman, ulusal ve uluslararası mevzuatlar uyarınca yetkili otoritelerin yapacağı denetim, inceleme ve yasal işlemlerde delil olarak kullanılabileceği de belirtilerek kaptan tarafından imzalanarak gemi mühürü ile onaylanması gerektiği belirtilmiştir[49].

Formda bulunan bilgilerin aktarıldığı veri tabanı programı ise üç bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler Gemi bilgilerinin yer aldığı bölüm, atık bilgileri bölümü ve EK I kapsamında yer alan atıklardan slaç, sintine suyu ve diğer yağlı atıkların sayısal verilerinin yer aldığı bölüm şeklindedir. Şekil 7.7.'de Ambarlı Limanı atık bilgileri veritabanı programının genel görünüşü yer almaktadır[49].

Altaş Ambarlı Atık Bilgi Veritabanı Programı 2

Gemi Tablosunu Excel'e Gönder Atık Bilgileri Veritabanı Hakkında

Buraya bir bağlantı taşıyarak, tabloyu o kolonla gruplayabilirsiniz.

Gemi Adı	Gemi IMO Numarası	Gemi Çağrı İşareti	Gemi Bayrak Devleti	Slaç Kapasitesi	Sintine Kapasitesi	Diğer Yağlı Kapa:	Yiyecek A. Kapa:	Plastik A. Kapasi
YİĞİTCAN A	9238076	TCTP	TÜRKİYE	63,5	12,9	0	0,2	0,5
ZERRAN A	8420359	TCPT8	TÜRKİYE	14,3	10,4	0	0,2	0,2
ZEUS	9190212	PCIK	HOLLANDA	22	10	14,2	1	1
ZUIDERDIEP	9158070	ZDEYZ	CEBELİTARIK	14	41	2	2	1
İZMİR EXPRESS	9238064	TCLA	TÜRKİYE	42,7	12,9	0	0,5	0,25

TOPLAM: 488

Gemi Adı: YİĞİTCAN A

Tarih ve Saat: 19.03.2006 ETD: 19.03.2006

Önceki Liman: GIOIA TAURO Sonraki Liman: HAYDARPAŞA

Son Atık Bırakılan Liman: HAYDARPAŞA

Son Atık Bırakılan Tarih: 06.03.2006

Limana Atık Verilecek mi?

☐ Hepsi ☐ Bir Kısmı ☒ Hiç

	2	3	4	5	6
Yağlı Atık	Sıfırla		Sıfırla	Hepsi Aynı	Sıfırla
Slaç	0	63,5	3,2	HAYDARPAŞA	0
Sintine	0	12,9	0,5		0
Diğer	0	0	0		0
Çöp					
Yemek Atığı	0	0,2	0,6	GEMLIK	0
Plastik	0	0,5	0,2	GEMLIK	0
Diğer	0	0,6	0,1	GEMLIK	0
Elleçlemede Oluşan Atık	0	0	0		0
Yük Artıkları	0	0	0		0

2) Verilecek Atık
3) Geminin Depolayabileceği Maksimum Atık
4) Gemide Kalan Atık Miktarı
5) Gemide Kalan Atığın Boşaltılacağı Liman Adı
6) Bu bildiri ile bir sonraki limana varış arasında oluşacak tahmini atık

Şekil 7.7: Ambarlı Limanı Atık Bilgi Veritabanı Programı Genel Görünüşü

Bu formla birlikte alınacak bilgilerle hem limanın atık potansiyelinin belirlenmesi sağlanacak ve gemilerin gereksiz yere bekletilmeden daha etkili işlemlerin yapılabilmesini arttıracak hem de olumsuz bilgiler durumunda liman devleti denetimleri için bir delil olarak kullanılabilir konumda olunması sağlanacaktır.

Sonuç olarak hem form hem de veri tabanı programı liman atık alım tesisi ve atık yönetimi işlemlerinin etkili olarak gerçekleştirilmesinde bir kaynak olacaktır.

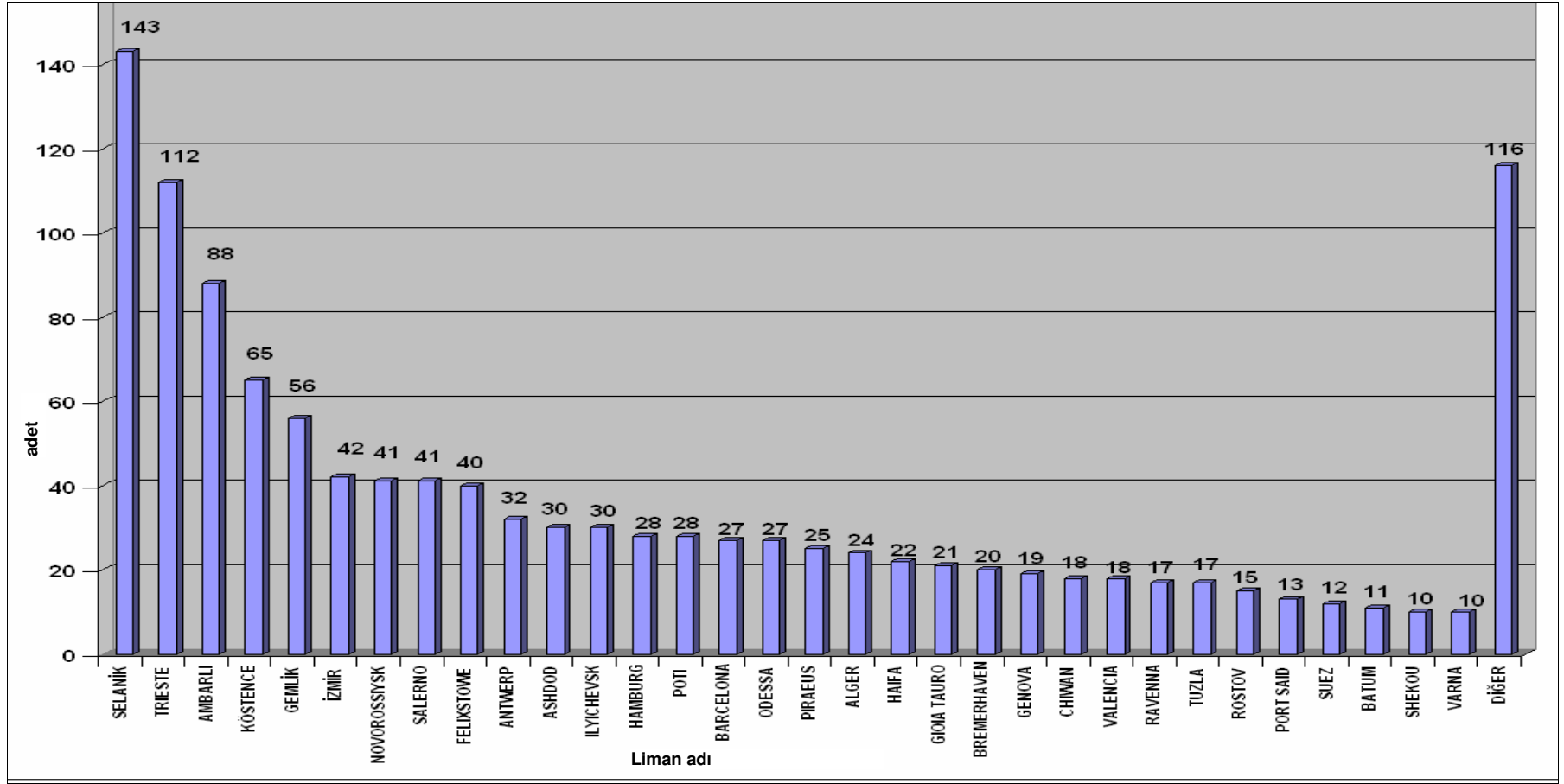
Yapmış olduğum çalışma ile limanı kullanan 487 adet geminin atık tankı kapasiteleri, bu gemilerin önceki ve sonraki uğrak limanlarını, atık verdikleri limanları ile ilgili bilgilerinin yer aldığı 1.843 adet veri kayıt altına alınmıştır. Kayıt altına alınmış bilgilerden çıkarılan sonuçlar aşağıda verilmiştir.

15.03.2005 ile 15.03. 2006 tarihleri arasında toplanan verilere bakıldığında toplam 1.643 adet kayıt bilgisi mevcuttur. Yani 1.643 kez limana uğrak yapıldığını ifade etmektedir. Bu gemilerin 1.295 tanesi limana hiçbir atık vermemiştir. 316 tanesi gemideki atıkların bir kısmını, 11 tanesi de gemide bulunan atıkların hepsini limana verme talebinde bulunmuştur. Limanı kullanan gemilerin atık depolama tanklarının kapasitelerinin ortalaması Tablo 7.17.'de yer almıştır.

Tablo 7.17: 15.03.05-15.03.06 Tarihleri Arasında Ambarlı Limanına Yanaşan Gemilerin Atık Depolama Kapasitelerinin Ortalaması

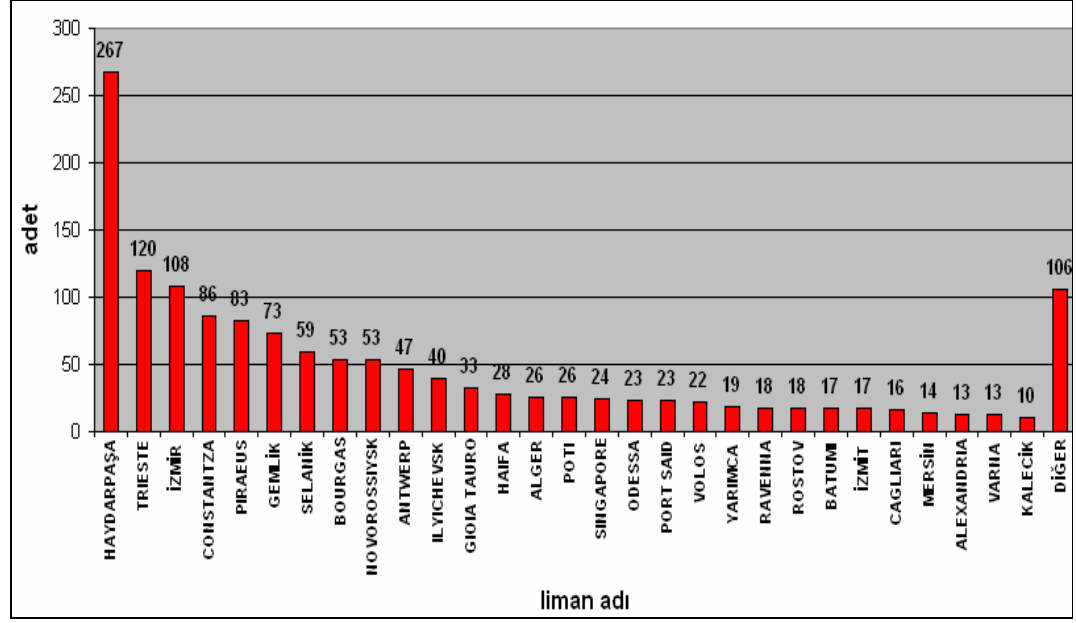
Gemi Sayısı	Slaç Kapasitesi	Sintine Kapasitesi	Diğer Yağlı Atık Kapasitesi	Yiyecek Atığı Kapasitesi	Plastik Atığı Kapasitesi	Diğer Çöp Kapasitesi	Elleçlemede Oluşan Atık Kapasitesi	Yük Artıkları Kapasitesi
adet	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)
487	24,53	25,98	5,13	1,8	1,26	1,15	0,37	0,78

Limana uğrayan gemilerin en son atık verdikleri limanlara bakıldığında ise Ambarlı limanına uğrayan gemilerin en çok Selanik limanında atıklarını verdikleri görülmektedir. Ambarlı limanına uğrak yapan gemilerin atıklarını verdikleri en son limanları gösteren grafik Şekil 7.8.'de verilmiştir. Grafikte en son atık verilen liman sayısı 10 ve yukarısı olanlar gösterilmiş, geriye kalanlar diğer olarak belirtilmiştir[50].



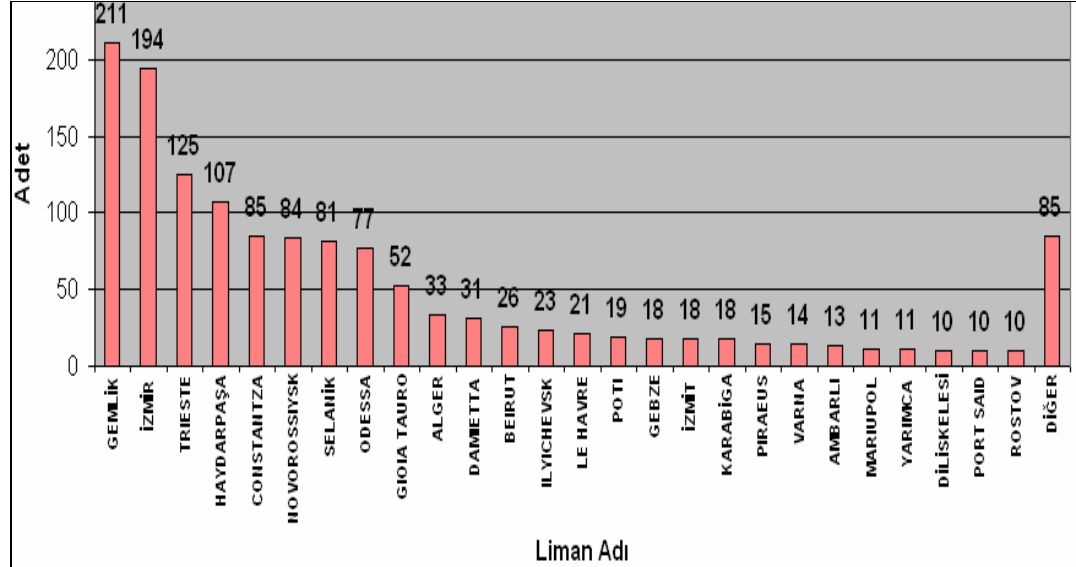
Şekil 7.8: 15.03.05-15.03.06 Ambarlı Limanına Uğrak Yapan Gemilerin Atıklarını En Son Verdikleri Liman ve Sayıları

Ambarlı limanına uğrak yapan gemilerin bir önceki limanlarına göre dağılımı ise Şekil 7.9. da verilmiştir[50].



Şekil 7.9: 15.03.05-15.03.06 Tarihleri Arasında Ambarlı Limanına Uğrak Yapan Gemilerin Bir Önceki Limanlarına Göre Dağılımı

Aynı şekilde 15.03.05-15.03.06 tarihleri arasında Ambarlı Limanına uğrak yapan gemilerin gidecekleri bir sonraki limanlara göre dağılımı şekil 7.10.'da belirtilmiştir.



Şekil 7.10: 15.03.05-15.03.06 Tarihleri Arasında Ambarlı Limanına Uğrayak Yapan Gemilerin Gidiş Limanlarına Göre Dağılımı

Yukarıda ki tablolara bakıldığında gemilerin kısa mesafeli seferlerinin fazla olduğu görülmektedir. Bu da Ambarlı Liman Tesisinin bir besleme limanı olduğunun işaretidir. Geliş ve Gidiş limanları içerisinde İtalya'nın Trieste limanı göze batmaktadır. Bu Liman, Ambarlı Limanından gerçekleştirilen Ro-Ro seferleri için kullanılmaktadır. Ro-Ro gemileri Ambarlı-Trieste arası sefer yaptıkları için atık verme alternatifleri iki limanla sınırlıdır.

Trieste limanında MARPOL EK I kapsamında sintine suyu ve türevleri için GRT 15.001-40.000 arasında ki gemilerden servis ücreti olarak 900 avro ve alınan her bir m³ atık için 74 avro ücret alınmaktadır. Ayrıca alım işlemlerinin mesai saatleri dışında olması, hafta sonu olması veya resmi tatillerde olması durumunda %50, %70, %100 oranında servis ücretlerine ekleme yapmaktadır. Bu nedenle gemiler Ambarlı Limanını tercih etmektedirler[49].

8. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

En yaygın deniz kirlenmesinin tanımı, canlı Kaynaklara zarar verme, insan sağlığı için tehlike oluşturma, balıkçılık dahil denizcilik faaliyetlerini engelleme edeniz suyunun niteliğini bozma ve görsel güzelliklerin azalması gibi zararlı etkileri olan bir maddenin veya enerjinin insanlarca doğrudan doğruya veya dolaylı olarak haliçler de dahil olmak üzere deniz çevresine sokulması şeklindedir ve kirlilik olayı yani kirlenme olarak nitelenen olgu, sadece insanoğlunun girişimleri ile ilgili ve bu girişimlerin sonucudur.

Bilindiği gibi, denizler dünya yüzeyinin %70'lik bölümünü kaplamakta ve besin sağlamak açısından insanlık için büyük bir potansiyel, ilerisi içinde ümit kaynağı oluşturmaktadır. Deniz kirliliği, insanın denizin kendilerine sağladığı çok çeşitli olanaklardan yararlanmaları oranında artış göstermektedir.

Geçmişte kıyılar ancak sınırlı bir kıyı şeridinde, sınırlı bir bölgede yaşayan düşük bir nüfus tarafından kullanılabilmekte idi. Günümüzde artan nüfus yoğunluğunun yanı sıra gelişen teknoloji ve ulaşım olanakları kıyıların geçmişte ulaşılması çok küçük bölgelerinin bile yoğun şekilde kullanılmasına yol açmıştır.

Bütün bu faaliyetler sonucunda isteyerek veya kaza ile denizlere ulaşan zararlı ve zehirli maddelerin miktarında büyük ve hızlı bir artış gözlenmektedir. Ayrıca deniz ortamına atmosferik sirkülasyonlar, toz duman veya yağmurlar ile havadan önemli miktarlarda kirlletici madde transferi söz konusudur.

Karadan ve atmosferden kaynaklanan kirlilik, deniz kirliliğinin kaynakları içinde en fazla yer tutan kirlilik çeşididir. Yapılan istatistiklerin bir bölümü bu çeşit kirliliğin toplam deniz kirliliğindeki yerinin %75 veya daha fazla olduğunu gösterirken, bazı istatistiklerde bunun %50 ile %90 arasında değiştiğini belirtmektedir. Ancak tüm bu istatistiklere rağmen ortak görüş, kara ve atmosfer kaynaklı kirliliğin deniz kirliliğindeki yerinin %50 den fazla olduğu yönündedir.

Globalleşen dünyamızda ülkeler ve kıtalararası ulaşımın önemi gittikçe artmakta ve daha ucuz olması nedeni ile tercih sebebi olan deniz taşımacılığı birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlardan biri ve en önemlisi deniz taşımacılığı sonucunda oluşan deniz kirliliğidir

Gemilerden kaynaklanan kirlilik, aslında toplam deniz kirliliği içerisinde kara kaynaklı kirlilik kadar büyük bir yer tutmamaktadır. GESAMP' in 1990 yılındaki yayınladığı raporundaki tahminlere göre, toplam deniz kirliliğinin % 12'si gemicilikten, % 10'u suya batırmadan, % 1'i deniz yatağındaki faaliyetlerden, % 44'ü karadan, % 33'ü atmosferden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, gemilerden kaynaklanan kirlilik, deniz kirliliğinin en çok dikkat çeken ve üzerinde özellikle durulan kısmını oluşturmaktadır.

Gemiler, çok çeşitli yükleri ile motor ve diğer donanımların hareket fonksiyonları için kullandıkları çeşitli yakıtları nedeniyle deniz kirliliği orijininde önemli elemanlardır.

Tanker dışındaki gemilerin ve özellikle de petrol tankerlerinin normal faaliyetlerinin sonucu olarak ortaya çıkan iradi petrol kirliliği çeşitli nedenlere dayanmaktadır. Örneğin, sefer sırasında, geminin makine dairesinden gres yağının sızması bütünüyle önlenememektedir. Sızan gres yağının özel bölümlerde toplanarak tekrar makineye gönderilmesi mümkünse de, genellikle bunlar denize bırakılmaktadır. Bazı petrol türevlerinin (örneğin fuel-oil) yakıt olarak kullanılması durumunda ise, yakıtın arıtılması sorunu gündeme gelmektedir. Arıtma sonucu oluşan ve normalde özel bir tankta biriktirilen çamur (slaç) da çoğu zaman denize boşaltılmaktadır. Ancak, gemilerin işletilmesinden kaynaklanan (iradi) petrol kirliliğinin çok büyük kısmı, temelde iki nedene dayanmaktadır. Bunlardan birincisi, tankerlerin balast (safra) suyunun boşaltılması sonucu ortaya çıkan petrol kirliliği, ikincisi ise yük ve kimi zamanda yakıt tanklarının yıkanmasından kaynaklanan petrol kirliliğidir.

Tanker hacimlerinin akıl almaz boyutlara ulaştığı günümüzde, seyrüsefer hatasından, geminin yönetiminden sorumlu şahısların hatalarından, bazen de mücbir sebeplerden kaynaklanan deniz kazaları, deniz çevresi açısından büyük facialara yol açmış ve yol açmaya da devam etmektedir.

Kazalardan kaynaklanan petrol kirliliğine sadece tankerin karıştığı olaylar neden olmamaktadır. Tanker dışındaki bir geminin de kaza yapması, yakıt tankında bulunan petrolün denize karışarak önemli kirlilik yaratması ile sonuçlanabilmektedir. Gemilerden kaynaklan petrol kirliliğinin yaklaşık %5'nin tanker dışındaki gemilerin karıştığı kazalardan kaynaklandığı bilinmektedir.

Balast suları, geminin dengesini sağlamak üzere denizden çekilen ve yine dengesini sağlamak üzere denize boşaltılan sulardır. Yolculuk sırasında yük taşınmadığı ya da yeterli ağırlıkta yük taşınmadığı zamanlarda, denge ve kumanda yeteneği sağlamak amacı ile kullanılırlar. Gemilerin balast suları, yabancı türlerin dünya boyunca

taşınması için önemli bir araçtır. Bilim adamları bir günde 3000 kadar yabancı türün dünyada yolculuk ettiğini hesaplamışlardır. Bu gemilerden kaynaklanan atıklar konusunda karşılaşılan ve önlem alınması gereken önemli problemlerden birisidir. Bu problemin çözümü için sunulan en önemli çözüm kıyılardan alınan balast sularının açık denizlerde değiştirilmesidir.

Evsel atık sular her biri deniz ortamında oldukça önemli kirlilik oluşturan, organik madde, nutrient, askıda katı madde, yağ ve koliform oluşturmaları açısından çok önemlidir.

Plastikler gibi biyolojik olarak doğa tarafından yok edilemeyen atıklar denize atıldıklarında denizdeki yaşam için tehlike oluşturmaktadırlar.

Gemilerden kaynaklanan hava kirliliği de önemli bir kirletici özelliğe sahip olması nedeniyle dikkat edilmesi gereken kirleticilerdendir ve 19 Mayıs 2005 tarihinden itibaren MARPOL EK IV olarak yürürlüğe girmiştir.

Gemilerden kaynaklanan kirlilik çeşitleri limanların hizmet amaçlarına, gemi tiplerine göre ve buna bağlı olarak donanımlarına göre değişmektedir. Gemilerden kaynaklanan atıkların tahmin edilmesinde gemilerin GRT ve DWT büyüklükleri önem taşımaktadır.

MARPOL 73/78'in amacı, denizlerin petrol, zehirli sıvılar, ambalajlı zararlı maddeler, pissular ve çöpler ile kasıtlı kirlenmesinin önlenmesi ve gemilerin neden olduğu kaza sonucu doğabilecek deniz kirlenmesinin en aza indirilmesidir. Bu iki ana amaç doğrultusunda sözleşmeye taraf olan ülkelerin gemi yapımından gemi sevk ve idaresine kadar her safhada denizlerin gemilerden kirlenmesinin önlenmesi için her türlü teknik ve işletme önlemlerini almaları, liman ve kıyı tesisleri ile ekiplerini hazırlamaları, uluslararası kabul görececek düzeyde teşkilat ve mevzuat eksikliklerini tamamlamaları gerekmektedir.

MARPOL 73/78' gereklilikleri içerisinde yer alan ve gemilerde bulunması gereken 5 ana sistem, Petrol Süzme Cihazları, Petrol Boşaltım İzleme ve Kontrol Sistemi, Petrol/Su Ara Yüz Bulucu, Pis Su Sistemleri ve Gemi Çöp Yakma Fırınından oluşmaktadır.

1973/78 MARPOL Sözleşmesi ile bazı deniz alanları “özel alan” olarak nitelendirilmiş ve söz konusu alanlarda tüm gemilerden boşaltım yapılması kuralı olarak yasaklanmıştır. Türkiye bu özel alan içerisinde yer almaktadır.

Sözleşme, taraf her bir devletin petrol yükleme terminallerinde, onarım limanlarında ve gemilerin petrollü kalıntılarını boşaltmaya zorunlu oldukları diğer limanlarında petrol tankerlerinden ve gemilerden boşaltılacak kalıntıları gemileri sebepsiz yere geciktirmeyecek şekilde alabilme yeteneğine sahip alım tesislerinin bulundurulması gerektiğini öngörmüştür.

Gemi, pis su parçalama ve dezenfekte sistemini kullanarak, 4 deniz milinden daha az olmayan bir hızla rotasında seyrettiğini ve birim zamanda boşaltım oranının Teşkilat tarafından geliştirilen standartları esas alarak İdare tarafından onaylanan miktarda olması koşulu ile en yakın karadan en az 3 mil açıkta boşaltım yapabilir. Parçalanmamış ve dezenfekte edilmemiş pis sular en yakın karadan 12 mil açıkta deşarj edilebilir.

Gemilerden atık alım ve atıkların kontrolü yönetmeliğine göre ham petrol yükleme yapan limanlar ile günde ortalama 1.000 tondan fazla ham petrol harici petrol ve petrol ürünleri yükleme yapan limanların atık kabul tesislerinde, slaç kabulü için en az 10 ton, sintine suyu kabulü için en az 15 ton, kirli balast kabulü için limanı kullanan ve temiz balast tankı (CBT), ayrılmış balast tankı (SBT) veya ham petrol yıkama (COW) sistemleri olmayan en büyük geminin yük taşıma tonajının en az %30'u kadar, slop kabulü için limanı kullanan en büyük geminin yük taşıma tonajının en az %2,5 'i kapasitede tanklara sahip olmalıdır.

Atık alım ve işleme tesisleri planlanırken limandan faydalanan gemilerin ihtiyaçlarının karşılanması ve atık alım işleminin çevreye zarar vermeyecek uygunlukta olması gereklidir. Planlaması düzgün yapılmamış bir atık alım tesisi tam olarak verimli olmayacak ve kötü yerleşim, karışık usuller, kısıtlı yararlanabilirlik veya yüksek maliyetler gibi nedenler dolayısıyla tesislerden yararlanılmak istenmeyecektir.

Bir limanda ne tür atık alım tesisi gerektiğini belirlemek için öncelikle tesise ne tür atıkların verildiği ve miktarların belirlenmesi gerekmektedir. Özellikle yağlı atık tipi ne tür ekipman gerektiğini ortaya koyacaktır. Bu tür bilgilerin elde edilmesinde yararlanılacak ilk kaynak liman istatistikleridir. Ancak genelde atık kayıtları bu tür istatistiklerde yer almaz.

Büyük miktarlarda kirlenmiş balast suyu kabul etmeyen küçük limanlarda petrolün geri kazanımı için nispeten küçük alım tesisleri kullanılabilir. Bu limanlarda kullanılmış yağlama yağları, yakıt artıkları, sintine suları vb. gibi yüksek yağ içerikli atıklar atık kabul tesisine deşarj edilecektir.

Slaç ve sintine suyu için alım tesislerinde su ve yağın ayrıştırılması ile yağ geri dönüşümü yapılabilir ve yeniden kullanılabilir. İşleme yöntemlerinden sonra su deşarjı yapılabilir. Nispeten bu durumda düşük maliyetli tesisatlar gerekir. Bunlar, ya kıyıda ya da yüzer küçük depolama tankları ve ayrıştırma ünitesinden oluşabilir. Atıkların geçici olarak depolanması nakliye maliyetini arttırdığı için kullanışlı değildir. Fakat işleme tesislerine gönderilmeden önce makul miktarda biriktirilen atıklar küçük limanlar için bir çözüm olabilir.

Bir limanda çöp elleçlenmesi için araçlar; alım, ayırma, geçici depolama ve çöpün taşınması için kullanılmaktadır. Ayrıca limanda alınan çöpün bir kısmı geri dönüşüme girebilir. Çöpler için temel ekipman taşıma için olan haznelerdir. Değişik tiplerde konteynerler, kutular kullanılmaktadır. Bu haznelerin işlevsel olmaları gerekmektedir.

Ülkemizdeki atık kabul tesislerinin büyük bir bölümü sintine ve balast suyunun alınmasına yöneliktir. Katı atıkları yok etme ve öğütme tesisleri ise yok denecek kadar azdır. Limanlarda yapılan incelemede; arıtma sistemlerinin çalıştırılmadığı görülmüştür. Arıtma yapılmadığı için sintine suları dinlendirme yöntemi ile ayrıştırılmaktadır. Bu nedenle ayrıştırılmak üzere gemilerden alınan sintine sularının toplanacağı tanklar kapasite bakımından yetersiz kalmakta ve bu yetersizlik istenmeyen sonuçların doğmasına neden olmaktadır. Tankların kapasitesinin düşük olması nedeniyle, kabul ücreti veren fakat atığını veremeyen gemilerin atıklarını denize boşaltması kaçınılmaz hale gelmektedir.

1999 yılında Haydarpaşa Limanına yanaşan 1976 adet geminin yalnızca 10'undan (142 m3), 2000 yılında 2002 adet geminin 6'sından (166 m3) ve 2001 yılının ilk üç ayında ise 403 geminin 3'ünden (14 m3) sintine alınabilmektedir.

Gemilerden atık alım ve atıkların kontrolü yönetmeliği gereğince ülkemizde hali hazırda atık alım tesisleri olan limanlara 6 ay içerisinde, henüz tesisleri bulunmayan limanlara ise 12 ay içerisinde atık alım tesisi proje raporu hazırlanması, atık alım gemilerinin de 3 ay içerisinde lisans almaları zorunlu kılınmıştır.

Proje kapsamında ülkemizden İskenderun, Mersin, Aliğa, Nemrut Körfezi, Dikili, İzmir, Antalya, Bodrum, Marmaris, Kuşadası limanları incelenmiştir[42].

REMPEC tarafından ülkemizin 9 adet limanında yapılan incelemede EK I kapsamında yağlı atık alabilecek yeter kapasiteye sahip ya da küçük eklentiler yapılabilecek 7 adet liman atık alım tesisi belirlenmiştir. Yağlı atık alımı için tesis sahibi olmayan limanlara da tesis tipi ve kapasitesi ile ilgili olarak görüşler

bildirilmiştir. İncelen 9 adet limanda EK V kapsamında çöp için alım tesislerinin mevcut olduğu belirlenmiş, ancak Mersin limanının atık alım tesisinin çöp alımı için yeterli kapasiteye sahip olmadığı ortaya konmuş ve gerekli görüşler raporda belirtilmiştir.

REMPEC raporunda, Türkiye, İsrail ve Suriye ile birlikte Akdeniz ülkeleri arasında MARPOL konvansiyonu eklerine en az imza atanlar arasında yer almaktadır.

Ambarlı Limanı terminallerine yılda 4000 gemi uğrak yapmakta; 3.5 milyon ton genel yük, 1.1 milyon TEU konteyner elleçlenmektedir.

Limanlarda yapılan atık alım işlemlerinde Gümrük Yönetmeliği önemli bir rol oynamaktadır. Ve işlemlerin bu yönetmelik çerçevesinde yürütülmesi gerekmektedir.

Ambarlı Liman Kompleksinde 2004- 2006 yılları arasında EK I kapsamında yer alan atıklar geçici depolama ve geri dönüşüm tesislerinde nihai bertaraf edilmesi şeklinde bir yöntem izlenmiştir.

Gemilerden 2004 yılının ilk altı ayında alınan EK I kapsamındaki atıkların %64'ü konteyner gemilerinden toplanmıştır. Arkasından Ro-Ro gemileri ikinci sırayı almaktadır.

Ambarlı Liman Kompleksinde 2004 yılında sadece gemilerden alınan toplam yağlı atık miktarı ise 4.850,60 tondur. Bu miktarın 3.642,85 tonu yabancı bayraklı gemilerden 1.207,75 tonu ise Türk bayraklı gemilerden alınmıştır. Tesiste gemilerden alınan yağlı atık miktarının aylık ortalaması 404,216 ton, günlük ortalaması ise 13,474 ton olarak gerçekleşmiştir.

Ambarlı Liman Tesislerinde yer alan terminallerin her birinde biyolojik arıtma sistemi mevcuttur. Bu arıtma tesislerinin toplam kapasitesi 370 m³/gün dür. Fakat bugüne kadar limana uğrayan gemilerden pis su verme talebi olmamıştır.

Ambarlı Liman Kompleksi toplam 85 m³ kapasiteli 121 adet çöp konteynerine sahiptir.

9. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gemilerden kaynaklanan atıklar artan deniz ticaret hacmi nedeniyle önemle üzerinde durulması gereken konulardan bir tanesidir. MARPOL sözleşmesi ve yürürlükte bulunan ekleri kirliliğin önlenmesi bakımından etkili uygulamalara sahiptir.

MARPOL'de Özel Alan tanımı içerisinde yer alan ülkemizin gemilerden kaynaklanan atıkların kontrolü kapsamında sıkı tedbirler alması gerekmektedir. Türkiye MARPOL sözleşmesinin eklerinden EK I, II ve V'e imza koymuştur. Halen yürürlükte olan EK III, EK IV ve EK VI eklerine bir an önce imza konularak taraf olunmalıdır.

Gemilerden Atık Alım ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında limanların en geç 12 ay içerisinde lisans alma zorunluluğu süresi bitmiştir. Fakat buna rağmen yeteri kadar liman atık kabul tesisi lisansı alamamıştır.

Ambarlı Limanında gemilerden kaynaklanan atık alım işlemleri 2006 yılından itibaren İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin anlaşmalı atık alım gemileri ile yapılmaktadır. Ancak gerek liman tesisin yoğunluğu gerekse fırtına durumlarında barçların yavaşmalarında sıkıntı yaşanabilir olması nedeniyle alımların sadece barçlarla yapılması gemilerin gecikmelerine neden olabilir.

Ambarlı Liman Tesislerinde bulunan EK I kapsamında ki yağlı atıklar, EK IV kapsamında ki pis sular ve EK V kapsamında yer alan çöpler için mevcut alım tesislerinin kullanılması uygun olacaktır.

EK I kapsamında yer alan ve 2 adet 100'e m³ kapasitede sabit tanklara sahip olan geçici depolama tesislerine birinci ve ikinci işleme tesisi kapsamında eklentiler yapılarak tesis atıkların işlenebildiği modern bir tesise dönüştürülmelidir. Bu tesislerin kullanılması durumunda, geçici depolama işlemlerinde meydana gelen kapasite yetersizliği gibi problemler olmayacaktır. Ambarlı Liman EK I kapsamında ki atıkların alındığı tesiste eklemeler yapılabilecek kadar yeterli alan mevcuttur.

Çoğu Avrupa limanında kullanılan atık bilgi toplama formu geliştirilerek geminin veya gemi adına hareket eden acentenin 24 saat öncesinden bu formun doldurması ve limanın ilgili departmanına ulaştırılmasının sağlanması gerekmektedir.

Hatta bu formlar limanı kullanan gemiler tarafından özel üyelik sistemi ile internet üzerinden doldurularak işlemlerin çok daha kısa sürelerde gerçekleşmesi sağlanmalıdır.

MARPOL EK V kapsamında yer alan çöplerin alımı için mevcut konteynerlerde düzenlemeler yapılarak, gemide ayrıştırılmış geri dönüşümü mümkün olan atıkların kategorilerine göre ayrı ayrı alınarak yine ayrı ayrı konteynerlerde depolanması gerekmektedir.

Ayrıca sadece gemilerden kaynaklanan atıklar için değil, limanda mevcut elleçleme ekipmanlarından (vinç, reach stacker, forklift gibi), makinelerden ve rıhtım yıkamalarından kaynaklanan atıklarında atık alım tesisi tarafından işlem yapılabilecek durumda olması gerekmektedir.

Ambarlı limanında kimyasal elleçleme olmadığı için EK II kapsamında yer alan atıklar kabul edilmemektedir. Ayrıca limanı kullanan tankerlerin tamamının Ayrılmış Balast Tankına(SBT) sahip olmaları ve sadece limana ürün boşaltma işlemi yaptıklarından dolayı balast suyu veya slop atığı oluşmamaktadır.

Gemilerden kaynaklanan atıkların özellikle EK I kapsamında olan yağlı atıkların içeriğinin belirlenmesi için limanda mutlaka laboratuvar düzeneği olmalıdır. Bu laboratuvar seyyar biçimde de olabilir. Ayrıca laboratuvar raporları gümrük işlemleri içinde mutlaka gereklidir ve atık alım ve işleme işlemlerin daha hızlı yapılabilmesi için en önemli unsurlardan bir tanesidir.

Limanı kullanan gemilerin tipleri ve karakteristikleri iyi bir şekilde analiz edilmelidir. Ambarlı limanında Ro-Ro gemileri Ambarlı-Trieste seferi yapmaktadırlar ve Trieste limanında EK I kapsamında yer alan atıkların alım ücretlerinin çok yüksek olması nedeni ile mecburen bu atıkları Ambarlı limanına vermek zorunda kalmaktadırlar. Buda limanda toplanan atık miktarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Ambarlı limanını kullanan gemilerin çoğunluğunun yük gemisi olması ve yolcu gemilerinin uğramaması EK IV kapsamında ki pis suların miktarında önemli bir rol oynamaktadır.

Atık alım işlemleri esnasında özellikle barçlarla yapılan alımlarda gerekli güvenlik önlemlerinin alınması gerekmektedir. Bu kapsamda yeterli bariyerin alım işlemleri sırasında denize serilmesi gerekmektedir.

4. KAYNAKLAR

4.1.1.1 A) Kitap ve Kitap Bölümleri

- [1] **TÜTÜNCÜ, Ayşe Nur**, 2001, Gemi Kaynaklı Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi, Azaltılması ve Kontrol Altına Alınmasında Devletin Yetkisi, 2. Baskı, Beta, İstanbul
- [2] **ARTÜZ, İ.**, 1992, deniz Kirlenmesi, İTÜ Gemi İnşaat ve Deniz Bilimleri Fakültesi, İstanbul
- [3] **KABDAŞLI, Sedat**, 1992, Kıyı Mühendisliği, İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Matbaası, İstanbul
- [4] **SAMSUNLU, A.**, 1995, Deniz Kirliliği ve Kontrolü, İTÜ Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi, İstanbul
- [5] **ABDULLAYEV, C.**, 2005, Uluslararası Hukuk Açısından Gemilerden Kaynaklanan Petrol Kirliliği (Yetki-Sorumluluk-Zararın Tazmini), Yetkin, Ankara
- [14] **MARPOL 73/78 The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships**, 2002, International Maritime Organization, London
- [15] **International Maritime Organization**, 1999, Comprehensive Manual on Port Reception Facilities, London
- [22] **BROOKS, F.**, 1997, Denizler ve Okyanuslar, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Ankara
- [24] **YÜKSEL, Y., ÇEVİK, E., ÇELİKOĞLU, Y.**, 1998, Kıyı ve Liman Mühendisliği, Türk Mühendis ve Mimarlar Odası Birliği İnşaat Mühendisleri Odası, Ankara
- [25] **YÜKSEL, Y., ÇEVİK, E.**, 2002, Liman Planlama ve Tasarımı, Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul
- [26] **AYHAN, N.**, 2003, Kıyı Mühendisliğinde Özel Konular, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kıyı Bilimleri ve Mühendisliği Programı, İstanbul

- [27] **AYHAN, N.**, 2005, Kıyı-Liman Planlama ve Tasarımı, Arıkan, İstanbul
- [30] **KURTAY, T, ve diğerleri.**, 1990, Denizlerin Gemi ve Diğer Deniz Araçlarıyla Kirlenmesinin Önlenmesi için Sistem Araştırması, İstanbul Teknik Üniversitesi Denizcilik Yüksekokulu, İstanbul
- [31] **International Maritime Organization**, 1997, Pollution Prevention Equipment under MARPOL 73/78, London

- [35] **International Maritime Organization**, 2000, Guidelines for Ensuring the Adequacy of Port Reception Facilities, London

B) Tezler

- [9] **ÖĞÜT, Ayşegül Atacan**, 1999, Denizlerin Gemi Kaynaklı Kirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [13] **ZIRHLI, Özlem**, İstanbul’u Çevreleyen Denizlerde Gemi Kaynaklı Evsel Atık Su ve Sintine Suyu Kirliliği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [28] **ERER, M.**, 2005, Türk Limancılık Sektörü ve Yönetimin Yapılandırılması, Yüksek Lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [36] **AYDIN A.**, 2005, Haydarpaşa Limanına Uluslararası Atık Alım Tesisi Modelinin Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

C) Süreli Yayınlar

- [7] **KAMPHUIS, W.J.**, 2000, Introduction to Coastal Engineering and Management, World Scientific Publishing, Singapore
- [11] **FOCUS on IMO**, March 1998, Preventing Marine Pollution, International Maritime Organization, London
- [16] **International Maritime Organization**, Sewage Rules for Ships to enter into Force Following Breakthrough Ratification, www.imo.org
- [17] **International Maritime Organization**, The 1997 Amendments, www.imo.org

[19] **IMO Uluslararası Denizcilik Örgütü**, Şubat 2005, Denizcilik Müsteşarlığı Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı, Ankara

[23] **International Maritime Organization**, Prevention of Pollution by Oil, www.imo.org

[32] **International Maritime Organization**, History of MARPOL 73/78, www.imo.org

[38] **International Maritime Organization**, The 2004 (April) Amendments, www.imo.org

D) Yönetmelikler ve Sözleşmeler

[34] **T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, T.C. Ulaştırma Bakanlığı**, Gemilerden Atık Alım ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 25682 sayılı Resmi Gazete, 26 Aralık 2004

[41] **T.C. Ulaştırma Bakanlığı**, 2004, Gemilerden Atık Alım Hizmeti Yönetmeliği, 11.03.2004 tarih ve 25399 Sayılı Resmi Gazete

[33] **T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı**, Türkiye'nin Taraf Olduğu Uluslararası Denizcilik Örgütü-IMO Sözleşme, Protokol ve Ekleri (Resmi Gazetede Yayınlanma Tarihleri), www.denizcilik.gov.tr/anlasmalar/sozlesme/imo

E) Konferans, Seminer ve Sempozyumlarda Sunulan Bildiriler

[8] **KENNISH, Michael J.**, 5 September 2001, Environmental Threats and Environmental Future of Estuaries, Institute of Marine and Coastal Sciences, Rutgers University, New Brunswick, New Jersey

[10] **PARDO, Fernando**, 2005, Types of Ship-Generated Wastes Including Cargo Residues, Seminar on Port Reception Facilities for Ship-Generated Wastes, Ankara

[18] **OKAY, Oya S.**, 24-25 aralık 2004, Antifouling İçeren Gemi Boyalarının Uluslar arası Kurallar Çerçevesinde Kirletici Etkilerinin İncelenmesi, Gemi Mühendisliği ve Sanayimiz Sempozyumu

- [20] **LLORENS, Javier**, 2005, Introduction to MARPOL Annex VI Related Wastes, Seminar on Port Reception Facilities for Ship-Generated Wastes, Ankara
- [21] **EDWARDS, R. & White, I.**, 1999, The Sea Empress Oil Spill: Environmental Impact and Recovery, Proceedings of the International Oil Spill Conference 1999, 7-12 March 1999, Institute, Washington DC, USA
- [29] **GAYTHWAITE, J. W.**, 2004, Design vof Marine Facilities for the Berthing Mooring and Repair of Vessels, Merican Society of Civil Engineers, Virginia
- [37] **PARDO, Fernando**, 2005, Collection and Treatment of Oil Wates, Seminar on Port Reception Facilities for Ship-Generated Wastes, Ankara
- [39] **PARDO, Fernando**, 2005, Collection and Treatment of Sewage and Garbage, Seminar on Port Reception Facilities for Ship-Generated Wastes, Ankara

F) Raporlar ve Belgeler

- [6] **2. Ulusal Denizcilik Şurası Çalışma Grubu Raporları**, 2000, Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, İstanbul
- [12] **YONSEL, Fatma**, www.turkishpilots.org.tr, Deniz Ulaşımı ve Deniz Kirliliği, İstanbul Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi, İstanbul
- [40] **T.C. Sayıştay Başkanlığı**, 2002, Gemilerin Denizleri ve Limanları Kirlletmesini Önleme ve Kirlilikle Mücadele Konulu Sayıştay Raporu
- [42] **REMPEC**, 2005, Port Reception Facilities A Summary of REMPEC's activities in the Mediterranean Region, Malta
- [43] **Total Oil Türkiye A.Ş.**, 2005, Total Oil Türkiye A.Ş. Aliğa Terminali Atık Kabul Tesisi Proje Formatı, İzmir/Aliğa
- [44] **Marmaris Liman İşletmeciliği A.Ş.**, 2005, Atık Kabul Tesisi, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara
- [45] **TÜPRAŞ**, 2005, TÜPRAŞ İzmit rafinerisi Limanı Atık Kabul Tesisi Proje Raporu, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara

[46] **POLİPORT Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş.**, 2005, Poliport Limanı Atık Kabul Tesisi Projesi Raporu, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara

[47] **AKTEN N.**, 2006, Dalgakıran Yokluğu Ambarlı Limanın “emin liman” Olmasına Engel mi?, İstanbul

[48] **ALTAŞ**, 2005, Ambarlı Limanı Atık Kabul Tesisi Proje Formatı, ALTAŞ Ambarlı Liman Tesisleri Tic. A.Ş., İstanbul

[49] **ALTAŞ Atık Yönetim Departmanı Belgeleri**, 2003- 2005, ALTAŞ Ambarlı Liman Tesisleri Tic. A.Ş., İstanbul

G) Program ve Veri Tabanları

[50] **Ambarlı Limanı Atık Bilgi Veritabanı Programı**, 2006, ALTAŞ Ambarlı Liman Tesisleri Tic. A.Ş., İstanbul

5. ÖZGEÇMİŞ

Halil Alpay KESKİN 24.10.1977 yılında ANKARA’da doğdu. İlköğrenimini sırasıyla Edirne Lalapaşa, Erzurum Karayazı, Mardin Derik ve Manisa Kırkağaç ilçelerinde tamamladı. Lise eğitiminin bir dönemini İngiltere’nin Eastbourne şehrindeki Ratton School ’da sürdürerek, 1994 yılında Manisa Kırkağaç Lisesinden mezun oldu. 1995 yılında Balıkesir Üniversitesi İnşaat Mühendisliğini kazandı. “Havran Barajı” konusundaki bitirme ödevini Yard. Doç. Dr. Emel İRTEM danışmanlığında tamamlayarak 2001 yılında Balıkesir Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Programından başarılı bir şekilde mezun oldu. Aynı sene Balıkesir Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Hidrolik Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Programını kazandı. Programa devam ederken 2002 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kıyı Bilimleri ve Mühendisliği Yüksek Lisans Programına girmeyi hak kazandı. Halen Prof. Dr. Sedat KABDAŞLI’nın öğrencisi olarak tez çalışmasını yürütmektedir.