

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LİMAN İŞLETMELERİNDE ATIK YÖNETİMİ: ÇANAKKALE LİMANI ÖRNEĞİ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TANER ÇINAR

HAZİRAN 2024

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LİMAN İŞLETMELERİNDE ATIK YÖNETİMİ: ÇANAKKALE LİMANI ÖRNEĞİ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Taner ÇINAR

DANIŞMAN: Prof. Dr. Yılmaz YILDIRIM

ZONGULDAK

Haziran 2024

KABUL:

Taner ÇINAR tarafından hazırlanan “Liman İşletmelerinde Atık Yönetimi: Çanakkale Limanı Örneği” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 27/06/2024

Danışman: Prof. Dr. Yılmaz YILDIRIM

.....
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği
Bölümü

Üye: Prof. Dr. Ertuğrul ERDOĞMUŞ

.....
Bartın Üniversitesi, Mühendislik, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Çevre Mühendisliği
Bölümü

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Sefa KOCABAŞ

.....
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği
Bölümü

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım./....../20....

Prof. Dr. Fikret GÖLGELEYEN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Taner ÇINAR

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

LİMAN İŞLETMELERİNDE ATIK YÖNETİMİ: ÇANAKKALE LİMANI ÖRNEĞİ

Taner ÇINAR

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yılmaz YILDIRIM

Haziran 2024, 93 sayfa

Dünyada çevre üzerinde etkisini gösteren birçok kirlenme mevcuttur. Bu kirlilik sanayi, tarımsal, ulaşım vb. sektörlerden kaynaklanabilmektedir. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de deniz yolu ile ulaşım, ilgili sektörler arasında ilk sırada gelmektedir. Türkiye’nin bulunduğu coğrafi konumu ve boğazları nedeniyle deniz trafiği oldukça fazladır. Deniz ulaşımının yoğun kullanılması limanlar için teşvik edici bir etken olmuştur.

Ulaşım tercihinde denizyoluna yönelim olması ile deniz araçlarından kaynaklanan kirliliğin artmasına neden olmuştur. Deniz ticareti genel kargo yükleri, dökme yükler, RO-RO, sıvı yük, yolcu taşımacılığı ve petrol ürünlerinin taşımacılığı olarak değerlendirilmektedir. Petrol ürünlerinin hem kendisi hem de atıkları çevre ve denizler için ilave riskler ortaya çıkarmaktadır.

Petrol ürünleri ile ilgili yaşanabilecek olası bir kazanın etkileri çok uzun süre gözükken, yoğun bir çalışma gücü gerektiren, doğal yaşamı ve deniz canlılarını tehdit eden bir kirliliğe sebep olmaktadır.

ÖZET (devam ediyor)

Bu çalışmada deniz yolu ulaşımına ev sahipliği yapan liman tesisleri ve burada oluşan atıkların yönetilmesi araştırılmıştır. Liman işletmeciliği ve gemi atıklarının kabul edildiği atık kabul tesisleri bu kapsama dâhil edilerek değerlendirilmiştir. Limanda yapılan incelemeler neticesinde atıkların oluşum kaynakları, yönetimi, bertaraf yöntemleri ve yeniden kullanımı noktasında çıkarım yapılmaya çalışılmıştır. İncelenen atıklar operasyonel tehlikeli atıklar, tehlikesiz atıklar, evsel atıklar, tıbbi atıklar ve gemilerden kaynaklı atıklar şeklindedir. 2021 – 2023 yılları arasında limandan çıkan atıklar ve 2020 – 2024 yılları arasında atık kabul tesisine kabul edilen atıklar üzerinde çalışılarak bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular limanların atık bertarafı ile ilgili yaşanması muhtemel sorunların öngörülerek azaltabilmesi açısından faydalı olacaktır. Bununla birlikte limanların çevresel etkileri de değerlendirilmiştir. Liman işletmelerinde oluşan atıkların Türkiye sınırları içerisinde değerlendirilerek hammadde tüketiminin azaltılması ve doğal kaynakların korunması için gerekli önlemlerin alınması yönündeki sonuçlara ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Liman işletmeleri, Atık Kabul Tesisi, MARPOL, Atık yönetimi, Gemi Atıkları

Bilim Kodu: 615.02.03

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

WASTE MANAGEMENT IN PORT OPERATIONS: THE CASE OF ÇANAKKALE PORT

Taner ÇINAR

**Zonguldak Bülent Ecevit University
Institute of Natural and Applied Sciences
Department of Environmental Engineering**

Thesis Advisor: Prof. Dr. Yılmaz YILDIRIM

June 2024, 93 pages

There are many pollutions in the world that have an impact on the environment. This pollution is caused by industrial, agricultural, transportation, etc. sectors. As in the world, maritime transportation in Turkey ranks first among the related sectors. Due to Turkey's geographical location and straits, maritime traffic is quite high. Intensive use of maritime transportation has been an encouraging factor for ports.

The shift in transportation preference towards maritime transportation has led to an increase in pollution caused by marine vessels. Maritime trade is considered as general cargo, bulk cargo, RO-RO, liquid cargo, passenger transportation and transportation of petroleum products. Both the petroleum products themselves and their wastes pose additional risks for the environment and the seas. The effects of a possible accident related to petroleum products cause pollution that is visible for a very long time, requires intensive labor, and threatens natural life and marine life.

ABSTRACT (continued)

In this study, port facilities hosting maritime transportation and the management of wastes generated therein are investigated. Port management and waste reception facilities where ship wastes are accepted are included in this scope and evaluated. As a result of the examinations made in the port, it was tried to make inferences on the sources of waste generation, management, disposal methods and reuse. The wastes analyzed are operational hazardous wastes, non-hazardous wastes, domestic wastes, medical wastes and wastes from ships. Between 2021 and 2023, findings were obtained by studying the wastes discharged from the port and the wastes accepted to the waste reception facility between 2020 and 2024. These findings will be useful in terms of predicting and reducing the possible problems that ports may experience regarding waste disposal. In addition, the environmental impacts of the ports were also evaluated. It has been concluded that the wastes generated in port operations should be evaluated within the borders of Turkey and necessary measures should be taken to reduce raw material consumption and protect natural resources.

Keywords: Port Operations, Waste Reception Facility, MARPOL, Waste Management, Ship Waste

Science Code: 615.02.03

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesi, kapsamının ayrıntılandırılması, sonuçların yorumlanmasında çok değerli katkı ve yönlendirmeleri için tez danışmanım Prof. Dr. Yılmaz YILDIRIM'a içtenlikle teşekkür ederim.

Çalışma süresince değerli katkılarını esirgemeyen Çanakkale Liman İşletmesi bünyesinde bulunan saygıdeğer arkadaşlarıma ve yönetimine; yaşamı boyunca maddi ve manevi her konuda desteklerini gördüğüm ailemin tüm fertlerine en kalbi duygularıyla teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL:.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
 BÖLÜM 1 GİRİŞ.....	 1
 BÖLÜM 2 LİMANLARDA OLUŞAN ATIK TÜRLERİ VE YÖNETİMİ.....	 5
2.1 DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE LİMAN FAALİYETLERİ	5
2.2 GEMİLERDEN KAYNAKLANAN ATIKLAR.....	9
2.3 GEMİLERDEN KAYNAKLANAN KİRLİLİĞİN ÖNLENMESİ ULUSLARARASI SÖZLEŞMESİ (MARPOL 73/78)	 14
2.4 TÜRKİYE’DE KURULU LİMANLAR.....	21
2.5 DÜNYA’DA DENİZ TİCARETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	21
2.6 TÜRKİYE’DE BULUNAN LİMANLAR VE DEĞERLENDİRMELERİ	26
2.7 LİMANLARDA ATIK OLUŞUMU VE ATIK YÖNETİMİ.....	29
2.8 LİMAN İŞLETMELERİ VE KİRLETİCİ KAYNAKLAR	31
2.9 LİMAN İŞLETMELERİNDE TEHLİKELİ VE TEHLİKESİZ ATIKLARIN YÖNETİMİ.....	 37
2.10 LİMAN İŞLETMELERİNDE ORTAYA ÇIKABİLECEK MUHTEMEL TEHLİKELİ ATIKLAR	 39
2.11 LİMAN İŞLETMELERİNDE ORTAYA ÇIKABİLECEK MUHTEMEL TEHLİKESİZ ATIKLAR.....	 40

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

2.12 LİMAN İŞLETMELERİNDE ORTAYA ÇIKABİLECEK ATIKSULAR.....	40
2.13 LİMAN İŞLETMELERİNDE ORTAYA ÇIKABİLECEK EMİSYONLAR	41
2.14 LİMAN İŞLETMELERİNDE MARPOL ATIKLARI	42
2.15 ENTEGRE ATIK YÖNETİMİ	42
2.16 DENİZCİLİK İŞLETMELERİNDE ÖNCELİKLİ ÇEVRESEL SORUNLAR	44
 BÖLÜM 3 MATERYAL VE YÖNTEM.....	47
 3.1 ATIK KABUL TESİSİ	50
3.2 PROSES BİNASI	54
3.3 GEMİ YAKIT DEPOLAMA VE SATIŞI.....	56
3.4 LİMAN SAHASI.....	56
3.5 ÇANAKKALE LİMAN İŞLETMESİNE AİT GEMİLERİN İŞLETİLMESİ.....	56
3.6 ÇANAKKALE LİMAN İŞLETMESİNDE ATIKLARIN BERTARAF SÜREÇLERİ.....	57
 BÖLÜM 4 BULGULAR VE TARTIŞMALAR.....	61
 4.1 LİMAN İŞLETMESİNDE ATIKLAR VE YÖNETİMİ	61
4.2 LİMAN VE GEMİLERİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE ETKİSİ	73
4.3 LİMANLARIN YEŞİL LİMAN YOLCULUĞU	74
4.4 GEMİ ATIKLARININ KONTROLÜ VE YÖNETİLMESİ	75
 BÖLÜM 5 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	83
 KAYNAKLAR.....	89
 ÖZGEÇMİŞ	93

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Bir Ticari Gemi ve Mürettebatının Ürettiği Atıklar ve Bu Atıkların Üretim Bölgeleri ..	10
Şekil 2.2 Yük Grupları Bazında Dünya Deniz Taşımacılığı Gelişimi (Milyon Ton).	22
Şekil 2.3 2022 Yılı Yük Gruplarının Oransal Dağılımı	23
Şekil 2.4 Dökme Yükler (Milyon Ton).	24
Şekil 2.5 Majör Dökme Yükler (Milyon Ton)	24
Şekil 2.6 Sıvı Yükler (Milyon Ton).	25
Şekil 2.7 Kruvaziyer Yolcu (Milyon Yolcu)	25
Şekil 2.8 Türkiye'de Bulunan Limanlar	26
Şekil 2.9 2018-2022 Dönemlerinde Limanlarda Elleçlenen Yük Miktarı	27
Şekil 2.10 Limanlarda Elleçlenen Yük Miktarının Rejimlerine Göre Dağılımı	27
Şekil 2.11 Limanlarda Yük Dağılımı (2022)	28
Şekil 2.12 Çanakkale Boğazından Geçen Gemi Sayısı	29
Şekil 2.13 Yıllara Göre Limanlara Gelen Kruvaziyer Sayısı	29
Şekil 2.14 Limanlar ve Kirletici Kaynaklar.	31
Şekil 2.15 Entegre Katı Atık Yönetimi Sistemi Şeması	43
Şekil 2.16 Avrupa Deniz Limanları Organizasyonu En Önemli 10 Çevresel Sorun	46
Şekil 3.1 Çanakkale Liman Google Earth Görüntüsü	48
Şekil 3.2 Çanakkale Liman Üstten Görünüş.	48
Şekil 3.3 Çanakkale Liman Kruvazier Operasyonları	49
Şekil 3.4 Çanakkale Liman İşletmesi Vaziyet Planı.	49
Şekil 3.6 Atık Kabul Tesisine Atık Yağ Kabulü ve Gönderimine Ait İş Akım Şeması.	51
Şekil 3.7 Atık Kabul Tesisine Sıvı Kabulü ve Gönderimine Ait İş Akım Şeması.	51
Şekil 3.8 Atık Kabul Tesisine Sıvı Kabulü ve Gönderimine Ait İş Akım Şeması	51
Şekil 3.9 Atık Kabul Tesisine Sıvı Kabulü ve Gönderimine Ait İş Akım Şeması	52
Şekil 3.10 Atık Kabul Tesisine Sıvı Kabulü ve Bertarafına Ait İş Akım Şeması	52
Şekil 3.11 Atık Kabul Tesisine Çöp Kabulü ve Bertarafına Ait İş Akım Şeması	53
Şekil 3.12 Atık Kabul Tesisine EK-VI Tipi Atık Kabulü ve Bertarafına Ait İş Akım Şeması	54
Şekil 3.13 Proses Binası Akım Şeması.	55

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.14 Geçici Atık Depolama Sahası.	59
Şekil 4.1 Yıllara Göre Kabul Edilen Tehlikeli Atıklar.....	62
Şekil 4.2 Yıllara Göre Kabul Edilen Tehlikesiz Atıklar	63
Şekil 4.3 Yıllara Göre Kabul Edilen Toplam Atıklar.....	63
Şekil 4.4 Yıllara Göre Kabul Edilen Atıklar	64
Şekil 4.5 Yıllara Göre Oluşan Tehlikeli Atıklar	70
Şekil 4.6 Yıllara Göre Oluşan Tehlikesiz Atıklar	71
Şekil 4.7 Denizcilik Atıkları Uygulaması Akış Şeması.	77
Şekil 4.8 Denizcilik Atıkları Uygulaması Akış Şeması.	77
Şekil 4.5 Yıllara Göre Oluşan Tehlikeli Atıklar	70
Şekil 4.6 Yıllara Göre Oluşan Tehlikesiz Atıklar	71
Şekil 4.7 Denizcilik Atıkları Uygulaması Akış Şeması.	77
Şekil 4.8 Denizcilik Atıkları Uygulaması Akış Şeması.	77

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1 Gemilerde Çöp Bileşim Oranları (ağırlıkça, %).	32
Çizelge 2.2 MARPOL Ek Açıklamaları.....	35
Çizelge 2.3 Liman İşletmelerinde Ortaya Çıkabilecek Muhtemel Tehlikeli Atıklar	39
Çizelge 2.4 Liman İşletmelerinde Ortaya Çıkabilecek Muhtemel Tehlikesiz Atıklar	40
Çizelge 2.5 Liman İşletmelerinden Çıkması Muhtemel Atıksular	41
Çizelge 2.6 Emisyon Noktaları	41
Çizelge 2.7 MARPOL Ek Açıklamaları.....	42
Çizelge 4.1 MARPOL Ek Açıklamaları.....	61
Çizelge 4.2 Yıllara Göre Kabul Edilen Tehlikeli ve Tehlikesiz Atıklar.	65
Çizelge 4.3 Çanakkale Liman İşletmesinde Bildirilen Yıllık Atık Miktar ve Sınıfları (ton) ..	68
Çizelge 4.4 Çanakkale Liman İşletmesinde Oluşan Atıklar ve Kaynakları (ton)	69



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

cm	: Santimetre
dwt	: Detveyt ton Birim
g	: Gram
h	: Saat
kg	: Kilogram
m	: Metre
°C	: Derece, Celcius
t	: Ton

KISALTMALAR

AKTPR	: Atık Kabul Tesisi Proje Raporu
AYP	: Atık Yönetim Planı
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirme
ÇİL	: Çevre İzin Lisans Belgesi
DAU	: Denizcilik Atıkları Uygulaması
GTH	: Gemi Takip Hizmetleri
MARPOL	: Denizlerin Gemilerden Kirlenmesini Önleme Uluslararası Sözleşmesi
MOTAT	: Mobil Tehlikeli Atık Takip Sistemi
SKKY	: Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de deniz yolu ile ulaşım, ilgili sektörler arasında ilk sırada gelmektedir. Ayrıca Türkiye’nin bulunduğu coğrafi konum ve boğazlar nedeniyle deniz trafiği oldukça fazladır. Denizin ulaşım için bu kadar yoğun kullanılması bu sektör için tabi ki her daim teşvik edici olmuştur. Ulaşım tercihinde denizyoluna yönelim olması, deniz araçlarından kaynaklanan kirliliğin artmasına ve önlem alınması gerekliliğini doğurmuştur.

Deniz ulaşım sektörü genel kargo yükleri, dökme yükleri, RO-RO, sıvı yük, yolcu taşımacılığı ve petrol ürünlerinin taşımacılığı olarak değerlendirilebilmektedir. Petrol ürünleri hem kendi özelinde hem de oluşturduğu atıklar özelinde çevre ve denizler için ilave riskler ortaya çıkarabilmektedir. Olası bir kaza durumunda etkileri çok uzun süre gündemde kalabilen, yoğun bir çalışma gücü gerektiren, doğal yaşamı ve deniz canlılarını tehdit eden bir çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Aynı şekilde petrol ürünlerinin taşınması esnasında ortaya çıkan ve MARPOL Ek-I kapsamında yer alan petrol türevli atıkların deniz ortamına deşarjı tıpkı petrol ürünlerinden kaynaklı kirlilikte olduğu gibi bu tür kirlenmelerde de çevreye ciddi zararlar vermekte olduğu aşikârdır.

Türkiye’nin coğrafi konumu ile Karadeniz – Ege ve Akdeniz arasında tek geçişin Çanakkale Boğazından yapabiliyor olması bölgenin önemini oldukça artırmaktadır. Özellikle Karadeniz – Ege ve Akdeniz arasında gerçekleşen ticari faaliyetlerde Çanakkale ve İstanbul Boğazları atıkların kabulü ve yönetimi için önemli bir nokta olarak görülmektedir.

Deniz taşımacılığı, giderek küreselleşen ekonominin ve uluslararası ticaret sisteminin bel kemiğini oluşturmaktadır. Deniz ticaretinde gemilerden ve ilgili faaliyetlerden kaynaklanan atıkların yanısıra, sera gazları ve diğer emisyonlar, özellikle kıyı bölgelerinde önemli çevresel etkilere neden olmaktadır. Böylelikle limanların üstlendiği işlevler sadece gemi ve yük elleçlemekten çok daha geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Ülkenin diğer sektörlerinden ortaya

ıkan kirliliğın yanı sıra liman alanından kaynaklanan sera gazı emisyonlarının da neden olduğu iklim değişikliği de artık daha fazla dikkat çekmektedir.

Ekonomik olarak güçlenme ve çevreyi koruma çabası ise yeni çatışmalar meydana getirmekte ya da var olanı artırmaktadır. Yeşil liman projesi Türkiye özelinde yeni bir kavram olma özelliğini taşısa da aslında uzun yıllardır gelişmiş ülkelerin hafızasında yer alan bir konudur.

“Limanlarda Oluşan Atık Türleri ve Yönetimi” içeriğinde sıvı ve katı atıkları barındırdığı gibi aslında atıksu ve emisyon kaynaklı atıkları da içermektedir. Bunlar değerlendirilmediği sürece aslında doğru bir yaklaşım ortaya atılamayacaktır. İşte tüm bu kapsamı değerlendirebilmek ve sorunları çözebilmek aslına yeşil liman yönetimi çerçevesinin gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere nasıl aktarılabilieceği’nin sorusuna yanıt bulmak ile olabilecektir. Türkiye gelişmekte olan bir ülke olarak sınıflandırılmaktadır. Ancak son yıllarda ekonomik kalkınmada ve önemli limanları ülkeyi gelişmiş ülkeler noktasına hızla taşımakta olmasına rağmen liman paydaşlarının temel çevresel hedefleri ve kaygıları analiz edilmesi yada yeşil liman ile ilgili stratejik bir odak noktasının benimsenmesi cevaplanması gereken önemli bir konu olarak karşımızda durmaktadır. Limanları sadece merkezi bir atık üretme noktası olarak görmemeli ve gemilerden kaynaklanan emisyonlar da muhakkak hesaba katılmalıdır.

Bilim adamlarının liman endüstrisindeki çevresel konuları inceledikleri farklı mercekleri ortaya koymaktadır: teknik, yönetsel ve ekonomik ile yasal bakış açıları. Teknik bir bakış açısı benimseyen bazı çalışmalar, örneğın gaz emisyonlarını veya partikül madde ile karbon monoksit emisyonlarını azaltmaya yönelik araçlar arama ve geliştirme eğilimindedir; özellikle de nakliye şirketleri ve liman kullanıcıları için atık yönetimi sürecine daha az dikkat edilmektedir [1]. Diğer araştırmacılar enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlikle ilgili yönetsel ve ekonomik bir bakış açısı benimsemekte, örneğın gemi CO₂ emisyonlarının azaltılmasına yönelik gelecekteki maliyet senaryolarının ölçülmesi ve kontrol edilmesi için etkili politikalar geliştirmekte ve uygulamaya koymaktadır. Son olarak, çoğu çalışma düzenleyici sistemden kaynaklanan sonuçları analiz etmektedir [1].

Liman faaliyetleri ve operasyonlarından kaynaklanan iklim değişikliği ve küresel ısınmayla ilgili yüksek bedeller göz önünde bulundurulduğunda, liman endüstrisi için bir çevresel düzenleme sistemine, uyum kurallarına ve sıkı bir denetime ihtiyaç duyulmaktadır. Gerçekten de limanların büyütülmesi planlıyorlarsa toplumsal beklentileri ve toplum desteğini karşılamak için yüksek düzeyde çevresel performans kaydedilmelidir [1].

Bu çalışmanın 2. bölümünde limanlar ve limanlarda atık yönetimi ile ilgili genel literatür alışmaları, 3. Bölümde Materyal – Metod çalışmasına örnek olarak seçilen bir limanın genel özellikleri ve atık yönetimi, 4. Bulgular ve Tartışma ve 5. Bölümde sonuç ve öneriler verilmiştir.





BÖLÜM 2

LİMANLARDA OLUŞAN ATIK TÜRLERİ VE YÖNETİMİ

2.1 DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE LİMAN FAALİYETLERİ

Dünya üzerinde kıtaların coğrafi olarak dağılımı incelendiğinde, birbirinden denizlerle ayrılmış, adeta okyanuslarca hapsedilmiş, büyük adalar şeklinde olduğu görülür. Kıtaların birbirinden büyük denizlerle ayrılması, çok çeşitli noktalar arasında doğal ulaşım ağlarının doğmasına sebep olmuştur. Adeta denizler, sınırsız sayıda şeridi olan otobanlar gibi düşünülebilir. Bir bakıma böyle otoban şeritleri sayesinde, dünyada ticari aktivite hiç olamayacağı bir şekilde hızlı, ekonomik ve güvenli olarak gelişmiştir. Denizler, aslında kıtaları ayırmamış, ekonomik bakış açısıyla bakıldığında, adeta büyümelerin oluşması için gerekli ekonomik kutuplaşmayı sağlayarak, en verimli ve ucuz olan ulaşım alt yapısını oluşturmuştur. Aslında bir aralık gibi duran denizler, insanoğluna vazgeçemeyeceği ulaşım alt yapısını sunmaktadır.

Dünya ekonomisinde 1970’lerden itibaren artan teknolojik gelişmeye bağlı olarak yaşanmaya başlayan ekonomik ve ticari değişiklikler ülkeler arasındaki ithalat ve ihracat oranlarını önemli ölçüde artırmıştır. İthalat ve ihracat faaliyetlerindeki artış doğal olarak üretilen malların değişik taşıma sistemleri ile üretim merkezlerinden tüketim merkezlerine doğru ve ters yöndeki hareketleri ifade eden taşımacılığın ve taşımacılık sistemlerinin gelişmesine neden olmuştur.

ESPO 2023 raporuna göre, su kalitesi (%82), liman atıkları (%81) ve enerji verimliliği (%76) limanlar tarafından en çok izlenen konular olma eğilimindedir. Aslında, su kalitesinin izlenmesi raporlama döneminde en çok artan gösterge (%26) olduğu anlaşılmıştır. Sektörün en önemli 10 çevresel önceliğine bakıldığında, ilk beş konunun bir önceki yılki konumunu koruduğu (İklim değişikliği, Hava kalitesi, Enerji verimliliği, Gürültü ve Su kalitesi) ve sektördeki önemlerinin ve odak noktalarının devam ettiği anlaşılmaktadır. İklim değişikliği, sera gazı emisyonlarını ele alma ve iklim değişikliğinin etkilerini hafifletme konusundaki

acil ihtiyacın farkında olan limanlar için çevresel kaygıların ön saflarında yer almaya devam etmektedir. Buna karbon ayak izlerini azaltma, daha temiz enerji kaynaklarına geçiş ve sürdürülebilir uygulamaları hayata geçirme çabaları da dâhildir [2].

Liman faaliyetlerinde önemli oranda üretilen atıklardan birisi de plastik atıklardır. Plastik atıklarla ilgili olarak, karadaki plastik atıkların yönetmeliklere göre uygun şekilde yönetilebilmesi için gemilerde ayrıştırılması son derece önemlidir. Plastiğin yalnızca onaylı bir yakma fırınında yakılabilmesi nedeniyle, bir parçalayıcı veya sıkıştırıcı kullanılarak daha düşük hacimde plastik atık elde edilebilir. Yapılan bir araştırmada plastikler atık miktarının sadece %26'sını oluşturmakta iken plastik atıkların yönetimi önemli bir konudur. Farklı plastik atıkların miktarını azaltmak için özellikle tek kullanımlık plastiklerin kullanımı en aza indirilmeli veya yasaklanmalıdır. Terminal türleri arasındaki farklılıklar göz önüne alındığında, "herkese uyan tek bir politika yaklaşımı" olmadığı ve azaltım stratejilerinin her bir limanın özelliklerine göre uyarlanması gerektiği açıktır [3].

Denizyolu taşımacılığının endüstrisinin büyümeye ve daha da gelişmeye devam edeceği açıktır. Kâr her zaman denklemin önemli parçalarından birisi olsa da bundan kaynaklanan olumsuz etkiler ve sonuçlar da ihmal edilmemelidir. Bu sektörün akıllı bir şekilde büyümesini sağlamak için tüm paydaşların sürece dâhil olması gerekmektedir.

Atık yönetimi azaltma, yeniden kullanma ve geri dönüşüm yöntemlerini içermelidir. Her ne kadar bu çalışmanın amacı atık yönetimi, yani gemilerde kullanılan süreçler olmasa da, her şey burada başlamaktadır. Sonuçlara ve yukarıda belirtilen potansiyel sorunlara göre, atık minimizasyonunda olası ilk adımlar atılabilir. Atıkları etkin bir şekilde en aza indirmek için atıkları uygun şekilde ayırmak gerekir. Atıkların en aza indirilmesini ve gemilerdeki atık en aza indirme stratejilerinin ve uygulamalarının daha da geliştirilmesini içeren üretilen atıkların doğru yönetimi, çevrenin korunması ve kruvaziyer endüstrisinin gelecekteki sürdürülebilir gelişimi için anahtardır. Tedarikçiler de ambalajları azaltarak atık azaltımına önemli ölçüde katkıda bulunabilirler [4].

Liman ve deniz taşımacılığına ilişkin düzenlemelere etki edebilen uluslararası çalışma örgütleri, çevre örgütleri, devletlerin çevreden sorumlu bakanlık ya da yetkilileri ile atıklar konusunda uzmanlığa sahip olan akademisyenler hem kıyıdaki yaşamı hem de liman kenti destinasyonlarını korumak için çevresel sürdürülebilirliğe ve enerji verimliliğine zaman

geçtikçe daha fazla önem vermektedir. Son zamanlarda, küresel ısınma ve atmosferik koşullardaki diğer değişiklikler, özellikle liman endüstrisi gibi önemli çevresel etkileri olan birçok ekonomik sektörde önemli yeniden yapılanmalara yol açmaktadır. Çoğu işletmeci iklim değişikliğinin ve bunun dünya çapındaki etkilerinin farkındadır ve daha büyük, daha hızlı ve daha lüks gemilerin ya da örneğin artan kruvaziyer yolcu akışının büyük etkisiyle yüzleşmek için liman destinasyonlarında değişikliklere gitmeye çalışmaktadır [5].

Gemilerin teknik özellikleri genellikle çevre kirliliğine neden olan ana unsur olarak kabul edilir. Deniz taşımacılığı faaliyetleri, denizde ortaya çıkan petrolün %70'inden fazlasından sorumludur. Her gün denize atılan sekiz milyon çöp atıklarının beş milyonunun gemilerden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Bu kirliliğin insan sağlığı, deniz flora ve faunası ve kıyı bölgelerindeki turizm üzerinde açık bir etkisi vardır [6].

Günümüzde uluslararası ticari taşımacılıkta çok önemli paya sahip olan denizyolu taşımacılığının en önemli öğelerinden biri olan liman, gemi ile diğer taşıma araçları arasında mal ve yolcu aktarılmasını veya yükün depolanmasını güvenle sağlamayı amaçlayan ve buna ilişkin olarak ekonomik işlevlerin gerçekleşmesine olanak veren tüm altyapı ve donanımın var olduğu bir hizmet yeri olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere denizyolu yük taşımacılığı ile uluslararası ticaretin gelişimi arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır ve limanlar uluslararası ticarete önemli bir yere sahiptir. Sanayinin ve ticaretin gelişmesi açısından önemli bir fonksiyonu yerine getirmektedirler. Dolayısıyla limanlar, ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesinde önemli göstergelerden birisi olarak öne çıkmakta; liman sayısı ve kapasitesi, ülkelerin ulusal gücünü ve rekabet kapasitesini gösteren önemli bir ölçüt olmaktadır. Ulaştırma zincirinin bir halkası olan limanlar son yıllarda lojistik açıdan da hizmet vererek ülkelerin ekonomisine önemli katkılar sağlamakta, bulunduğu bölgedeki sanayinin büyümesine ve ticaretin gelişmesine yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla limanlar ekonomik büyüme ve kalkınma için önemli altyapılardır.

Limanlar, bir ulus için stratejik öneme sahiptirler ve ticarete açılan kapılar olarak işlev görürler. Ayrıca küresel tedarik zincirinde önemli bir düğüm noktası oluştururlar. Ancak aynı zamanda çok karmaşık sistemlerdir çünkü her liman faaliyetleri coğrafyası veya uygulanabilirliği açısından benzersizdir [7].

Çevre kirliliğinin fazla çeşidi olması aslında her alanda önemli yatırımlar ve önemli projeler geliştirilmesi gerekliliğini bizlere göstermektedir. Tıpkı hava kirliliği, toprak kirliliğinde olduğu gibi denizlerin kirletilmesi de son derece önemle izlenmesi gereken bir konudur. Deniz kirliliği iki şekilde olabilmektedir. Bunlar karasal kaynaklı deniz kirliliği olabileceği gibi gemilerden kaynaklı deniz kirliliğide olabilmektedir. Gemilerden kaynaklı deniz kirliliği olası bir kaza durumunda olabileceği gibi gemilerin yasadışı ve kasti deşarjları nedeniyle deniz ve kara ekosisteminin büyük bir riskle karşı karşıya bırakmaktadır. Özellikle 1970’lerde yaşanan tanker kazaları sonrası uluslararası kuruluşlar bu tip kazaları ve kasti deşarjları engelleyebilmek ve kontrol edebilmek amacıyla önce OILPOL sözleşmesi sonrasında ise günümüzde de birçok ülkenin taraf olduğu MARPOL 73/78 sözleşmesi yayınlanmıştır. Bu sözleşme gereğince taraf devletler, karasularına giren gemilerin ürettiği atığı alabilecek gerekli donanıma sahip atık kabul tesislerini kurmak ve buraya kabul edilen atıklarla ilgili yönetim planını oluşturmakla yükümlüdür.

Ülkemizde taraf olduğu MARPOL73/78 uluslararası sözleşmesi kapsamında liman hizmetleri kapsamındaki işletmeler gemilerden kaynaklanan bu atıkları almakla yükümlü olmuştur. Dolayısıyla tez konusu olan “Liman İşletmelerinde Atık Yönetimi” kapsamında bu atıkların değerlendirilmesi de sürecin bir parçası ve sürekliliği olduğu ayrıca ilave riskler getirmesinden dolayı da zorunlu olmuştur. Sadece Türkiye’de değil tüm dünyada gemilerin uğrak yeri olan limanlarda bu atıklar ile karşılaşılabilir.

Türkiye Cumhuriyeti, Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği [8] ile deniz kirliliğini önleme yolunda önemli bir adım atmıştır. Denizlerin karadan ve denizden kirlenebileceği unutulmadan, deniz kirliliğinin önlenmesi için liman, sanayi kuruluşları, atık kabul tesisleri, tersaneler, enerji santralleri vb. endüstriyel kuruluşların denize deşarjları önemli ölçüde kontrol edilmeli ve yenilenen teknolojiler ile her daim geliştirilmeye ve izlenmeye devam edilmelidir. Bu tür atıklar (MARPOL Ek-1) mevzuat kapsamında tehlikeli atık olarak değerlendirilmektedir. Dolayısıyla bu atıkların yönetilmesi konusunda mevzuat şartlarının tamamı yerine getirilmektedir.

Her yıl bir önceki seneye göre uğrak ve transit gemilerin sayısı artması buna bağlı olarak da kıyı tesislerine verilen bu tür atıkların miktarının artması geri dönüşüm ve geri kazanım’ın önemini biraz daha attırmaktadır. Çevrenin ve doğal kaynakların korunması için ülkelerin yapması gereken en önemli konuların başında bu tür atıkların ekonomiye ve tekrar kullanıma

kazanç sağlayacak yatırımları yapmalarıdır. Her ne kadar bu tür atıkların yeniden kullanılması mümkün olsa da çevrenin korunması için Türkiye'nin sahip olduğu ve bu atıkların işlenebileceği farklı tesislerin kurulması geliştirilmeye açık bir alan olarak görülebilmektedir. Şöyleki örnek işletme toplamış olduğu atık stoklarını eritebilmek adına yılda en az bir defa atık ihracatı yapmak zorunda kalmaktadır. İhracatı gerçekleştirilen (SLOP) MARPOL Ek 1 atıklarının petrol türevli bir atık olmasından dolayı petrol hammaddesi katkı malzemesi olarak veya farklı alanlarda da kullanılabilmektedir. Ülkemiz içerisinde bu atıkları değerlendirebiliyor olmamız ülkemize ve işletmelere ciddi katkı sağlayacaktır. Bu tür bir geliştirmelerin yapılmaması durumunda ortaya çıkacak atıkların ülkemiz dışına gönderilmesi hem ekonomik hem de doğal kaynakların tüketilmesi hususunda olumsuzluklara sebep olacaktır.

Yasadışı atık boşaltma operasyonunu azaltmak ve denizel ortamların kirlenmeye karşı korunmasına katkıda bulunmak amacıyla, bir Avrupa Birliği limanında mola veren tüm gemiler, atık teslim etsin ya da etmesin, bir tarife ödemekle yükümlüdür. Avrupa limanlarının çoğunda, gemi büyüklüğüne göre belirlenen tek bir tarife vardır ve bu tarife limanlarda mola veren gemiler yağlı atık ile çöplerin teslimini de kapsamaktadır [6].

2.2 GEMİLERDEN KAYNAKLANAN ATIKLAR

Gemilerden kaynaklanan atıklar MARPOL çerçevesine göre genel olarak iki kategoride değerlendirilmektedir: 1. Gemi İşletme Atıkları (MARPOL Ek-I) ve 2. Yaşam alanlarından kaynaklanan atıklar.

Her yıl 55.000'den fazla ticari gemi dünya okyanuslarında ve sularında seyretmekte ve limandan limana taşınırken çeşitli yağlı atıklar, egzoz gazı temizleme yıkama suyu, balast suyu, kanalizasyon (kara su), gri su, kargo artıkları, yiyecek atıkları ve tipik evsel atıklara benzer diğer çöp atıkları üretirler. Gemiler ve mürettebatları tarafından üretilen atıklar iki gruba ayrılır: Gemilerin ürettiği atıklar ile Yolcular ve mürettebat tarafından üretilen atıklar. Bu atıklar kendi grubunda aşağıda verildiği şekilde sınıflandırılır. Bir ticari gemi ve mürettebatının ürettiği atıklar ve bu atıkların üretim bölgelerine ait lokasyon bilgileri Şekil 2.1'de verilmektedir [9].

GEMİLER VE MÜRETTEBATLARI TARAFINDAN ÜRETİLEN ATIKLAR



Şekil 2.1 Bir Ticari Gemi ve Mürettebatının Ürettiği Atıklar ve Bu Atıkların Üretim Bölgeleri [9].

A) Gemilerin ürettiği atıklar

1. Pervane mili yağı
2. Egzoz gazı temizleme sistemi (EGCS) veya yıkayıcı tahliye suyu
3. Sintine suyu
4. Kargo artıkları ve yıkama suyu
5. Balast suyu
6. Tekne kaplamaları ve mikroplastikler
7. Çapa yıkama suyu

B) Yolcular ve mürettebat tarafından üretilen atıklar

1. Çöp
2. Yiyecek israfı
3. Kanalizasyon (kara su)
4. Gri Su

Gemi işletmelerinden kaynaklanan atıklar Sintine suyu, slaç, katı slaç, Kirli balast, Sloplar, Atık motor yağı, Makine dairesi ve kargo operasyonlarından kaynaklanan atıklardır.

Yağlı sintine suyu, bir geminin en alt kısmında biriken deniz ve tatlı su, yağlı sıvılar, yağlayıcılar ve gres, temizleme sıvıları ve diğer atıkların bir karışımıdır. Bu karışım geminin makine mahalli boyunca bulunan motorlar, borular ve diğer mekanik ve operasyonel kaynaklar da dâhil olmak üzere çeşitli kaynaklardan ortaya çıkmaktadır [10]. Yağlı kalıntı

(çamur) genellikle motor bileşenlerine zarar gelmesini önlemek, aşınmayı azaltmak ve yakıtın yanmasını iyileştirmek için sıvı ve katı yabancı maddeleri ayırmak üzere yakıtı santrifüj eden bir yakıt veya yağlama yağı arıtıcısında üretilir [11].

Yaşam Alanlarından kaynaklanan atıklar kendi içerisinde iki sınıfa ayrılır: Kanalizasyon ve Çöp atıkları. **Kanalizasyon atıkları** MARPOL Ek-IV'e göre her türlü tuvalet ve pisuarlardan çıkan drenaj suları ve diğer atık sular, canlı hayvanların bulunduğu alanlardan gelen drenaj suları, tıbbi mekânlardan (dispanser, revir vb.) bu mekânlarda bulunan lavabo, yıkama teknesi ve frengiler vasıtasıyla yapılan drenaj suları ve burada tanımlanan drenajlarla karıştırıldığında oluşan diğer atık sular olarak tanımlanabilmektedir. MARPOL EkV'e göre tanımlanan **çöp (katı) atıklar** ise aşağıdaki kaynakta şöyle ifade edilmiştir.

MARPOL Ek-V'e göre evsel atık, yolcu gemisinde en fazla miktarlarda üretilen katı atık türüdür ve gemideki yaşamsal alanlardan kaynaklanan evsel atıklar başta gıda atığı olmak üzere yemeklik yağ, plastik atıklar ve ambalaj atıklarını da kapsamaktadır. Atık türleri olarak kâğıt/kartonlar, camlar, teneke kutular, kiler ambalajları, plastikler ve tuvalet kâğıtlarından oluşmaktadır. Plastik atıklar genellikle plastik örtüler, ambalajlar, şişeler, variller, sentetik halatlar, plastik çöp torbaları ve boş kimyasal kutulardan oluşurlar. Mutfaklarda ve restoranlarda oluşan gıda atıkları meyveler, sebzeler, süt ürünleri, kümes hayvanları, et ürünleri ve yiyecek artıklarından oluşurlar. Yemeklik yağ, yiyeceklerin kızartılması sonrasında ortaya çıkmaktadır. Yakma külleri, bazı gemilerin yağ çamurunu, evsel veya operasyonel atıkları yakmak için kurduğu yakma fırınlarından kaynaklanmaktadır. Küller ağır metaller ve diğer tehlikeli maddeler içerebilir, dolayısıyla özel işlem gerektirebilir ve limanda bertaraf edilmelidir [11].

Bu atıklar ufalanmış veya öğütülmüş gıda atıkları, ufalanmamış veya öğütülmemiş gıda atıkları, yıkama suyunda bulunmayan kargo kalıntıları, yıkama suyunda bulunan kargo artıkları, kargo ambarı yıkama suyunda bulunan temizlik maddeleri ve katkı maddeleri, hayvan leşi, güverte ve dış yüzey yıkama sularında temizlik maddeleri ve katkı maddeleri ile plastikler, sentetik halatlar, olta takımı, plastik çöp torbaları, yakma fırını külleri, klinkerler, yemeklik yağ, yüzer istif malzemeleri, astar ve ambalaj malzemeleri, kâğıt, paçavra, cam, metal, şişeler, tabak takımı ve benzeri çöpler dâhil tüm diğer atıkları içermektedir [12].

Gemide üretilen atık miktarlarına ilişkin farklı tahminler bulunmakla birlikte, bu miktar geminin büyüklüğüne, gemideki yolcu ve mürettebat sayısına ve tüketime bağlı olarak değişmektedir. Ortalama 3000 yolcu ve mürettebata sahip bir yolcu gemisinin bir haftada yaklaşık 50-ton katı atık ürettiği tahmin edilmektedir [13]. Ayrıca, Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı 2008 Raporunda, kruvaziyer misafiri başına üretilen atığın 2,6-3,5 kg/kişi/gün arasında değiştiğini belirtmektedir [14].

Kruvaziyer gemilerinde oluşan atıklar farklı olarak kategorize edilmektedir. Ancak genel olarak sintine suyu, atık çamur, pis su, plastikler, gıda atıkları, evsel atıklar, yemeklik yağ, yakma fırını külleri, operasyonel atıklar, ozon tabakasını incelten maddeler olarak değerlendirilebilir [15].

Operasyonel atıklar, bir geminin ana makine ve yardımcı makinelerinin bulunduğu makine dairesinin düzenli çalışmasından kaynaklanan atık olarak tanımlanabilir. Ana makineler bunker yağı ile çalıştırılır ve karbon külü, duman ve kalıntılar dâhil olmak üzere çeşitli atık türleri üretmektedir. Ampuller ve floresan tüpler de deniz çevresi için tehlikeli cıva içerdiklerinden operasyonel atık olarak sınıflandırılırlar. Her türlü operasyonel atığın normal çöplerden ayrı olarak depolanması ve sefer boyunca gemide tutulması ve boşaltma limanındaki atık kabul tesislerine boşaltılması gerekmektedir [16].

Gemi kaynaklı atıklar, liman atık kabul tesisleri alanında önemli bir çevresel sorundur. Atıkların denize boşaltılması son derece istenmeyen bir durumdur ve liman atık kabul tesisleri deniz kirliliğinin önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir [3].

Elde edilebilen verilere göre, 2016 yılında Uluslararası Kruvaziyer Hatları Birliği (CLIA) küresel düzeyde 24,2 milyon yolcu tahmin ederken, bu sayının 2017 yılında 25,3 milyona, 2018 yılında ise 27,2 milyon yolcuya ulaşmıştır. Kruvaziyer endüstrisi hızla büyüdükçe ve gemilerin boyutları arttıkça, gemide üretilen atıklardaki artışa ilişkin farkındalık da artmalıdır. Kruvaziyer gemileri dünya denizcilik filosuna sadece %1 oranında katılmalarına rağmen, gemilerde üretilen tüm atıkların %25'ini üretmektedirler [17].

Liman alanında yürütülen faaliyetlerin, ürünlerin ve hizmetlerin çeşitliliği ve niteliği nedeniyle, limanın çevresel ayak izine katkıda bulunan birden fazla çevresel unsur ortaya çıkabilir. Bunlar denizcilik faaliyetlerinden, liman içi operasyonlardan ve hinterland

taşımacılığından kaynaklanabilir. Taşımacılık faaliyetleri arttıkça, hava kirliliği, gürültü kirliliği, başta CO₂ olmak üzere emisyonlar ve trafik sıkışıklığı gibi etkilerin yoğunluğu ve çeşitliliği de arttığı görülmüştür. Limanlar, sadece kendi faaliyet ve operasyonlarının liman alanı içindeki etkilerini değil, aynı zamanda denizcilik, şehir, lojistik zinciri operasyonları ve genel hinterland bağlantıları üzerindeki rol ve etkilerini de giderek daha fazla dikkate almak zorunda kalmıştır [18].

Kruvaziyer gemilerde günlük faaliyetler nedeniyle ortaya çıkan atıkların yönetimi, karada üretilen atıkların yönetiminden çok daha karmaşıktır. 2008'de yayınlanan Kruvaziyer Gemi Deşarjı Değerlendirme Raporu kruvaziyer gemilerinde üretilen katı atıkların gıda atıkları, plastik, cam, kâğıt, ahşap, karton, yakma fırını külü ve metal kutuları içerdiğini belirtmektedir.

Sızıntı suyu, deniz çöpleri, petrol kalıntıları, gemi inşa ve gemi geri dönüşüm faaliyetlerinden kaynaklanan atıklar, nehir deşarjı ve benzeri birçok atık türü deniz ekosistemine zararlı etkilere neden olabilir. Bu etkinin büyüklüğü atık miktarına, deniz alanının büyüklüğüne, dağılım oranına ve yayılım alanının niteliğine bağlı olarak değişir [18].

Kruvazörlerde üretilen atıkların türleri, bileşimleri ve oranları konusunda yapılan bir çalışmada atık türüne göre en fazla katkıyı % 62 ile evsel atıklar oluştururken, bunu % 26 ile plastik atıklar ve % 11'ini oluşturan gıda atıklarının takip ettiği tespit edilmiştir [19]. Benzer alanda yapılan bir diğer çalışmada ise gemilerde üretilen katı atık hacminin %95'inden fazlasını evsel atıklar (%55), gıda atıkları (%25) ve plastikler (%16,8) olarak üç kategori oluşturmaktadır [20].

Dünya'da yaşanan birçok gemi kazaları, ciddi çevre kirliliklerine sebebiyet vermiştir. Gemi kaynaklı kirlilik ile birçok kıyı tesisi ciddi zarar görmüştür. Bu zarar ekonomik olduğu kadar doğal yaşam için de ciddi bir tehlikedir. Bu sebeple Dünya'da önde gelen ülkeler gemi atıklarının önemini kavramış ve bunların yönetilmesine karar verilmiştir.

Günümüzde, kaynakların belirlenmesi ve kirliliğin başarılı bir şekilde yönetilmesi için stratejilerin oluşturulması özel bir önem taşımaktadır. Bu sorunu ele almanın ilk adımı mevzuat ve uluslararası anlaşmalardır.

Avrupa Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifinin yanı sıra, gemi kaynaklı atıklar ve kargo kalıntıları için liman atık kabul tesislerine ilişkin **AB Direktifi**, okyanus kaynaklı kirlilik kaynaklarının önlenmesi, özellikle de gemi kaynaklı atıkların yasadışı boşaltımının azaltılmasında gerçek bir öneme sahiptir. Bu Direktif tüm AB üye ülkeleri için zorunludur. Temmuz 2003'te yürürlüğe giren bu Direktifte aşağıdaki hususlar belirtilmiştir:

- Üye Devletler, gemilerin ihtiyaçlarını karşılamaya yetecek liman kabul tesislerinin mevcudiyetini sağlayacaktır.
- Her liman için uygun bir atık kabul ve işleme planı geliştirilmeli ve uygulanmalıdır.
- Bir gemi, Madde 6 ve Ek II uyarınca verilen bilgilerden, teslim limanına kadar geminin planlanan seferi sırasında birikmiş ve birikecek olan tüm gemi kaynaklı atıklar için yeterli özel depolama kapasitesinin bulunduğu sonucuna varılırsa, gemi kaynaklı atıkları teslim etmeden bir sonraki uğrak limanına ilerleyebilir.

2.3 GEMİLERDEN KAYNAKLANAN KİRLİLİĞİN ÖNLENMESİ ULUSLARARASI SÖZLEŞMESİ (MARPOL 73/78)

Denizden kaynaklanan kirliliğin önlenmesine ilişkin en önemli uluslararası belgelerden biri, altı ek aracılığıyla gemilerden kaynaklanan farklı kirlilik türlerine odaklanan Gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi Uluslararası Sözleşmesidir (MARPOL 73/78). Bu sözleşme dünya tonajının %99,42'sine sahip 156 ülke tarafından onaylanmıştır. MARPOL Sözleşmesi'nin gemilerde üretilen çöpleri kapsayan Ek V'i 1988 yılının sonlarında yürürlüğe girmiş ve bugüne kadar Türkiye Cumhuriyeti de dâhil olmak üzere 153 ülke tarafından, yani dünya tonajının %98,97'si tarafından onaylanmıştır.

Marpol 73/78 Ek V'e göre, 400 gros tonajın üzerindeki ticaret gemilerinin atıklarını denize atmaları kesinlikle yasaktır. Bu gemilerin ürettikleri çöp miktarını kaydetmek için bir "çöp kayıt defteri" tutmaları gerekmektedir. Denize atılan veya liman tesislerine verilen atık miktarı, zaman, tarih, geminin bulunduğu yer ve atığın cinsi bakımından ayrıntılı olarak çöp kayıt defterine kaydedilir. Çöp yönetim planı ile kayıt defteri arasında tutarsızlık olması durumunda, ağır para cezaları ve hapis cezası başlıca caydırıcı faktörlerdir [18].

MARPOL Sözleşmesi Ek V kapsamında, gemilerin denize boşaltabilecekleri çöp türleri ve miktarları ile bunların karadan uzaklıkları ve bertaraf edilme şekilleri belirlenmiştir. Ek V'in

amaçları doğrultusunda çöp, geminin normal çalışması sırasında ortaya çıkan ve sürekli veya periyodik olarak bertaraf edilmesi gereken her türlü gıda, evsel ve operasyonel atık, tüm plastikler, kargo artıkları, yakma fırını külleri, yemeklik yağ, balıkçılık malzemeleri ve hayvan leşlerini kapsamaktadır.

Gemi boyutunun limanlarda atık teslimatı üzerindeki etkisini teyit etmek amacıyla, 2014 yılında Las Palmas Limanı'na uğrayan 5948 gemiden oluşan bir veri tabanı oluşturulmuştur. Ampirik analiz aynı zamanda gemiyle ilgili diğer değişkenlerin (yolcular ve rota gibi diğer faktörler) hem yağlı atık hem de çöp olarak teslim edilen atık hacmi üzerindeki etkisini analiz edilmesine olanak sağlamıştır [6].

Temmuz 2011'de Deniz Çevresini Koruma Komitesi (MEPC), 1 Ocak 2013 tarihinde yürürlüğe giren revize MARPOL Ek V'i MEPC.201(62) [12] sayılı kararla kabul etmiştir. MARPOL 73/78 Sözleşmesinin revize edilmiş Ek V'ine göre, gıda atıkları, kargo kalıntıları, temizlik maddeleri ve katkı maddeleri ve hayvan leşleri ile ilgili bazı istisnalar dışında tüm çöplerin denize boşaltılması yasaklanmıştır. Ayrıca, özel alanlarda bulunan tüm gemi türleri, özel alanların dışındaki gemiler ve açık deniz platformları ve bu tür platformların 500 m yakınında bulunan tüm gemiler için plastikler, evsel atıklar, yemeklik yağ, yakma fırını külleri, operasyonel atıklar ve balıkçılık malzemeleri dâhil olmak üzere diğer tüm çöplerin boşaltılması kesinlikle yasaktır.

Mart 2018'den bu yana, MARPOL Sözleşmesi'nin yeni değişiklikleri yürürlüğe girmiştir. Sözleşmenin Ek V'inde yapılan değişiklikler, deniz çevresine zararlı ürünlerin kargo kalıntıları (HME) ve Çöp Kayıt Defteri Formu ile ilgilidir. Ayrıca, değişiklikler yeni bir çöp kategorisi, yani e-atık getirmiştir. E-atık, geminin normal işletimi için veya konaklama alanlarında kullanılan, atıldığı sırada ekipmanın bir parçası olan tüm bileşenler, alt montajlar ve sarf malzemeleri de dahil olmak üzere, insan sağlığı ve/veya çevre için potansiyel olarak tehlikeli malzeme içeren elektrikli ve elektronik ekipman anlamına gelmektedir [19].

Son yıllarda Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) ve Deniz Çevresini Koruma Komitesi (MEPC) gibi başlıca uluslararası kurumlar MARPOL 73/78/97 ile ilgili değişiklikler, yönetmelikler, standartlar ve kılavuz önerilerinden oluşan müdahalelerde bulunmuşlardır. IMO tarafından yedi adet sözleşme yürürlüğe konmuştur. Ana sözleşme olan "Gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesine İlişkin Uluslararası Sözleşme" 1973 yılında (MARPOL

73) Denizlerdeki Petrol Suyunun Önlenmesine İlişkin Uluslararası Sözleşmeyi (OILPOL 54) tadil ederek yürürlüğe girmiştir. Daha sonra aynı sözleşme, 1970'lerin sonlarında petrol tankerlerinin neden olduğu çevre felaketlerinin bir sonucu olarak planlanan TSPP (Tanker Güvenliği Kirlilik Önleme) Konferansı sırasında imzalanan 1978 Protokolü ile değiştirilmiştir. MARPOL 73/78 olarak bilinen sözleşme, deniz çevresinin gemiler tarafından operasyonel veya kaza sonucu kirlenmesinin önlenmesi ile ilgilenmekte ve kullanılmış yağ, kanalizasyon ve atık maddeler için boşaltma standartlarını düzenlemektedir. Bu sözleşme, 1983'ten 2005'e kadar yürürlüğe giren altı ek ile yapılandırılmıştır [1].

Yeterli Atık Kabul Tesislerin Sağlanması: MARPOL Sözleşmesi, kabul tesislerinin sağlanması konusunda daha önceki sözleşmelere göre daha güçlü ve olumlu ifadeler kullanmaktadır. Gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesini amaçlayan ilk uluslararası sözleşme 1954 tarihli Denizlerin Petrolle Kirlenmesinin Önlenmesine Dair Uluslararası Sözleşme'dir (OILPOL 54) ve bu sözleşme tüm Taraf Devletlerin yeterli kabul tesislerinin sağlanmasını teşvik etmek için tüm uygun adımları atmasını gerektirmektedir. Ancak, kabul tesislerinin sağlanması liman devletlerinin takdirine bırakılmıştır ve bu nedenle OILPOL 54'e uyum için gerekli bir koşul değildir. Muhtemelen bu, kabul tesislerinin kurulumunun tatmin edici bir şekilde ilerlememesinin ana nedenlerinden biridir. MARPOL Sözleşmesi, Sözleşmeyi imzalayan Devletlere limanlarında yeterli kabul tesislerinin bulunmasını sağlama sorumluluğu yüklemektedir. Akit tarafların yükümlülükleri MEPC tarafından tanımlanmıştır ve IMO liman kabul tesislerinin sağlanmasına ilişkin kapsamlı bir kılavuz yayınlamıştır [22] ve bu kılavuzda yeterliliğin tanımlanmasına birkaç sayfa ayrılmıştır. Ancak, kabul tesislerinin sağlanmasına ilişkin ayrıntılı kılavuz çizgiler mevcut olsa da, sağlanan tesislerin gerçekten yeterli olup olmadığı konusunda limanlar ve gemi sahipleri arasında sıklıkla anlaşmazlık yaşanmaktadır. Muhtemelen bunun nedeni, yaygın kullanımda "yeterlilik" kavramının çok sayıda farklı tanımının bulunmasıdır.

Kapasite: Asgari olarak, kabul tesisleri söz konusu liman içerisinde elleçlenen ve kabul tesislerine boşaltılması gereken kalıntı ve karışımları almak için yeterli kapasiteye sahip olmalıdır. Niteliksel anlamda, gerekli kapasite, limanın mevcut yasal rejim kapsamında gemilerin gemide tutması ve kıyıdaki atık tesislerine göndermesi gereken tüm atıkları almasını sağlayacak kapasitedir. Bu bağlamda, balıkçı limanları ve marinalar da dâhil olmak üzere, büyüklüklerine bakılmaksızın tüm limanların çöp (Ek V atıkları) ve motorlardan kaynaklanan atık yağları (Ek I atıkları) almak için tesisler sağlaması gerekmektedir.

Sağlanan tesislerin türü ve kapasitesi limanın büyüklüğüne ve özelliklerine bağlı olarak değişecektir. Örneğin, düzenli olarak boşaltılması ve değiştirilmesi halinde bir marinada çöpler için bir çöp konteyneri yeterli olabilir. Ancak, tehlikeli maddeler ve petrolün bertarafı için daha sofistike bir düzenleme gerekebilir. Gemilerin denize çöp dökmeme yükümlülüklerine dikkat etmeleri halinde çöp ve atık yağın her limanda boşaltılabileceği ve limanların belki de bu atıklar üzerinde yoğunlaşması gerektiği unutulmamalıdır.

Atık Alma Süresi: Yeterliliğin bir diğer yönü de tesislerin, gemiler için gereksiz gecikmelere neden olmaması gerektiğidir. Bu bağlamda, alım kapasitesi limanı kullanan gemilerin sürekli ihtiyaçlarını karşılayacak zaman ve uygunlukta olmalıdır. Gemiler limandayken genellikle programlarına göre hareket ederler ve atıkları boşaltmak için gecikme veya sapma kabul etmezler. Gemilerden alınacak olan atıkların maksimum süreleri “Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Çerçevesinde Uygulanacak Ücretler ve Esaslar Hakkında Tebliğ” ile belirlenmiştir [23]. Ekonomik anlamda süreklilik sağlanması ve iki tarafı da koruyacak olan yasal süreçler ülkeler tarafından yerine getirilmektedir. Ancak yasal ve ekonomik olmayan bir başka husus ise liman ve atık kabul tesisinin seçileceği yerin önemidir. Alım tesisleri, kullanım noktasında ücretsiz olsalar bile, bir limanın uzak veya erişilemez bir yerinde olmaları halinde kullanılmayacaktır. Bu, atıkların karaya çıkarıldığı alanların yakınına rıhtım kenarına çöp konteynerleri veya diğer atık kaplarının yerleştirilmesi gibi basit bir mesele olabilir. Bu nedenle, liman içerisinde halihazırda mevcut olan insan ve ekipman hareketlerini göz önünde bulundurmak ve liman kullanıcılarına ilave yükümlülükler getirmek yerine atık yönetimi programını mevcut koşullara uyarlamak önemlidir.

Tesisleri liman kullanıcılarına uygun hale getirme yükümlülüğü, toplama hizmetleri için atık yüklenicisinin erişebileceği bir saha seçme ihtiyacı ile de dengelenmelidir. Ayrıca, kabul tesislerinin mevcudiyeti liman operasyonları ile tutarlı olmalıdır. Gemilerin atık tesisleri hazır olana kadar kalkışlarını ertelemeleri beklenemez.

Bilgi sağlanması: Yeterliliğin üçüncü yönü, limanlarda mevcut olan tesislere ilişkin bilgilerin sağlanmasıdır. Denize yasa dışı olarak boşaltılan atık miktarının azaltılması için kabul tesislerinin sağlanması tek başına yeterli değildir. Gemilerin veya gemi acentelerinin sağlanan tesislerden haberdar olmalarını ve bunları kullanmaları konusunda teşvik edilmelerini sağlamak için yeterli çaba gösterilmediği takdirde, atık tesisleri tam olarak

kullanılmayacaktır. Limanlar, uygun bilgilerin denizcilere ve gemi acentelerine dağıtılması konusunda, tesislerin mevcudiyeti ve bunların limanda kullanımına ilişkin prosedürler hakkında broşürler veya kılavuzlardan, ilgili belgelerin limana giren gemilere elektronik olarak teslim edilmesine kadar çeşitli yaklaşımlar benimsemiştir.

Bölgesel Düzeyde Yeterlilik: Türkiye’de bulunan limanların yeterliliğine ilişkin tartışma, liman düzeyindeki yeterlilik ile sınırlı kalmıştır. Türkiye Cumhuriyeti Devleti liman denetimlerini taraf olduğu MARPOL düzenlemeleri ve kendi mevzuatının uygunluğuna göre değerlendirir. Ancak limanları değerlendirecek olan sadece devlet değil oranın müşterileri yani gemi kaptanlarıdır. Müşteri kendisine güven vermeyen, hızlı olmayan veya dah önce hiç duyulmamış bir mekan tercih etmez. Bu sebeple, gemi kaptanlarının bir liman tesislerinin konumundan haberdar olup olmadıklarını, limanın tanıtımının başarılı olup olmadığını ve tesisin iyi bir şekilde işletilip işletilmediğide kontrol edilmelidir. Bununla birlikte tabi ki atık kabul tesisinin değerlendirilmesi ve öncelik verilmesi gerektiği ileri sürülebilir.

Gemilerin MARPOL 73/78'e uyum sağlama yeteneği, büyük ölçüde, özellikle Sözleşme kapsamında tanımlanan Özel Alanlar dahilinde yeterli kabul tesislerinin mevcudiyetine bağlıdır. Belirli bir deniz alanının Özel Alan olarak belirlenmesi durumunda, gemilerin atıklarını denize atması fiilen yasak olduğundan, yeterli kabul tesislerinin sağlanmasının daha da büyük etkileri olacaktır.

Özel Alanların nispeten sınırlı sayıda olması, büyük ölçüde yeterli kabul tesislerinin bulunmamasına bağlanabilir; zira Özel Bölge statüsü, o bölgede yeterli sayıda atık kabul tesisi mevcut oluncaya kadar yürürlüğe giremez. Özel Bölge statüsü, yağlı atıkların neredeyse tüm boşaltımını yasaklayacak; bu nedenle, önerilen Özel Bölgeye kıyı şeridi bulunan Sözleşmeciler Devletlerin, atık alan tüm limanlarında yeterli atık kabul tesisleri bulundurma yükümlükleri vardır.

Bertaraf: Gemi atıklarının karaya yanaştıktan sonra bertaraf edilmesi, bu faaliyet genellikle ayrı bir ulusal mevzuatla düzenlendiğinden, kesinlikle MARPOL'un sorumluluğunda olan bir konu değildir. Ancak, alım tesislerinin yeterliliğinin değerlendirilmesinde IMO, hükümetlerin gemilerden alınan atıkların arıtılması ve çöplerin, atıkların ve atık kabul tesisinden çıkan atıkların nihai olarak bertaraf edilmesiyle ilgili teknolojik sorunları dikkate

almasını tavsiye etmektedir. Hükümetler aynı zamanda ulusal programlarında atık yönetimi ve atık su standartlarının oluşturulmasını da dikkate almalıdır.

Emisyon ve Sera Gazı Etkisi: Gemilerden kaynaklanan emisyonlar, özellikle kükürt oksitler (SO_x), azot oksitler (NO_x) ve partikül maddeler'dir. Bu emisyonlar yalnızca insan sağlığını değil aynı zamanda deniz balıkçılığı kaynaklarını ve deniz ekolojik ortamını da etkilemektedir [24]. Gemilerden kaynaklanan sera gazları, okyanus taşımacılığında limanların yakınında ve içinde olduğundan daha büyük bir sorundur, ancak yine de denizcilik sektörü, dünyadaki toplam sera gazı emisyonlarının %2,8'ini üretmektedir [25].

Denizcilik sektöründeki çevresel zararlar, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından geliştirilen Gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi Uluslararası Sözleşmesi (MARPOL) sözleşmeleri ile ele alınmaktadır.

Zaman içinde güncellenen bu sözleşmeler emisyonlar, petrol sızıntıları ve balast suyu gibi çeşitli deniz kirliliği konularını kapsamaktadır. Hava kirliliği ve çevrenin korunmasına yönelik MARPOL Ek-VI (Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirliliğini Önleme Kuralları)'nın, 400 GT üstü gemiler için 19.05.2005 tarihinde yürürlüğe girmiş olmasıdır. 2005 yılından bu yana gemilerden kaynaklanan emisyonların azaltılması için uygulanan bu kuralların daha da ağırlaştırılarak revize edilmesine karar verilmiştir. Ayrıca, çalışmaları hala IMO'da devam etmekte olan, sera etkisi yaratan gazların (GHG) azaltılması konusunun; KYOTO Protokolü'ne imza atan ülkelerin, yeni teknolojilerin ve kuralların süratle uygulanması gerekmektedir.

Limanlar çevresel açıdan sürdürülebilir ve enerji açısından verimli davranışlar sergileme eğilimindedir; bu da bazı yazarların "yeşil liman" kavramını bilinçli ve sürdürülebilir liman stratejileri için ilk çerçevelerden biri olarak ortaya koymasına olanak tanımaktadır; "yeşil bir liman, limanın müşterilerini elde tutması ve ekonomik performansı üzerinde olumlu sonuçlar doğuracaktır". Dolayısıyla yeşil limanlar, mevzuata uyum gerekliliklerinin ötesinde çevresel etkilerini önlemeye ve azaltmaya yönelik uygulamalar geliştirmekte, uygulamakta ve izlemektedir [1].

En önemli sera etkisi yaratan gazlardan (GHG) biri olan Karbon (CO₂) Emisyonu; Denizcilik sektörünün neden olduğu CO₂ emisyonunu düşürmek amacıyla IMO'da, gerçekleşen toplantı

ve izlenimlerde CO₂ emisyonu bakımından en avantajlı taşıma şeklinin denizyolları olduğu belirlenmiştir.

Gemilerden Kaynaklı Kükürt (SO_x) Emisyonunun (Gemide kullanılan yakıt içindeki Kükürt-S oranı), küresel uygulamada; %4.5 (45.000 ppm) iken 01 Ocak 2012 tarihinden itibaren %3.5 (35.000 ppm) olduğu ve zamanla yakıttaki Kükürt (S) emisyonlarının azaltılarak, 01 Ocak 2020 tarihinden itibaren %0.5'e (5.000 ppm) düşürülmesi beklenmekteydi. IMO tarafından bu beklenti hayata geçirilmiştir. 1 Ocak 2020'de, gemilerde kullanılan akaryakıttaki kükürt içeriğine ilişkin yeni bir sınır yürürlüğe girerek hava kalitesinin iyileştirilmesi, çevrenin ve insan sağlığının korunması açısından önemli bir dönüm noktası olmuştur.

“IMO 2020” olarak bilinen kural, belirlenmiş emisyon kontrol bölgeleri dışında çalışan gemilerde kullanılan akaryakıttaki kükürtü %0,50 m/m (kütleye göre kütle) ile sınırlandırıyor; bu değer, önceki %3,5 sınırından önemli bir azalma. Spesifik olarak belirlenmiş emisyon kontrol alanlarında sınırlar zaten katıydı (%0,10). Bu yeni limit, Gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesine İlişkin Uluslararası Sözleşmenin (MARPOL) Ek VI'sında yapılan değişiklik sonrasında zorunlu hale getirilmiştir.

Gürültü: Gemi motorlarından kaynaklanan gürültü hem liman çalışanları hem de kıyı sakinleri için zihinsel ve fiziksel sağlık sorunlarına neden olabilir. Yine gemi aracılığı ile yapılan ithalat ve ihracat konusunda liman işletmelerinde gerçekleşen yükleme ve boşaltma işlemlerinde kullanılan araçlardan kaynaklı gürültü mevcuttur. Bu gürültü özellikle yerleşim yakınına yakın bölgelerde önemli bir sorun haline gelebilmektedir.

Liman Tipleri:

Faaliyet Alanlarına Göre Limanlar:

Kıtalararası limanlar: Dünya trafiğine cevap veren limanlardır.

Ulusal limanlar: Milli trafiğe cevap veren limanlardır.

Bölgesel limanlar: Bölgesel trafiğe cevap veren limanlardır.

Yerel limanlar: Mahalli trafiğe cevap veren limanlardır.

Yük Tiplerine Göre Limanlar:

Genel Kargo ve Kuru Dökme Yük Limanı: Kuru yük, paletli, jumbo (bigbag), dökme, paket vb. her türlü kuru yükün uygun nitelikteki araç, gereç ve teçhizat kullanılmasıyla yapılan yükleme, boşaltma ve istifleme operasyonlarını kapsamaktadır.

Konteyner Limanı: Büyük tonajlı kara taşıtlarının giriş çıkış yapabildiği, konteynır adı verilen, deniz ve kara yük taşımacılığında kullanılan standart boyutlardaki kutulara yerleştirilmiş halde taşınan yüklerin elleçlendiği ve gümrük işlemlerinin yapıldığı, yük gemilerinin yanaşıp indirme-bindirme yaptığı limanlara konteynır limanı denir.

Çok amaçlı liman: Birden fazla yükleme şekline bünyesinde izin veren limanlardır.

Ro-Ro Limanı: Kapıdan kapıya taşımacılık anlayışının gemi taşımacılığında hakim olması ile römork ve kamyonlar yükleri ile birlikte Ro-Ro adı verilen büyük gemilerce taşınmaya başlanmıştır. Bu sayede bir noktada yüklenen bir araç arada hiç indirme bindirme yapmadan varması gereken noktaya nakliyat imkanı sağlamaktadır. Bu da daha hızlı ve ucuz transfer olanağı sunmaktadır. İşte bu şekilde nakliyat yapan devasa gemilerin yanaştığı indirme yaptığı, gümrük işlemlerin yapıldığı, geniş park ve manevra alanları içeren büyük limanlara Ro-Ro limanı denir.

Sıvı yük limanı: Petrol, doğalgaz, azot vb. kimyasalların transferini yapıldığı büyük limanlara likit yük limanları denilmektedir.

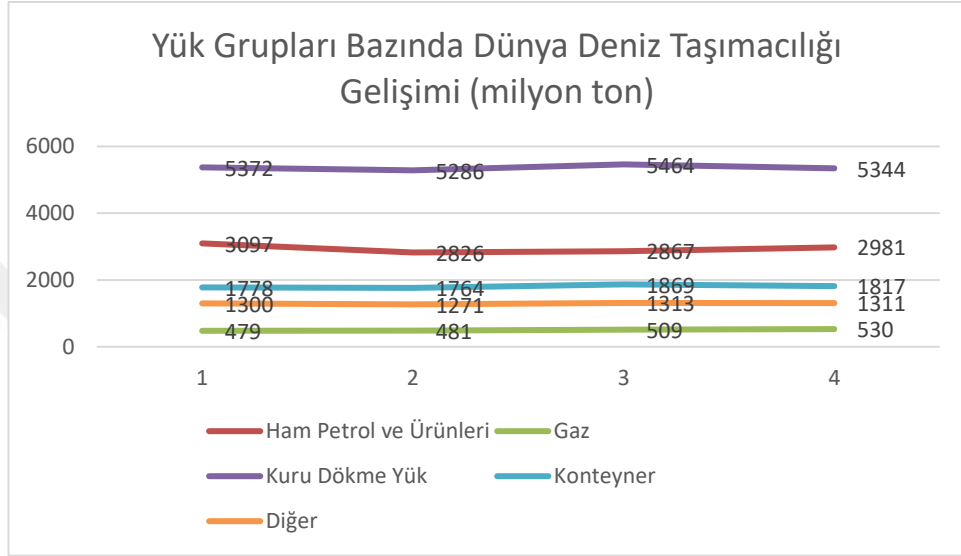
2.4 TÜRKİYE’DE KURULU LİMANLAR

2022 yılı itibarı ile deniz ticaretine hizmet eden (iskele, şamandıra, dolfen ve platform formunda) kıyı tesisi sayımız Van Gölü (Tatvan ve Van feribot iskelesi) dahil olmak üzere 216’dır [26].

2.5 DÜNYA’DA DENİZ TİCARETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

2021 yılında küresel deniz taşımacılığı 2020 yılındaki kayıpların önemli oranda telafi edildiği bir yıl olsa da Rusya-Ukrayna savaşı, Çin’deki arz sorunları gibi nedenlerden dolayı 2022 yılında yeniden gerilemiş, %-0,3 oranında düşüş ile yılı 11,9 milyar ton seviyesinde

kapatmıştır. Böylece 2019 ve 2021 yıllarından sonra denizyolu taşımaları yeniden 12 milyar ton seviyesinin altına inilmiştir. 2019-2022 yılları arasında yük grupları bazında dünya deniz taşımacılığı gelişimi Şekil 2.2’de verilmektedir. Şekil 2.2’e göre ‘Ham Petrol ve Ürünleri’ ile ‘Kuru Dökme Yük’ grupları dünya bazında deniz taşımacılığında önemli oranlarda deniz taşımacılığı ile gerçekleştirilen yük gruplarıdır.



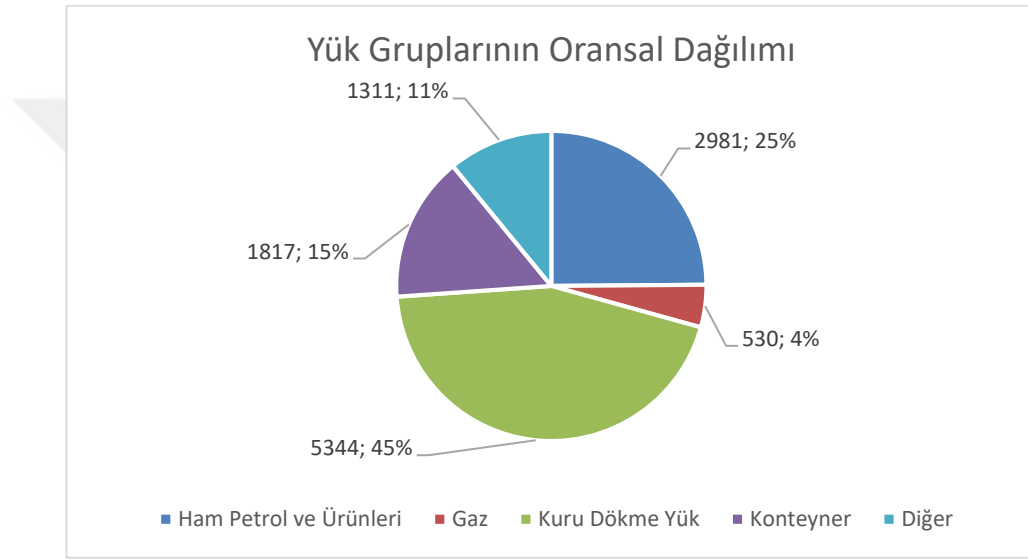
Şekil 2.2 Yük Grupları Bazında Dünya Deniz Taşımacılığı Gelişimi (Milyon Ton) [26].

2022 yılında ana yük grupları bazında bakıldığında (enerji kaynaklarına olan küresel talep artışına paralel olarak) ham petrol ve petrol ürünleri toplamda %4 oranında artış ile 2,9 milyar tona ulaşırken, gazlar %4,1 oranında artış ile 530 milyon tona ulaşmıştır. Diğer ana yük gruplarında ise gerilemeler olmuştur. Kuru dökme yükler %-2,2 oranında gerileme ile 5,3 milyar tona düşerken, ton bazında dikkate alındığında konteyner ise %-2,8 oranında gerileme ile 1,8 milyar ton seviyesine düşmüştür. Diğer yandan 2013-2022 yılları arasında ana yük gruplarında halen pozitif yönlü bir artış olduğu görülmektedir. LPG ve LNG’den oluşan gaz taşımacılığı 10 yıl içinde %5,5 ile en fazla artış gösteren yük türü olurken, onu hala konteyner izlemektedir [26].

Yük gruplarının oransal dağılımı Şekil 2.3’de verilmiştir. 2022 verileri incelendiğinde 2022 yılında kuru dökme yükler %45 ile en yüksek paya sahip yük grubu olurken, bunu %25 ile sıvı dökme yükler ve %15 ile konteyner izlemektedir. Gazların payı ise sadece %4’dir [26].

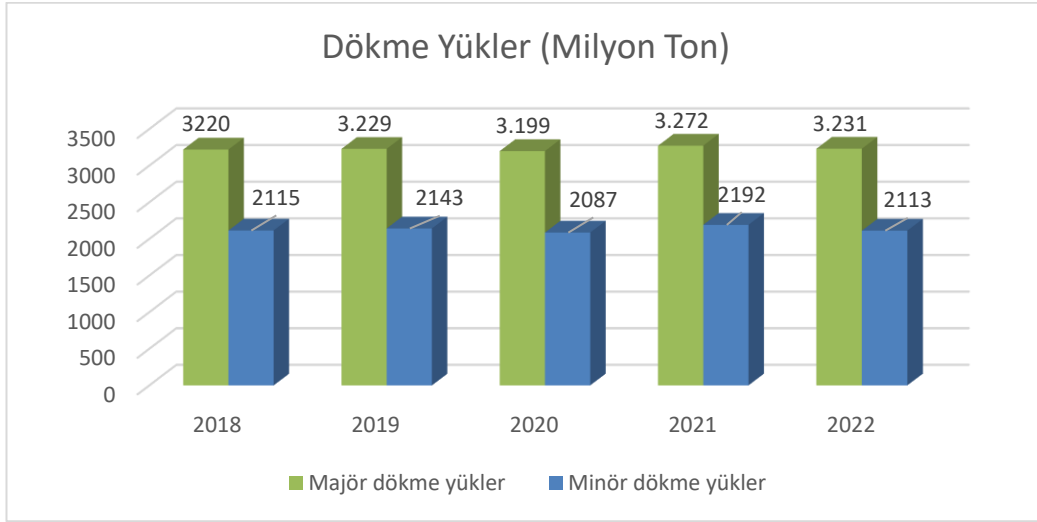
Dökme Yükler: Kuru dökme yükler denizyolu ile taşınan en fazla paya sahip yük türüdür. 2021 yılında 5,5 milyar ton olarak gerçekleşen kuru dökme yükler, 2022 yılında %-2,2

oranında bir düşüş ile 5,3 milyar ton değere gerilemiştir. Minör ve Majör olarak iki ana gruba ayrılmaktadır. Bu yük türünde 2013 yılından bu yana her yıl ortalama %2,3 oranında düzenli bir artış yaşanmaktadır. Ancak demir cevheri, kömür ve tahıllardan oluşan majör dökme yükler 2022 yılında %-1,3 oranında azalarak 3,2 milyar tona gerilemiştir. Majör dökme yükler haricinde pek çok üründen oluşan diğer tüm kuru dökme yükler ise “Minör” dökme yükler olarak adlandırılmaktadır. Bu yükler 2022 yılında %-3,6 oranında azalarak 2,1 milyar tona gerilemiştir. Minör dökme yükler 2013 yılından bu yana ortalama her yıl %1 oranında artarken, 2022 yılında bu oran düşmüştür. İlgili değişimler Şekil 2.4’de verilmektedir [26].

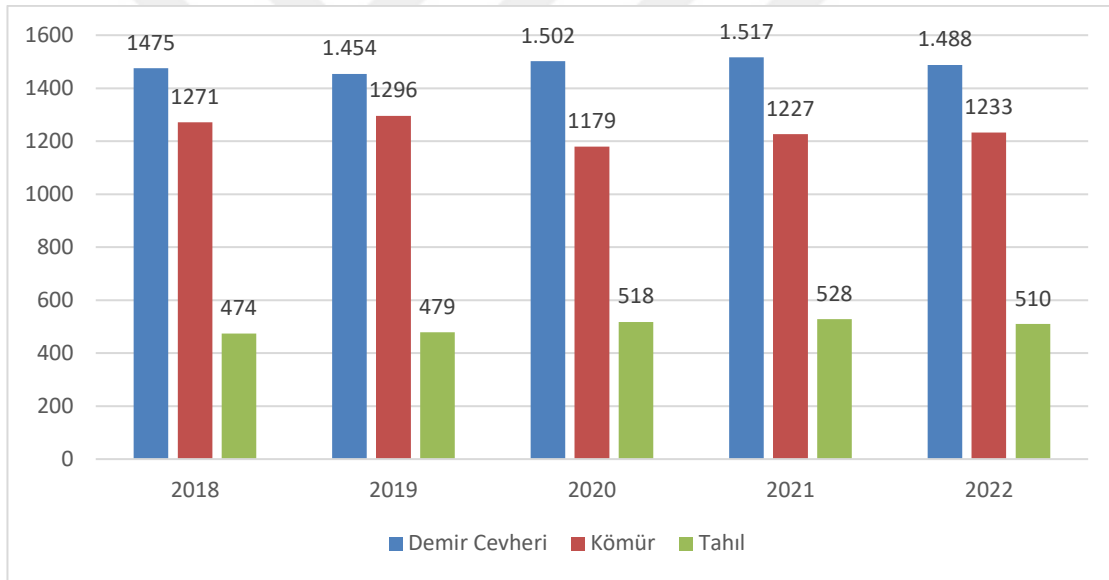


Şekil 2.3 2022 Yılı Yük Gruplarının Oransal Dağılımı [26].

Üç majör kuru dökme yükten birisi olan ve demir-çelik endüstrisinin en önemli girdisi olan demir cevherinin denizyolu ile taşımaları 2022 yılında %-1,9 oranında gerilemiş ve 1,5 milyar ton olmuştur. Majör dökme yükler içinde artış gösteren tek ürün olan kömür ise %0,5 oranında artış ile 1,2 milyar tona ulaşırken, Rusya-Ukrayna savaşının olumsuz etkileri ile tahıllar ise %-3,4 gerileme ile 510 milyon tona seviyesine inmiştir. Majör kuru dökme yük miktarları Şekil 2.5’de verilmektedir.

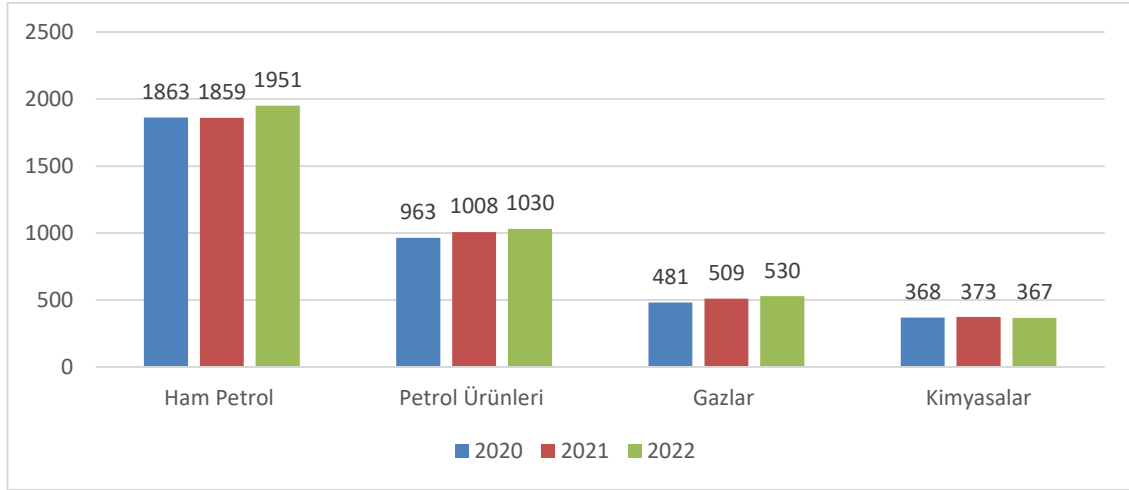


Şekil 2.4 Dökme Yükler (Milyon Ton) [26].



Şekil 2.5 Majör Dökme Yükler (Milyon Ton) [26].

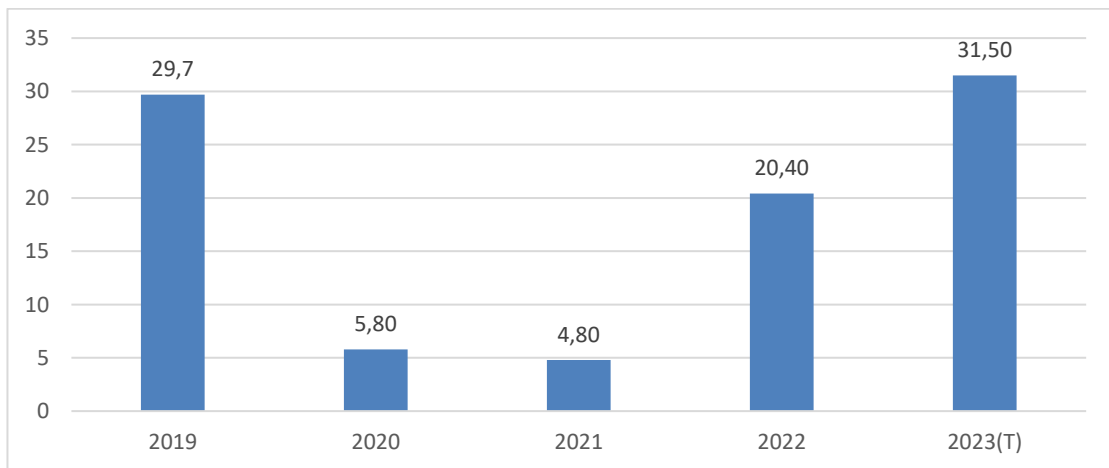
2022 yılında %3,4 oranında artış ile toplam 3,9 milyar tona ulaşan sıvı dökme yük taşımacılığı deniz taşımacılığında kuru yüklerden sonra en yüksek paya sahiptir. Ham petrol, petrol ürünleri, gazlar, kimyasallar ve çeşitli bitkisel yağlardan oluşan sıvı yükler içinde 367 milyon ton ile en düşük paya sahip olan kimyasallar dışında diğerleri 2022 yılını artış ile kapatmıştır. %5 artış ile ham petrol taşımaları 1,9 milyar tona yükselirken, petrol ürünlerindeki artış %2, gazlardaki artış ise %4 olarak kaydedilmiştir. 2020 – 2022 yılları arasındaki sıvı yük değişim grafiği Şekil 2.6’da verilmektedir [26].



Şekil 2.6 Sıvı Yükler (Milyon Ton) [26].

Uluslararası Kruvaziyer Hatları Birliği (CLIA) verilerine göre kruvaziyer turizmini tercih eden yolcu sayısı 2019 yılında yaklaşık 30 milyon yolcuyken, pandemi koşullarının etkisiyle bu hacim %81 gibi önemli bir oranda düşerek 2020 yılında 5,8 milyon yolcuya, 2021 yılında ise 4,8 milyon yolcuya kadar gerilemiştir. Yolcu sayıları Şekil 2.7’de verilmektedir [26].

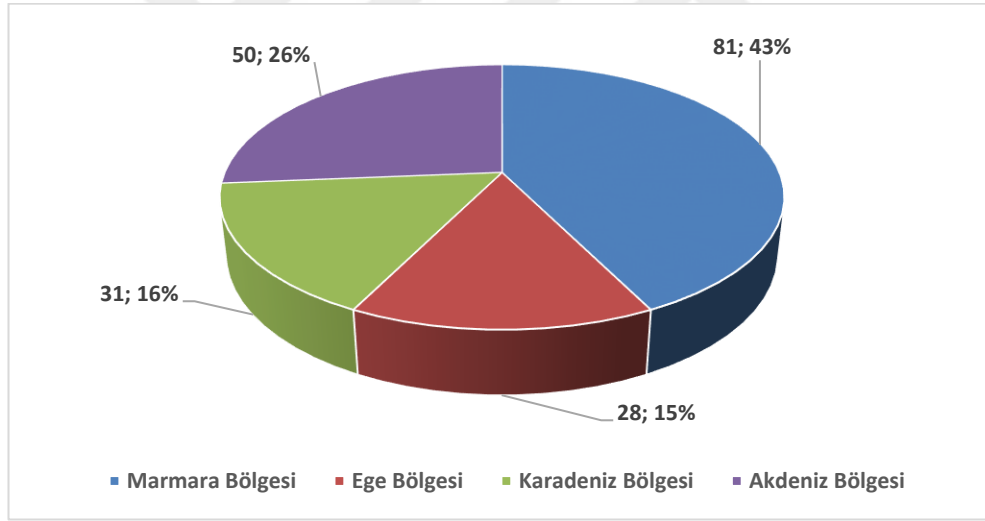
Liman atıklarının incelendiği bu çalışmada pandemi sonrasında gemilerden kaynaklı MARPOL Ek-IV ve Ek-V atık miktarlarının arttığıda görülmüktedir. Pandemi sonrası artan yolcu gemi sayıları nedeniyle bu atıklarda artış olduğu görülmektedir. 2019 – 2023 (Temmuz) yılları arasında ki gelen yolcu değişimleri grafiği Şekil 2.7’de verilmiştir.



Şekil 2.7 Kruvaziyer Yolcu (Milyon Yolcu) [26].

2.6 TÜRKİYE’DE BULUNAN LİMANLAR VE DEĞERLENDİRMELERİ

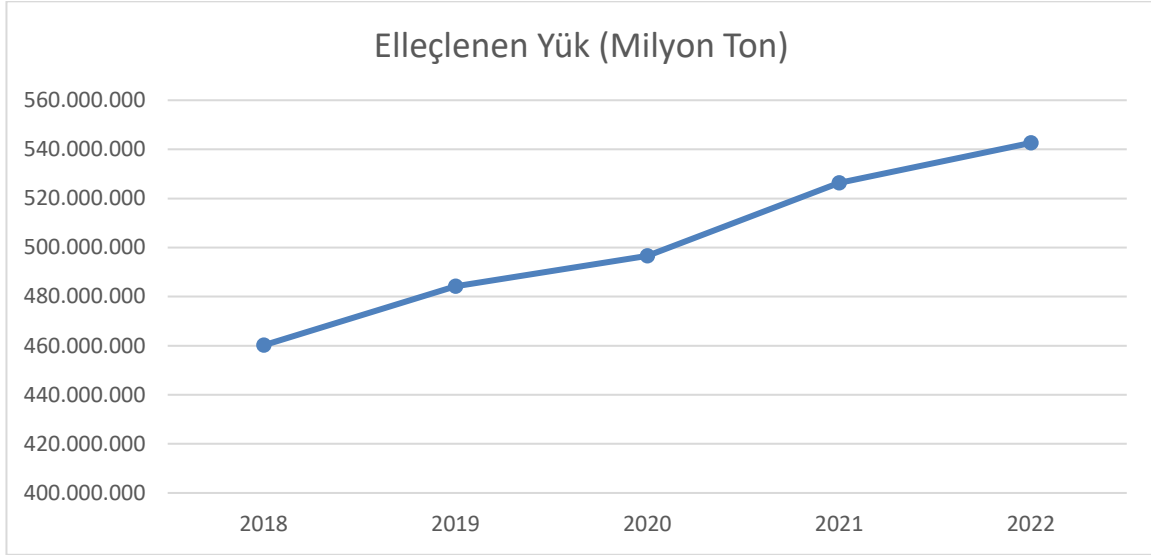
2022 yılı itibarı ile deniz ticaretine hizmet eden (iskele, şamandıra, dolfen ve platform formunda) kıyı tesisi sayımız Van Gölü (Tatvan ve Van feribot iskelesi) dâhil olmak üzere 216’dır. Söz konusu kıyı tesislerinin 192 adedi faal olarak deniz taşımacılığına hizmet vermektedir. Ülkemizde söz konusu kıyı tesislerinin yaklaşık %43’üne karşılık gelen 81 adedi Marmara Bölgesi’nde, %26’sına karşılık gelen 50 adedi Akdeniz Bölgesi’nde, %16’sına karşılık gelen 31 adedi Karadeniz Bölgesi’nde ve %15’üne karşılık gelen 28 adedi ise Ege Bölgesi’ndedir. Türkiye’de kurulu bulunan limanların bölgelere göre dağılım grafiği Şekil 2.8’de verilmektedir. İl bazında bakıldığında ise faal olarak deniz ticaretine hizmet veren tesislerin toplam 35 adedi Kocaeli ilinde bulunmaktadır. İkinci sırada yer alan İstanbul ilinde 17 adet, Hatay ilinde 20, İzmir ilinde ise 18 adet değişik özellikte ve büyüklükte liman bulunmaktadır [26].



Şekil 2.8 Türkiye'de Bulunan Limanlar [26].

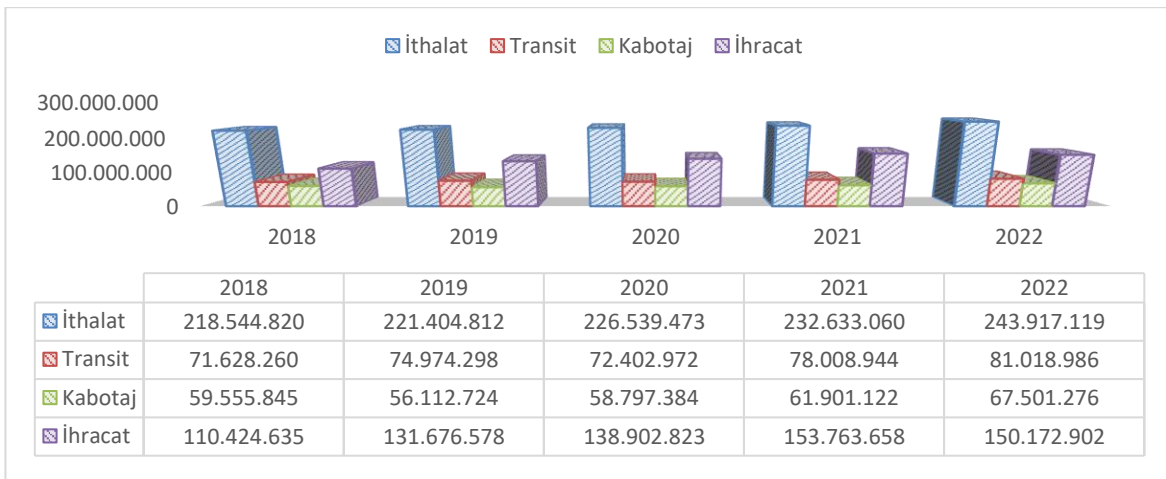
Türkiye limanlarında 2022 yılında elleçlenen toplam yük bir önceki yıla göre 16,3 milyon ton artarak 542.610.283 ton olmuştur. 2021 yılında bir önceki yıla göre %5,9 olan artış oranı 2022 yılında %3,1’e gerilemiştir. 2019-2020 yıllarında pandemi nedeniyle ertelenmiş talepler nedeniyle 2021 yılında liman yükleri belirgin bir artış göstermiştir. 2022 yılına gelindiğinde ise talep dengelenmiş ve normal büyüme değerlerine tekrar ulaşılmıştır. 2013-2022 dönemi dikkate alındığında limanlarımızda yüklenen yük miktarı 163 milyon tondan 250 milyon tona, aynı dönemde boşaltılan yükler ise 225 milyon tondan 292 milyon tona

yükselmiştir. 2018-2022 dönemlerinde limanlarda elleçlenen yük miktarları Şekil 2.9'da verilmektedir.



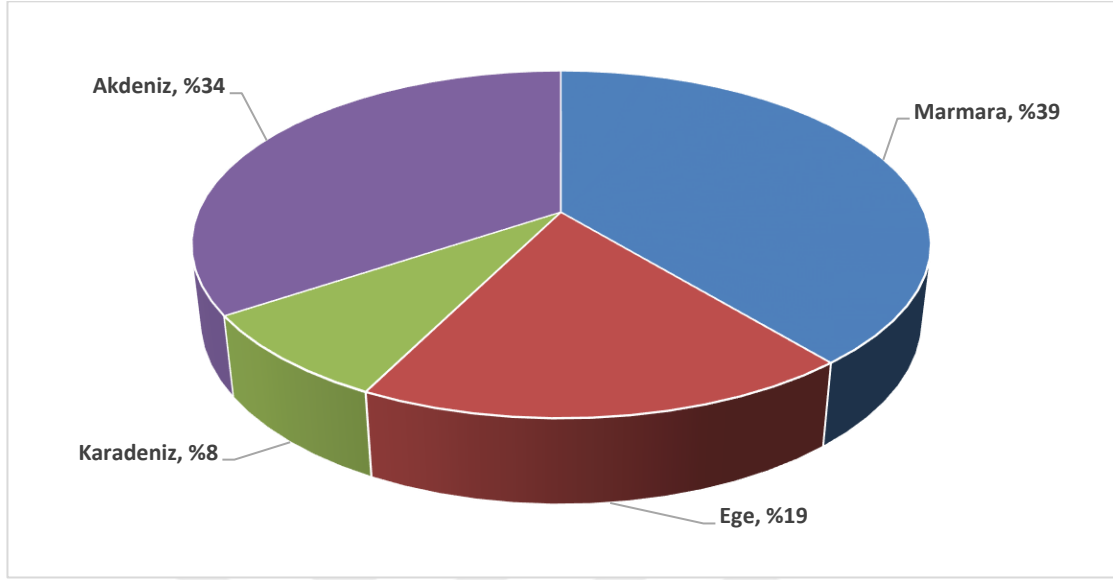
Şekil 2.9 2018-2022 Dönemlerinde Limanlarda Elleçlenen Yük Miktarı [26].

Limanlarda elleçlenen yükün 1, 5 ve 10 yıllık değişim oranları dikkate alındığında 2021-2022 yılında ithalat (boşaltma) yüklerindeki %4,9'luk, ihracat yüklerinde (yükleme) ise %1'lik bir artış yaşanmıştır. Kısa vadeli (2018-2022) olarak limanlardaki yük artışına bakıldığında ise en yüksek artış %23,2 ile ihracat (yükleme) yüklerinde yaşanmıştır. Limanlarda elleçlenen yükün rejimlerine göre dağılımına bakıldığında yükün yaklaşık %72,6'sını dış ticarete konu olan yüklerimiz oluşturmaktadır. 2022 yılı itibarı ile kabotaj yüklerin oranı %12,4 ve transit yüklerin oranı ise %14,9 olarak gerçekleşmiştir. 2018-2022 dönemlerinde limanlarda elleçlenen yükün rejimlere göre dağılımı Şekil 2.10'da verilmektedir.



Şekil 2.10 Limanlarda Elleçlenen Yük Miktarının Rejimlerine Göre Dağılımı [26].

2022 yılı verilerine göre limanlarda elleçlenen yüklerin bölgelere göre dağılımları grafiği Şekil 2.11’de verilmiştir.

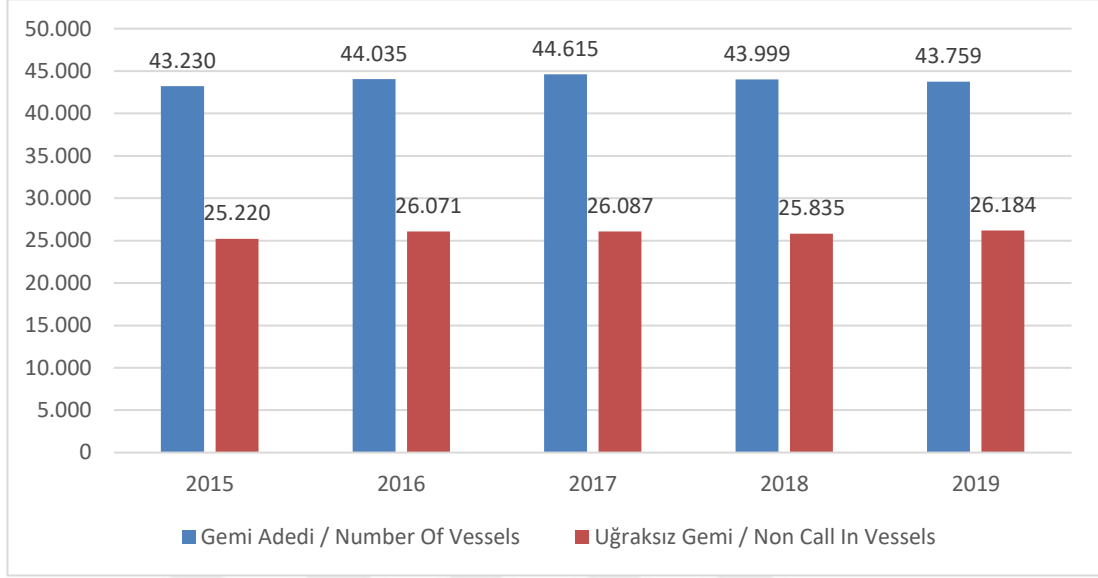


Şekil 2.11 Limanlarda Yük Dağılımı (2022) [26].

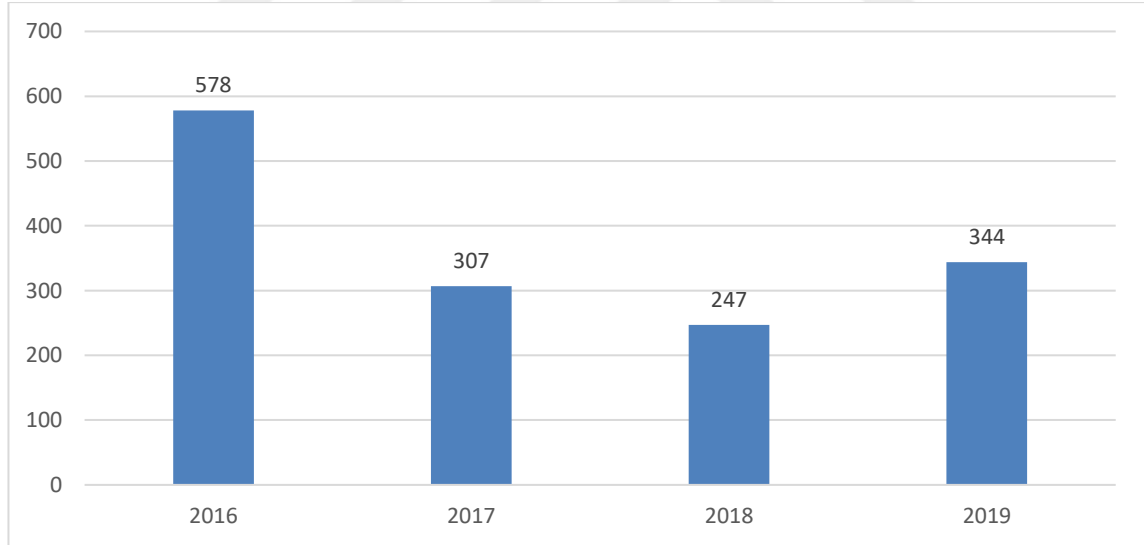
2022 yılı verilerine göre limanlarımızda elleçlenen yükün %32’sini sıvı dökme yükler oluşturmaktadır. Sıvı dökme yükleri %30 ile katı dökme yükler, %24 ile konteyner ve %12 ile genel kargo izlemektedir. 2022 yılı itibarı ile ton bazında RO-RO yüklerinin oranı ise sadece %2’de kalmıştır.

Gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğine en büyük etken tankerlerin karışmış olduğu kazalar olmakla birlikte, gemilerin seferlerinde ya da bakımlarından dolayı oluşan atıkların denize boşaltmaları, denizlerdeki petrol kirliliğinin başlıca unsurunu oluşturmaktadır. Çanakkale ve İstanbul boğazları kıtalar arası ve ülkeler arası ticarete önemli bir yere sahiptir. Akdeniz’in Karadeniz ile bağlantısı olan Çanakkale Boğazı, MARPOL (73/78) sözleşmesinin uygulanması bakımından oldukça öneme sahiptir. Bu sebeple 2007 yılında kurulan Çanakkale Liman İşletmesi Atık Kabul Tesisi ve atık alma gemileri ile gemilerden kaynaklanan atıklar yönetilmektedir. İlgili atık kabul tesisi, Çanakkale Boğazında uğrak yapmadan geçen gemilerden atıklarını demirleme bölgesinde, atık alma gemileri ile almaktadır. Bununla birlikte liman faaliyeti de gerçekleştirilen bu alanda limana yanaşan gemilerin atıkları da kabul edilmektedir. Demirleme bölgesinde kabul edilen atıklar, atık alma gemileri aracılığı ile atık kabul tesisine getirilmekte olup atıklar için oluşturulmuş özel depolama tanklarına boru hatları ile aktarılmaktadır. Çanakkale Boğazından yıllara göre göre

geçiş yapan gemi sayıları aşağıdaki Şekil 2.12’de ve 2020 yılında Türkiye’de bulunan limanlara yanaşan kruvaziyer sayıları ise Şekil 2.13’de verilmiştir.



Şekil 2.12 Çanakkale Boğazından Geçen Gemi Sayısı [27].



Şekil 2.13 Yıllara Göre Limanlara Gelen Kruvaziyer Sayısı [27].

2.7 LİMANLARDA ATIK OLUŞUMU VE ATIK YÖNETİMİ

Tüm canlıların temel motivasyonu hayatta kalabilmektir. Bugüne kadar yaşanan tüm göçlerin ve savaşların en önemli temel nedeni kıtlık, kuraklık veya doğal kaynaklar açısından daha zengin yerlere sahip olma isteğidir. Günümüzden yaklaşık 12 bin yıl önce olumsuz hava koşulları nedeniyle kış aylarında açlıkla baş edebilmek için insanlar yerleşik hayata geçmiş

ve tarım devrimini başlatmıştır. Bu dönemin en güzel örneklerinden birisi Şanlıurfa'da yer alan Göbeklitepe'dir. Yine günümüzden 14 bin yıl öncesine tarihlenen Antalya'daki Beldibi ve Belbaşı mağaraları madenciliğin Anadolu'da başladığını göstermiştir. Dolayısı ile yenilenemeyen doğal kaynakların tüketilmeye başlamasının üzerinden 12 bin yıldan uzun süre geçmiştir. Dünya'da sınırlı seviyede bulunan doğal kaynakların, giderek artmakta olan insan nüfusuna yetmeyeceği konusundaki tartışmaların geçmişi iki yüz yıl öncesine kadar dayanmaktadır. 1960'lı yıllardan itibaren küresel düzeydeki çevre kalitesindeki düşüş ve ekolojik dengenin bozulmasına ilişkin kamuoyu duyarlılığı artmaya başlamıştır. Tüketilen doğal kaynakların tekrar yerine konamayacak olması, insan nüfusu ve buna bağlı olarak ihtiyaç duyulan kaynakların kullanımında dramatik bir düşüşün beklenmemesi insanlığın geleceğine ilişkin kaygıları da arttırmıştır [26].

Dünyamızın 2/3'ünü oluşturan deniz ve okyanuslarımız için, deniz yolu taşımacılığının ortaya çıkması ile ilave riskler ortaya çıkmıştır. Hem yaşanan gemi kazaları hem de deniz trafiğinin artması ile deniz ve okyanusların kirlenmesini önlemek amacıyla bazı uluslararası sözleşmeler yürürlüğe sokuldu. İlgili MARPOL 73/78 sözleşmesini kabul eden ülkeler ile ilgili "Sözleşme Tarafları, deniz çevresinin zararlı maddeler veya bunları içeren atık suların boşaltılması yoluyla kirlenmesini önlemek amacıyla, bu Sözleşmenin hükümlerini ve bağlı oldukları Eklerini yürürlüğe koymayı taahhüt ederler." Maddesi yer almaktadır. Türkiye ise ilgili sözleşmeye 24 Haziran 1980 tarihinde taraf olmuştur.

Yapılan bir çalışmada, ekonomi politikası açısından bakıldığında, yapılan çalışmaların sonuçları iki önemli hususu işaret etmektedir. İlk olarak, yağlı atıkların teslimat hacmini etkileyen ana faktörler ile çöp teslimatını belirleyen faktörlerin aynı olmadığı göz önüne alındığında, her bir atık türü için özel bir tarife tanımlanmasının gerektiği görülmüş. İkinci olarak, yağlı atıkların teslimatı için tarifeyi belirleyen ana değişkenin gemi büyüklüğü, çöplerin teslimatı için tarifenin tanımı ise gemideki kişi sayısına göre yapılması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca, teknoloji, gemi tipi ve rotanın özellikleri ile ilgili hususların da dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir [6].

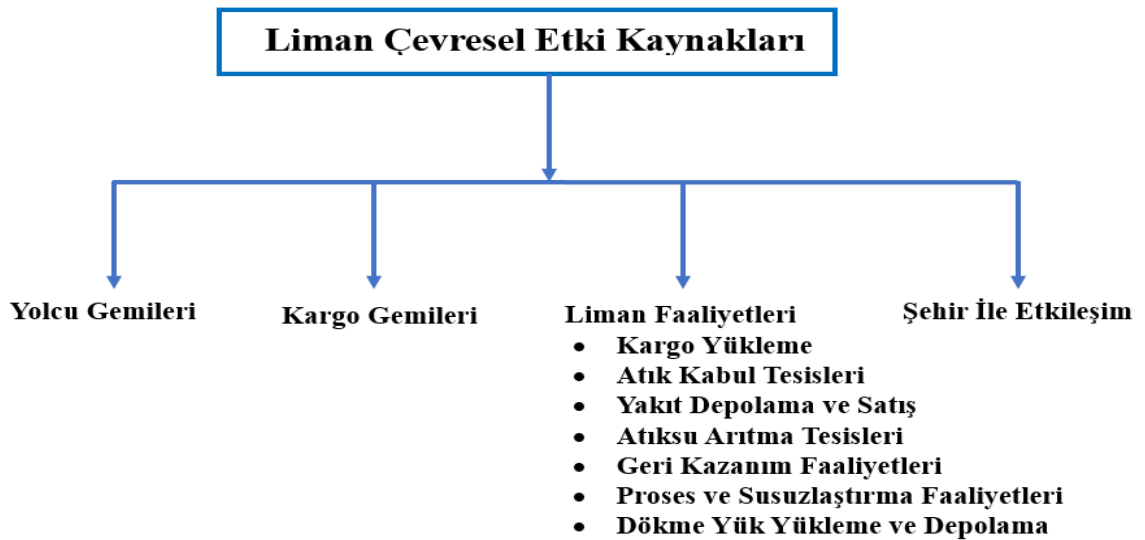
Liman sektörü oldukça geniş bir çalışma alanına sahiptir. Limanlarda bulunan atık kabul tesisleri, gemilerin atıklarını vermesi ile zaten atıkların yönetilmesi süreçlerinin iyi planlanması gereken bu işletmelerde mevcut işletme ve bakım süreçleri nedeniyle de atıklar oluşabilmektedir. Petrol türevli atıkların yönetilmesi bu atıkların sürdürülebilir bir çevrenin

oluşturulmasında oldukça öneme sahiptir. Ortaya çıkan bu atıklar geri dönüşüm ve geri kazanım olarak değerlendirilebilecek olup çeşitli sektörlerde bu atıklar kullanılarak hammadde ya da doğal kaynak kullanımını azaltmak ile birlikte atıkların tekrardan kullanılması ile olumlu bir çevre katkısı verebilmektedir.

Limanın büyüklüğüne bağlı olarak atık çeşitliliği ve atık miktarı değişiklik gösterebilmektedir. Liman İşletmelerinin mevcut işletme ve bakım faaliyetlerinden oluşan atıkları tehlikeli ve tehlikesiz atık olarak ikiye ayırabiliriz. Bununla birlikte bünyesinde bulundurduğu atık kabul tesisi, gemi yakıt depolama tesisi, atıksu arıtma tesisi, ön işleme tesisleri, ısıtma ve soğutma sistemleri vb. yeni bölümler ilave edilmesi durumunda ek atık çeşitleride meydana gelebilmektedir.

2.8 LİMAN İŞLETMELERİ VE KİRLETİCİ KAYNAKLAR

Gelişen dünya ile birlikte hem araştırmacılar hem de uygulayıcılar liman operasyonlarının ve gelişiminin olumsuz çevresel etkilerine giderek daha fazla dikkat çekmektedir. Liman faaliyetleri ve operasyonlarından kaynaklanan iklim değişikliği ve küresel ısınma ile ilgili yüksek bedeller göz önünde bulundurulduğunda, liman endüstrisi için bir çevresel düzenleme sistemine, uyum kurallarına ve sıkı bir denetime ihtiyaç duyulmaktadır. Şekil 2.14’de limanları etkileyen kirlilik kaynakları verilmektedir.



Şekil 2.14 Limanlar ve Kirletici Kaynaklar.

Limancılık faaliyetlerinde doğru bir atık yönetimi gerçekleşmez ise hem denizlerimiz hem topraklarımız hem de ormanlarımız kısaca yaşamakta olduğumuz çevremiz için bir olumsuzluğa dönüşebilmektedir. Hele ki kurulum için doğru bir yer seçimi yapılmaz veya yerel yöneticiler tarafından doğru bir yerleşim planı yapılmaz ise bölge insanları çevresel olarak en çok etkilenenler arasında yer alabilir. Sonuç olarak limancılık faaliyetinde iyi bir yönetim olmaz ise çevresel etkisi ve kayıpları oldukça yüksektir. Özellikle kritik coğrafi bölgeler de yer alan limanlar bulundukları konum itibari ile bu durumu daha hassas bir noktaya taşımaktadır.

Yapılan bir çalışmada Kuzey Vietnam'ın en büyük liman bölgesi olan Haiphong limanlarındaki gemi çöp yönetim sistemleri çalışılmıştır. Örnek olay incelemesi için Haiphong'daki 38 liman alanı arasından en büyük üç liman alanını seçilerek (HoangDieu limanı, Chuave limanı ve Tanvu limanı) araştırma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Haiphong limanlarındaki iki ana gemi türü olan dökme yük gemileri ve konteyner gemileri arasında, çöp bileşiminde ve baş zabıtların tutumlarındaki farklılıklar araştırılmıştır. Limanlara, dökme yük gemilerine kıyasla konteyner gemileriyle daha yüksek oranda geri dönüştürülebilir malzeme boşaltıldı. Çöp ayırma ve toplama ücretleri, çöp dağıtım tutumlarını etkileyen en büyük faktörler olsa da, konteyner gemilerindeki şef zabıtların çöp ayırma konusunda dökme yük gemilerine göre daha iyi tutumları vardı. Çalışma, sürdürülebilir limana yönelik stratejileri kolaylaştırması beklenen, limanda kapsamlı bir atık yönetim planının oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır. Örnek limanlarda gerçekleştirilen çalışmalar sonucu elde edilen gemilerde çöp bileşim oranları Çizelge 2.1'de verilmiştir [28].

Çizelge 2.1 Gemilerde Çöp Bileşim Oranları (ağırlıkça, %) [28].

	Gıda	Kağıt	Plastik	Metal	Cam	Tekstil	Diğer
AK1	35	13	15	13	17	4	3
AK2	18	29	17	5	5	23	3
AK3	10	34	21	14	7	11	3

Not: AK1. HoangDieu'da çöp bileşimi; AK2. Chuave'da çöp bileşimi; AK3. Tanvu'da çöp bileşimi

Tabloya göre, gıda atığı oranı en yüksek HoangDieu limanındaki gemi çöplerinde (%35) iken, en büyük gemi çöpi bileşeni hem Chuave (%29) hem de Tanvu (%34) limanlarında (konteyner gemileri için) kâğıt olarak tespit edilmiştir. Tanvu limanında gıda atıkları toplam çöp miktarının yalnızca %10'unu oluştururken diğer limanlardaki gıda atığı oranı ağırlıkça daha yüksek bir değerde bulunmuştur. Araştırmada öne çıkan bir diğer önemli atık ise tekstil

atığıdır. Tekstil atığı HoangDieu limanında %4 civarında olduğu tespit edilirken Chuave limanında %23 ve Tanvu limanında ise %11 olarak belirlenmiştir [28].

Gemi atığının (çöpünün) plastik oranı %15 ile 21 arasında olduğu belirlenirken plastik atıkların çoğunlukla ambalaj malzemeleri ve plastik poşetlerden oluştuğu belirlenmiştir. Cam şişeler ve kırık lambalar gibi cam oranı %5 ila 17 arasında değişirken, metal toplam çöp miktarının %5 ila 13'ünü oluşturduğu tespit edilmiştir. Toplanan çöplerde yağlı bezler, boya kutuları ve floresan lambalar gibi bazı tehlikeli maddeler de tespit edilmiştir. Ahşap, strafor ve kauçuk dâhil diğer atıklar her üç liman için de toplam çöpün %3'ünü oluşturduğu belirlenmiştir [28].

Limancılık kendi çerçevesinde değerlendirildiğinde, iyi bir yönetim planlaması ve uygulaması ile birçok işletmeden ve sanayiden daha çevreci bir noktaya gelebilir. Limancılık sektörünü aslında çevresel açıdan en kritik noktaya taşıyan hususların başında gemilerden oluşan atıkların kabulünün yapıldığı Atık Kabul Tesisleri ile gemilere verilen yakıtların depolandığı tesisler gelmektedir. Toplanan atıkların kabulü veya gemilere yakıt verilmesi esnasında yaşanabilecek çevresel bir kaza ciddi bir çevresel çöküşe sebebiyet verebileceği gibi yaşandığı döneme de bağlı olarak şehrin ekonomisine de ciddi zararlar verebilir.

Denizlerin Gemilerden Kirlenmesini Önleme Uluslararası Sözleşmesi (MARPOL) kapsamında atıkların toplanması ve yönetilmesi ile denizlerimiz, okyanuslarımız, deniz canlılarımız ve hatta kıyı tesislerimizde bulunan sanayi ve turist ekonomimiz korunmaktadır. Bu yönetimin ise liman ve gemilerin işbirliği içerisinde olması tabii ki kaçınılmazdır. Bu sebeple limancılık tesislerini gemilerden ayırabilmek söz konusu değildir.

Yolcu Gemileri: Deniz turizmini aslında mevsim farketmeksizin devamlılığı olan bir turizm çeşitliliği olarak görmek gerekir. Özellikle hudut kapısı olarak görev yapan limanlarımıza yurt dışından gelen yolcu gemileri yanaşmakta ve turistler o şehrin tarihi ve önemli turistik noktalarını gezmektedirler. Bu şehrin ekonomisine de ayrıca katkı sağlayan bir uygulama olmaktadır. Tabii ki bu seyahat süresince ortaya çıkan ve ağırlıklı olan MARPOL Ek-IV ve MARPOL Ek-V atıkları gemi tarafından liman işletmesi içerisinde bulunan Atık Kabul Tesisi'ne verilmektedir. Bu atıklar haricinde ise az da olsa MARPOL Ek-I atıkları da verilmektedir. Tabii ki çevreye etkisi olacak parametrelere sera gazı emisyonuna katkı sağlayacak emisyon, yakıt verilirken ortaya çıkabilecek kaza riski de dahil edilmelidir.

Kargo Gemileri: Deniz taşımacılığı, giderek küreselleşen ekonominin ve uluslararası ticaret sisteminin bel kemiğini oluşturmaktadır. Deniz ticaretinde gemilerden ve ilgili faaliyetlerden kaynaklanan atıkların kontrol edilmemesi ya da iyi yönetilmemesi durumunda önemli çevresel etkiler meydana gelecektir. Özellikle petrol ürünleri taşıyan gemilerde ortaya çıkan yüksek kirlilik kaynağına sahip atıkların kabulü oldukça dikkatli ve profesyonel olarak yürütülmelidir. Bu atıkların haricinde MARPOL Ek-IV ve MARPOL Ek-V atıkları da gemi tarafından liman işletmesi içerisinde bulunan Atık Kabul Tesisi'ne verilmektedir. Tabii ki çevreye etkisi olacak parametrelere gelen kargo gemisinin türüne bağlı olarak, sera gazı emisyonuna katkı sağlayacak emisyon, yakıt verilirken ortaya çıkabilecek kaza riski, yükleme esnasında ortaya çıkan gürültü, araç trafiği kaynaklı emisyon ve tozuma vb. hususlarda dahil edilmelidir.

Liman Faaliyetleri: Liman işletmesinin kirlilik kaynağı olarak iki durum değerlendirilebilir. Birinci olarak ki yukarıda da belirttiğimiz gibi gemilerden atıkların kabulü ve atık kabul tesisi kaynaklı atıklardır. Diğer ise limanın operasyon ve bakım faaliyetlerinden kaynaklı kirlilik kaynakları olarak değerlendirilebilir. Burada çevresel etkiye en direkt etki gösteren husus ise tabii ki limanın büyüklüğü, limanın çalışma kapsamı, atık kabul tesisinin varlığı ve büyüklüğü, yakıt satışı yapılıp yapılmaması, dökme yük ya da farklı bir liman türü olup olmadığıdır.

Şehir ile Etkileşim: Liman işletmeleri limanın özelliğine de bağlı olarak oldukça hareketli çalışma alanlarıdır. Özellikle ticari amaçlı kurulan limanlar genellikle haftada 7 gün 24 saat temel prensipli olarak çalışmaktadır. Bu durum tabii ki hem hareketlilik hem de gürültü kaynağı ortaya çıkarabilmektedir. Özellikle dökme yük gibi kargo yükleme hizmeti veriyor ise limana çok sayıda ağır tonajlı araç giriş çıkışı olacaktır. Bu da çevrede yaşayan insanlar için gürültü ve diğer kirlilik (tozuma, kaza vb.) kaynaklı stres yaşatacaktır. Ayrıca trafik yoğunluğunun fazla olması yine tüm şehri etkileyecektir. Yine limana gelen gemiler bekleme süresi içerisinde salacakları emisyon ile bölgenin hava kalitesine etki edebilecektir. Bunun dışında limanda buluna atık kabul tesisi yada yakıt depolama alanlarında tank havalandırmalarından ortaya çıkacak olan VOC (Uçucu Organik Kirleticiler) yakın lokasyondakiler için ciddi bir rahatsızlık kaynağı oluşturacaktır.

Limanların büyüklüğüne bağlı olarak atık çeşitliliği ve atık miktarı da değişiklik göstermektedir. Liman işletme ve bakım süreçlerinden kaynaklanan atıkları tehlikeli ve

tehlikesiz atık olarak ikiye ayırabiliriz. Tehlikesiz atıklar olarak evsel atıklar, geri dönüşüm atıkları, metal-hurda atıkları ve organik atıklar oluşmaktadır.

Tehlikeli atıklar ise operasyon ve bakımlardan kaynaklı olarak ortaya çıkabilen atıklardır. Liman genelinde operasyon ve bakım faaliyetleri sonucu ortaya çıkan atıklara kontamine atık, kontamine ambalaj, atık yağ, kumlama atıkları, arıtma çamuru, atık ve yakıtların depolanması sonrası ortaya çıkabilen ve tank dibinde oluşan atıklar, piller, kartuş, elektronik atık, çeşitli kimyasallar, laboratuvar atıkları örnek olarak verilebilir.

Liman işletmelerinde operasyon ve bakım süreçlerinde ilk hedef atıkların oluşmaması olsa da bakım ve operasyon süreçleri sonucunda oluşması maalesef engellenememektedir. Ancak oluşan bu atıkların azaltılması hedef olarak belirlenmelidir. Oluşan tüm tehlikeli atıklar Çevre Kanunu, Atık Yönetimi Yönetmeliği ve ilgili diğer yönetmelikler çerçevesinde değerlendirilmeli ve yönetilmelidir.

Denizlerin Gemilerden Kirlenmesini Önleme Uluslararası Sözleşmesinde (MARPOL) ise gemilerden kaynaklanan atıklar ek olarak belirtilmiş olup Ek açıklamalar Çizelge 2.2’de verilmiştir [14].

Çizelge 2.2 MARPOL Ek Açıklamaları.

MARPOL EK MADDELERİ	EK MADDE AÇIKLAMASI
EK - I	Petrol ile Deniz Kirliliğini Önleyici Kurallar
EK - II	Dökme Zehirli Sıvı Maddelerle Deniz Kirlenmesinin Kontrol Edilmesi İçin Kurallar
EK - III	Ambalajda, Konteynerde, Portatif Tanklarda veya Kara ve Demiryolu Tank ve Vagonlarında Deniz Yolu ile Taşınan Zararlı Maddelerle Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi Kuralları
EK - IV	Gemilerden Çıkan Pis Sularla Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi Kuralları
EK - V	Gemilerden Atılan Çöpler ile Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi Kuralları
EK - VI	Gemilerden Doğan Hava Kirliliğinin Önlenmesi

Deniz taşımacılığı ile ortaya çıkan atıklar MARPOL sözleşmesi ile yukarıdaki gibi sınıflandırılmış ve bu sözleşmede belirtilen kurallara göre yönetilmektedir. Uluslararası sözleşmeler ile kontrol altına alınmaya çalışılan bu kirlilik denize ve deniz canlılarına ciddi

zararlar vermektedir. Biyolojik olarak vermiş olduğu zararların yanında ülkelere vermiş olduğu ekonomik zararlarda oldukça yüksektir. Özellikle turizm dönemlerinde yaşanabilecek bir kazanın ülkenin ekonomisine yaşatacağı zarar veya denizi soğutma suyu olarak kullanan fabrikalarda yaşanabilecek kayıplar sadece birkaç ekonomik sebep olarak değerlendirilebilir MARPOL Sözleşmesi ve diğer uluslararası sözleşmeler ile deniz kirliliğine sebep olan kazalar ve deniz kirliliği ciddi oranda kontrol altına alınmıştır.

Petrol türevli atıkların yönetilmesi bu atıkların sürdürülebilir bir çevrenin oluşturulmasında oldukça öneme sahiptir. Ortaya çıkan bu atıklar geri dönüşüm ve geri kazanım olarak değerlendirilebilecek olup çeşitli sektörlerde bu atıklar kullanılarak hammadde ya da doğal kaynak kullanımını azaltmak ile birlikte atıkların tekrardan kullanılması ile olumlu bir çevre katkısı verebilmektedir. Gemilerden kaynaklanan atıklar ile ilgili tanımlamalar aşağıda belirtilmiştir. Denizlerin Gemiler Tarafından Kirlenmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşme [14].

Kirli Balast: Gemiden suya bırakıldığında; su üstünde veya bitişik sahil hattında petrol, petrol türevi veya yağ izlerinin görülmesine neden olan veya su üstünde ya da su altında renk değişikliği oluşturan veya askıda katı madde/emülsiyon halinde maddelerin birikmesine yol açan balast sularıdır.

Pis Su: Tuvaletler, pisuvarlar ve tuvalet frengilerinden gelen atıklar, revir, dispanser ve hastanelerdeki lavabo, frengi ve küvetlerden gelen sıvı atıkları, canlı hayvan bulunan mahallerden gelen akıntıları veya bunlara karışan diğer diğer atık sularıdır.

Evsel 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 doğrudan 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. Yaşanan bu kirlilik 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. Nitröjenler deniz ortamındaki organizmaların büyümesi için gerekli olan azot ve fosfor gibi maddeleri ifade ederken bu

maddeler aynı zamanda deniz ortamındaki canlılığın devamlılığı için ihtiyaç duyulan maddelerdir. Ancak ortamda çok fazla bulunmaları halinde birincil üretimi artırırılar. Ötröfikasyon dediğimiz bu durum, akıntısı ve su sirkülasyonu fazla olmayan göl, körfez, koy gibi su alanlarında daha önemli bir problem yaratır. 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 [29].

Sintine: Gemilerin makine ve yardımcı makine alt tankları, ambarlar veya benzer bölümlerinde oluşan sızıntı su ve yağlı atık suların biriktiği bölümlerdir.

Sintine Suyu: Sintinede biriken sıvılardır.

Slaç: Gemilerin makine dairelerinde, yakıt tanklarında veya petrol tankerlerinin kargo tanklarında tortu ve/veya yağ yağ çökeltilerinden oluşan çamurdur.

Slop: Tankerlerde tankların yıkanması sonucu oluşan tank yıkama suları dâhil, slop tanklarında biriken petrol ve petrol türevli yağlı su artıklarıdır. Gemi kaynaklı petrol ve petrol türevi atıkları (slop) petrol tankerlerinde oluşmaktadır.

Katı Slaç: Gemi yakıt tank diplerinde katılaşmış olan yakıt çamurudur.

Zehirli Sıvı Madde Atığı: Zehirli sıvı madde olarak tanımlanan maddelerin gemiden boşaltılmasından sonra tankların yıkanması sonucu bu maddelerle bulaşmış sıvıyı ifade eder.

2.9 LİMAN İŞLETMELERİNDE TEHLİKELİ VE TEHLİKESİZ ATIKLARIN YÖNETİMİ

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. Sistematik 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

ıkan ekolojik ve sağlık problemlerinin tamamen özömsüz olma ihtimali yüksektir. Ayrıca bir limanın farklı öncelikleri olan birçok kullanıcısı bulunmaktadır.

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 yürütölmesinde sorumlu kişiler
- Alınan atıkların kaydının tutulmasına yönelik metotlar [29].

Sanayiden ve limanlardan kaynaklanan atıkların yönetilmesi ve takip edilebilmesi amacıyla Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından çıkartılmış ve resmi gazete ile yürürlüğe konulmuş olan **Atık Yönetimi Yönetmeliğinde** hangi atıkların tehlikeli hangilerinin tehlikesiz olduğu ve bu atıkların bertaraf yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir. Ekli Çizelge 2.2 ve Çizelge 2.3 ile sınıflarına ayrılmış atıklar Çizelge içerisinde harflendirme kodu ile atık üreticilerine atıkların tehlikelilik özelliği ile ilgili yönlendirme yapmaktadır. Şöyle ki Çizelgeler içerisinde yer alan açıklama sütununda “A” kodu ile gösterilen atıklar içerdikleri tehlikeli bileşenlerin konsantrasyonlarından bağımsız olarak tehlikeli olarak işlem göreceğini, “M” kodlu atıklar ise içerdikleri tehlikeli bileşenlerin konsantrasyonlarına bağlı olarak tehlikeli ya da tehlikesiz olarak sınıflandırılması gerektiğini belirtmektedir. Atıkların sınıflandırılması Atık Yönetimi Yönetmeliğinin EK-3B bölümünde yer alan tehlikelilik analizlerinin yapılması ile bulunabilmektedir. Çizelge 2.2 ve Çizelge 2.3’te “M” harfi ile gösterilmiş atıklar üzerinde Ek-3B analizi yapılmalı ve analiz sonuçlarına göre atık koduna karar verilmelidir [30].

Eğer gerçekleştirilen analiz sonucunda atık içerisindeki tehlikeli bileşenler Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-3B’de verilen konsantrasyonları aşıyorsa atıklar tehlikeli olarak sınıflandırılır. Eğer tehlikeli bileşenlerin konsantrasyonları, Ek 3B’de verilen eşik değerlerin altında kalıyorsa, bu atıklar tehlikesiz olarak sınıflandırılmaktadır. Ayrıca yönetmelik ekinde verilen Çizelgelerde herhangi bir harf ile sınıflandırılmamış atık var ise o atık ilgili mevzuat kapsamında analize gerek kalmadan tehlikesiz atık olarak işlem görür.

2.10 LİMAN İŞLETMELERİNDE ORTAYA ÇIKABİLECEK MUHTEMEL TEHLİKELİ ATIKLAR

Liman işletmelerinden çıkması muhtemel atıklar, Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek 4’de verilen atık listesinde çeşitli başlıklar altında Çizelge 2.3’de verilmektedir [30]. Bu listede tehlikeli sınıfa giren atıklar “*” ile işaretlenmiştir.

Çizelge 2.3 Liman İşletmelerinde Ortaya Çıkabilecek Muhtemel Tehlikeli Atıklar [30].

06 01 01*	Sülfürik asit ve sülfüroz asit	A
06 01 02*	Hidroklorik asit	A
06 01 03*	Hidroflorik asit	A
06 01 04*	Fosforik ve fosforöz asit	A
06 01 05*	Nitrik asit ve nitroz asit	A
06 01 06*	Diğer asitler	A
08 03 17*	Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri	M
12 01 20*	Tehlikeli maddeler içeren öğütme parçaları ve öğütme maddeleri	M
13 01 13*	Diğer hidrolik yağlar	A
13 02 08*	Diğer motor, şanzıman ve yağlama yağları	A
13 04 01*	Nehir ve göl seyrüseferinden (iç su yolu denizciliğinden) kaynaklanan sintine yağları	A
13 04 02*	İskele kanalizasyonlarından(mendirekten) kaynaklanan sintine yağları	A
13 04 03*	Diğer denizcilik seyrüseferinden kaynaklanan sintine yağları	A
13 05 06*	Yağ/su ayırıcılarından çıkan yağ	A
13 05 07*	Yağ/su ayırıcılarından çıkan yağlı su	A
13 05 08*	Kum odacığından ve yağ/su ayırıcılarından çıkan karışık atıklar	A
13 07 01*	Fuel-oil ve mazot	A
13 07 02*	Benzin	A
13 07 03*	Diğer yakıtlar (karışımlar dahil)	A
14 06 03*	Diğer çözücüler ve çözücü karışımları	A
15 01 10*	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	A
15 02 02*	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	M
16 01 07*	Yağ filtreleri	A
16 05 06*	Laboratuvar kimyasalları karışımları dahil tehlikeli maddelerden oluşan ya da tehlikeli maddeler içeren laboratuvar kimyasalları	M
16 06 01*	Kurşunlu piller ve akümülatörler	A
16 07 08*	Yağ içeren atıklar	M
16 10 01*	Tehlikeli maddeler içeren sulu sıvı atıklar	M
17 02 04*	Tehlikeli maddeler içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ahşap, cam ve plastik	A
17 05 03*	Tehlikeli maddeler içeren toprak ve taşlar	M
17 06 03*	Tehlikeli maddelerden oluşan ya da tehlikeli maddeler içeren diğer yalıtım malzemeleri	M
18 01 03*	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olan atıklar	A
19 08 06*	Doymuş ya da kullanılmış iyon değiştirici reçineler	A
19 08 11*	Endüstriyel atıksuyun biyolojik arıtılmasından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar	M
19 08 13*	Endüstriyel atıksuyun diğer yöntemlerle arıtılmasından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar	M
20 01 21*	Flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar	A
20 01 27*	Tehlikeli maddeler içeren boya, mürekkepler, yapıştırıcılar ve reçineler	M
20 01 37*	Tehlikeli maddeler içeren ahşap	M

2.11 LİMAN İŞLETMELERİNDE ORTAYA ÇIKABİLECEK MUHTEMEL TEHLİKESİZ ATIKLAR

Liman işletmelerinden çıkması muhtemel tehlikesiz atıklar, Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek 4’de verilen atık listesinde çeşitli başlıklar altında Çizelge 2.4’de verilmektedir.

Çizelge 2.4 Liman İşletmelerinde Ortaya Çıkabilecek Muhtemel Tehlikesiz Atıklar [30].

15 01 01	Kağıt ve karton ambalaj	
15 01 02	Plastik ambalaj	
15 01 03	Ahşap ambalaj	
15 01 04	Metalik ambalaj	
15 01 05	Kompozit ambalaj	
15 01 06	Karışık ambalaj	
15 01 07	Cam ambalaj	
16 01 03	Ömrünü tamamlamış lastikler	
17 01 01	Beton	
20 01 01	Kâğıt ve karton	
20 01 02	Cam	
20 01 08	Biyolojik olarak bozunabilir mutfak ve kantin atıkları (8)	
20 01 10	Giysiler	
20 01 11	Tekstil ürünleri	
20 01 39	Plastikler	
20 01 40	Metaller	
20 02 01	Biyolojik olarak bozunabilir atıklar (8)	
20 02 02	Toprak ve taşlar	
20 03 01	Karışık belediye atıkları (8)	
20 03 07	Hacimli atıklar	

2.12 LİMAN İŞLETMELERİNDE ORTAYA ÇIKABİLECEK ATIKSULAR

Liman işletmelerinden çıkması muhtemel atıksular, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Ek’de verilen Çizelgelere göre yönetilmektedir. Muhtemel çıkabilecek atık su detayları Çizelge 2.5’de verilmiştir [31].

2.13 LİMAN İŞLETMELERİNDE ORTAYA ÇIKABİLECEK EMİSYONLAR

Liman işletmelerinde ortaya çıkabilecek emisyonlar proseslerin çeşitliliğine ve büyüklüklerine göre değişebilmektedir. Özellikle Denizcilik yakıtı depolayan ve bu yakıtların donmaması için ısıtma gerçekleştiren limanlarda buhar kazanları ve sıcak su kazanları mevcut olabilmektedir. Buralarda yakıt olarak kullanılan motorin, doğalgaz vb. Yakıtların yanması sonucu ortaya emisyonlar çıkabilmektedir. Yine yakıtların depolanmasında numune alma noktalarından yada sistemin fazla basıncı attığı noktalardan kaçak emisyonlar ortaya çıkabilmektedir. İleri proseslerin bulunduğu bazı işletmelerde (ön işleme vb.) uçucu organik bileşikler gibi emisyonlar açığa çıkabilmektedir. Emisyon noktaları ve özelliklerine ait bilgiler Çizelge 2.6’da verilmektedir [32].

Çizelge 2.5 Liman İşletmelerinden Çıkması Muhtemel Atıksular [31].

SKKY Sektör Çizelgesi	Sektör Çizelgesi Açılımı	Kaynaklanabilecek Muhtemel Prosesler
Çizelge 20.1	Endüstriyel Nitelikli Soğutma Suları	Proses Soğutma Suları (Tankların Isıtılması, Kapalı Çevrim Isıtma Sisteminin Soğutma Suları)
Çizelge 21.1	Eysel Nitelikli Sular	Lavobo, Mutfak, Duşv b. Noktalar
Çizelge 20.11	Endüstriyel Nitelikli Diğer Atıksular (Petrol Türevli Atıksular-Atık Kabul Tesisleri)	Atık Kabul Tesisleri’nde gerçekleştirilen Susuzlaştırma İşlemleri
Çizelge 20.7	Su Yumuşatma, Demineralizasyon ve Rejenerasyon, Aktif Karbon Yıkama ve Rejenerasyon Tesisleri	Kazanlar için Su Demineralize yada Hazırlama Tesisleri

Çizelge 2.6 Emisyon Noktaları [32].

EMİSYON NOKTALARI	PARAMETRELER
KAZANLAR (KIZGIN YAĞ/BUHAR/SICAK SU KAZANI)	YANMA GAZLARI
ATIK KABUL TESİSLERİ DEPOLAMA TANKLARI	VOC
LİMAN YAKIT DEPOLAMA VE SATIŞ NOKTALARI	VOC
JENERATÖRLER	YANMA GAZLARI
İŞ MAKİNESİ VE ARAÇLAR	EGZOZ
GEMİLER	YANMA GAZLARI
HAVALANDIRMA BACALARI	VOC
PROSES BACALARI	YANMA GAZLARI, VOC
YIĞMA MALZEMELER, MALZEME SEVKİYATI	TOZ

2.14 LİMAN İŞLETMELERİNDE MARPOL ATIKLARI

Liman işletmelerinde ortaya çıkan ve bertaraf edilmesi gereken atıklarla ilgili MARPOL atıkları sözleşmenin Ek açıklamalarında tanımlanmış olup özet bilgiler Çizelge 2.7’de verilmektedir [13].

Çizelge 2.7 MARPOL Ek Açıklamaları.

MARPOL EK MADDELERİ	EK MADDE AÇIKLAMASI
EK - I	Petrol ile Deniz Kirliliğini Önleyici Kurallar
EK - II	Dökme Zehirli Sıvı Maddelerle Deniz Kirlenmesinin Kontrol Edilmesi İçin Kurallar
EK - III	Ambalajda, Konteynerde, Portatif Tanklarda veya Kara ve Demiryolu Tank ve Vagonlarında Deniz Yolu ile Taşınan Zararlı Maddelerle Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi Kuralları
EK - IV	Gemilerden Çıkan Pis Sularla Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi Kuralları
EK - V	Gemilerden Atılan Çöpler ile Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi Kuralları
EK - VI	Gemilerden Doğan Hava Kirliliğinin Önlenmesi

2.15 ENTEGRE ATIK YÖNETİMİ

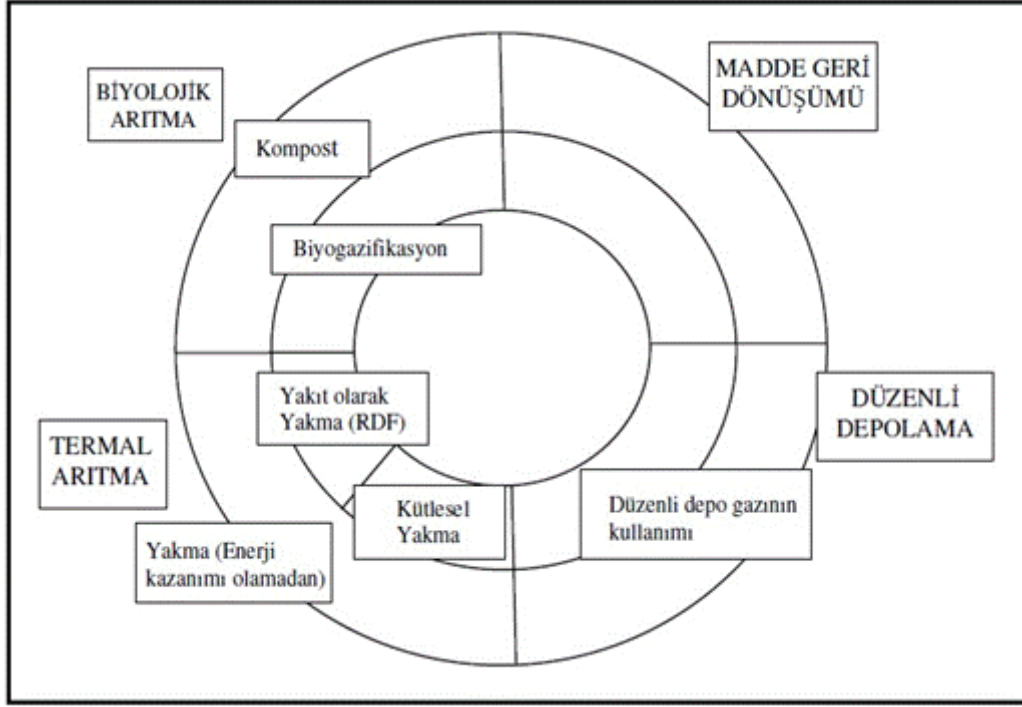
Liman işletmelerinde hem proses dışı (evsel özellikli) hem de proses dahili (endüstriyel özellikli) atıklar oluşmaktadır. Dolayısıyla limanlarda atık yönetimi ele alınırken oluşabilecek evsel ve endüstriyel nitelikli tüm atıkların kontrolü ve yönetimi gerçekleştirilmelidir. Bu kontrol ve yönetim yapılırken tüm işlemler entegre bir şekilde ele alınmalıdır.

Entegre katı atık yönetimi (EKAY), belli bir atık yönetim amacı ve hedefine yönelik olarak gerekli uygun yöntem, teknoloji ve yönetim programlarının seçilmesi ve uygulanması olarak tanımlanabilir.

Günümüzde, EKAY için başlıca 4 esas stratejinin uygulanması öngörülmektedir:

- Atık azaltma
- Geri dönüşüm ve kompostlaştırma
- Geri kazanma, termal dönüşüm (yakma)
- Düzenli depolama

Bu stratejiler bağımsız olmayıp aralarında belirli fonksiyonel ilişkiler mevcuttur ve entegre katı atık yönetimi sistemi Şekil 2.15’de verilmektedir. Atık yönetim seçeneklerinin de mantıklı bir öncelik sırasına göre uygulanması gerekmektedir. Örneğin geri dönüşüm, kaynakta atık azaltımı ile ilgili pratik olarak uygulanabilecek herşey yapıldıktan sonra hayata geçirilmelidir.



Şekil 2.15 Entegre Katı Atık Yönetimi Sistemi Şeması.

Şekil 2.15’den de görüldüğü gibi tek bir metotla tüm katı atık türleri bertaraf edilemez. Böyle bir yaklaşım hem çevresel hem de ekonomik açıdan sürdürülebilir değildir. Katı atık yönetiminin sürdürülebilir, bütünsel bir yaklaşımla yapılması entegre katı atık yönetim sisteminin temelini oluşturur. Katı atık yönetiminde uygulanan yöntemler birbirine bağlı olarak işler. Örneğin toplama ve ayırma yönteminin uygulanması geri kazanılacak madde miktarını ya da üretilcek kompost miktarını etkiler. Yine benzer şekilde atık akımından geri kazanılan atıklar, enerji kazanım yöntemini de etkiler. Bu nedenle bütünsel yaklaşım önem taşımaktadır.

Atık ve kaynak yönetimi konusunda son yıllarda öne çıkan bir diğer önemli ve öncelikli alan döngüsel ekonomidir. Döngüsel ekonomi kavramı, kaynak kullanımı, atık ve emisyonlar arasındaki temel bağları güçlendiren, çevre ve ekonomi politikalarının entegrasyonuna katkı

sağlayan bir yaklaşımdır. Liman işletmelerinin döngüsel ekonomiye geçişte, hem döngüsel üretim zincirleri içerisinde bölgesel ve küresel taşımacılığı kolaylaştırma hem de liman alanlarında döngüsel faaliyetlere ev sahipliği yapma düzeyinde önemli bir rol oynaması beklenmektedir. Limanlarda atık yönetimine ilişkin döngüsel ekonomi göstergelerinin geliştirilmesine atfedilen derinlemesine araştırmaların bulunmaması bu alandaki çalışmaların hala araştırma aşamasında olduğunu da göstermektedir [33, 34].

Entegre sistemler çevresel açıdan sürdürülebilir bir sistem olup enerji tüketimi de dâhil olmak üzere hava, su ve toprak kirliliği ve sosyal refah kaybı gibi çevresel etkilerin en aza indirilmesi sağlanmalıdır. Entegre sistemlerin ekonomik açıdan sürdürülebilir olması ise işletme maliyetinin, yönetiminin, genel olarak toplumun kabul edebileceği seviyede olmasıdır.

Evsel nitelikli katı atıkların yönetimi uygulanırken ülkemizde de değişik yönetmeliklerle de düzenlenen entegre atık yönetimi uygulanma zorunluluğu bulunmaktadır. Bu amaçla bu tez çalışmasının konusu olan “Liman işletmelerinde Atık Yönetimi” ile limanlarda ortaya çıkan evsel nitelikli katı atıkların yönetiminde de entegre katı atık yönetimi uygulanmıştır.

2.16 DENİZCİLİK İŞLETMELERİNDE ÖNCELİKLİ ÇEVRESEL SORUNLAR

Avrupa Deniz Limanları Organizasyonu (ESPO), 1998'den beri Avrupa limanlarında çevresel önceliklendirmeye öncülük etmektedir. Avrupa Denizcilik İşletmelerinde Öncelikli Çevresel Sorunları konusunda Yıllık Çevre Raporu hazırlanmaktadır. Hazırlanan rapor Avrupa Deniz Limanları Organizasyonu'nun (ESPO) çevresel açıdan öncü girişimi olan EcoPorts Ağı'nın bir parçası olup ESPO ve Avrupalı politikacılara Avrupa limanlarının üzerinde çalıştığı çevre sorunları hakkında bilgi sağlamaktadır ve ESPO tarafından başlatılan girişimlere de rehberlik etmektedir [2].

Raporda kullanılan veriler, EcoPorts Ağı'nda yer alan 20 ülkeyi temsil eden 90 Avrupa limanının EcoPorts Kendi Kendine Teşhis Yöntemine (SDM) verdiği yanıtlardan elde edilmektedir. Metodoloji etkili bir Çevre Yönetim Sistemi (ÇYS) programında beklenen bileşenlerin kısa bir kontrol listesinden oluşmaktadır ve bu kontrol listesine göre liman yöneticileri, EcoPorts kalite standardının belirlenen kriterlerine göre kendi limanlarının çevre yönetimini kendileri değerlendirebilmektedirler. Raporda sektörün çevresel

önceliklerinin ilk 10'unun gelişimi sunulmakta olup sektörün yıllar içindeki öncelikli konularını göstermesi açısından önemli bir çalışmadır. Rapor limanların üzerinde çalıştığı yüksek öncelikli çevre konularını tanımladığı ve ESPO tarafından alınacak rehberlik ve girişimler için bir çerçeve oluşturduğu için önemlidir. Rapor, çevre yönetimine ilişkin 60'tan fazla göstergenin karşılaştırmalı sonuçlarını ve önceki yıllara ait sonuçları içermektedir, böylece zaman içinde önemli değişiklikler tespit edilebilmektedir. Ancak, yeni limanların EcoPorts Ağına katılması nedeniyle liman örneklerinin yıldan yıla bir miktar değiştiğini, dolayısıyla sonuçların bu husus dikkate alınarak analiz edilip yorumlandığını da belirtmek gerekir. Bu sebeple trendler mutlak değerlerden daha anlamlı ve temsili niteliktedir [7].

İlk 10 çevresel önceliğe ilişkin çalışma, 1996 yılında başlatılan ve 2023 yılında ESPO anketlerinin sonuçları ile ilişkilidir. Çevresel öncelikte belirlenen 10 öncelik ilk başlatılan 1996 yılında Liman geliştirme (arazi ile ilgili), Su kalitesi, Tarama bertarafı, Tarama işlemleri, Toz, Liman geliştirme (su ile ilgili), Kirlenmiş arazi, Habitat kaybı/bozulması, Trafik hacmi ve Endüstriyel atık su kategorilerinden oluşmaktadır. Ancak Çevresel önceliklerde oluşan gelişme sonucu bu kategoriler 2023 yılında İklim değişikliği, Hava kalitesi, Enerji verimliliği, Gürültü, Su kalitesi, Gemi atığı, Yerel halkla ilişkiler, Liman geliştirme (arazi ile ilgili), Çöp/Liman atıkları ve Liman Geliştirme (su ile ilgili) kategorilerden oluşmuştur. Kategorilerde iklim değişikliği, hava kalitesi ve enerji verimliliğinin ilk üç sırada yer alması çevresel sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Bu rapor ile limanların yıllara göre çevresel önceliklerindeki değişimi net olarak anlaşılmaktadır. Aslında ülkemizde yer alan limanlar için de böyle bir plan oluşturulması gerekliliğini bu çalışmaları incelediğimizde görmekteyiz [2].

İlk 10 çevre sorununa ilişkin güncelleme, Hava kalitesinin 2013 yılından bu yana sektörün en önemli çevre sorunu olmaya devam ettiğini doğrulamaktadır. 2022 yılından itibaren ise iklim değişikliğinin en önemli bir sorun olarak görülmeye başlandığı tarih olarak dikkat çekmektedir. Avrupa Deniz Limanları Organizasyonu tarafından 1996-2023 yılları arasında denizcilik işletmelerinde önemli 10 Çevresel Öncelik problem Şekil 2.16'da verilmiştir. Veriler, EcoPorts Ağı'nda yer alan 20 ülkeyi temsil eden 90 Avrupa limanının EcoPorts Kendi Kendine Teşhis Yöntemine (SDM) verdiği yanıtlardan elde edilmiştir. Trafik ve diğer endüstriyel faaliyetlerin etkisinde olduğu gibi, hava kalitesi de önümüzdeki yıllarda liman faaliyetlerinin kamuoyu tarafından "kabul görmesinde" kilit bir belirleyici haline gelecektir.

Avrupa limanlarının %90'ından fazlasının şehir limanı olması nedeniyle, liman yönetim organlarının bu endişeyi gündemlerinin üst sıralarında tutması şaşırtıcı değildir [7].

İklim değişikliği, ilk kez ortaya çıktığı 2017 yılından bu yana öncelik sıralamasında yükselmiştir. 2022 yılında sektörün en önemli çevresel endişesi haline gelmiş ve 2023 yılında da bu konumunu korumuştur. İklim değişikliği, esas olarak atmosfere sera gazı salan insan faaliyetleri tarafından yönlendirilen, Dünya'nın iklim modellerinin ve özelliklerinin uzun vadeli değişimini ifade etmektedir. İklim değişikliği küresel bir sorun olarak ortaya çıkmış ve giderek artan siyasi ve sosyal odaklanma ve endişeyi beraberinde getirmiştir [2].

Şekil 2.16 Avrupa Deniz Limanları Organizasyonu En Önemli 10 Çevresel Sorun [2].

	1996	2004	2009	2013	2019	2020	2021	2022	2023
1	Su ile ilgili Liman Gelişimi	Çöp/Liman Atıkları	Gürültü	Hava Kalitesi	Hava Kalitesi	Hava Kalitesi	Hava Kalitesi	İklim Değişikliği	İklim Değişikliği
2	Su Kalitesi	Tarama Operasyonları	Hava Kalitesi	Çöp/Liman Atıkları	Enerji Tüketimi	İklim Değişikliği	İklim Değişikliği	Hava Kalitesi	Hava Kalitesi
3	Dip Tarama	Dip Tarama	Çöp/Liman Atıkları	Enerji Tüketimi	İklim Değişikliği	Enerji Tüketimi	Enerji Tüketimi	Enerji Tüketimi	Enerji Tüketimi
4	Tarama Operasyonları	Toz	Tarama Operasyonları	Gürültü	Gürültü	Gürültü	Gürültü	Gürültü	Gürültü
5	Toz	Gürültü	Dip Tarama	Gemi Atıkları	Yerel Halk ile ilişkiler	Yerel Halk ile ilişkiler	Yerel Halk ile ilişkiler	Su Kalitesi	Su Kalitesi
6	Arazi ile ilgili Liman Gelişimi	Hava Kalitesi	Yerel Halk ile ilişkiler	Yerel Halk ile ilişkiler	Gemi Atıkları	Gemi Atıkları	Su Kalitesi	Yerel Halk ile ilişkiler	Gemi Atıkları
7	Kirlenmiş arazi	Tehlikeli Kargo	Enerji Tüketimi	Tarama Operasyonları	Çöp/Liman Atıkları	Su Kalitesi	Gemi Atıkları	Gemi Atıkları	Yerel Halk ile ilişkiler
8	Habitat kaybı/bozulması	Yükleme	Toz	Toz	Arazi ile ilgili Liman Gelişimi	Çöp/Liman Atıkları	Tarama Operasyonları	Çöp/Liman Atıkları	Arazi ile ilgili Liman Gelişimi
9	Trafik Yoğunluğu	Arazi ile ilgili Liman Gelişimi	Su ile ilgili Liman Gelişimi	Arazi ile ilgili Liman Gelişimi	Tarama Operasyonları	Tarama Operasyonları	Arazi ile ilgili Liman Gelişimi	Arazi ile ilgili Liman Gelişimi	Çöp/Liman Atıkları
10	Endüstriyel Atıksu	Gemi Deşarjı (Sintine)	Arazi ile ilgili Liman Gelişimi	Su Kalitesi	Su Kalitesi	Arazi ile ilgili Liman Gelişimi	Çöp/Liman Atıkları	Tarama Operasyonları	Su ile ilgili Liman Gelişimi

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

Çanakkale Liman İşletmesi A.Ş. bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır. Çanakkale Liman İşletmesi A.Ş. bulunduğu konumda Liman İşletmeciliği, Denizcilik Yakıtları Satışı, Atık Kabul Tesisi ve Tehlikeli Atık Ön İşleme faaliyetleri göstermektedir. Tesis genelinde oluşan atıklar tehlikeli ve tehlikeli olmayan atıklar olarak sınıflandırılmıştır ve bu sınıflandırma temelinde 365 günlük envanter oluşturulmuştur. Tehlikeli atıklar için yönetmeliğe göre Atık Geçici Depolama Alanı oluşturulmuş ve bu atıklar sınıflarına göre ayrılarak en fazla 180 gün ara depolama yapılabilmektedir. Bu zaman zarfında tehlikeli atıklar lisanslı firmalara verilerek bertaraf, geri kazanım yada geri dönüşümü sağlanmaktadır. Ayrıca tesise gemilerden kabulü yapılan atıklar tehlikeli atık ön işleme tesisinde solvent ve atık yağ'a dönüştürülerek piyasaya arz edilmektedir. Satışı gerçekleşmeyen ve geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar ise enerji geri kazanımı kapsamında bertaraf tesislerine gönderilmektedir. Liman işletmesine ait Google earth görüntüsü Şekil 3.1'de verilmiştir. Şekil 3.2'de liman işletmesine ait üstten görüntü verilmiştir. Şekil 3.3'de liman işletmesine gelen yolcu gemileri operasyonlarına ait görüntüler verilmiştir. Çanakkale liman işletmesine farklı boyutlarda ki yolcu gemileri yanaşmaktadır. Yanaşan yolcu gemileri saatlik olarak liman içerisinde bulunmaktadır. Gemi ile gelen yolcular bu süreyi Çanakkale şehrini gezmek için değerlendirmektedirler. Bu süre içerisinde de gemi bünyesinde bulunan ve MARPOL sözleşmesi ile sınıflandırılmış atıklarını Çanakkale Liman İşletmesi'ne vermektedir. Yolcu gemilerinden kaynaklanan atıklar ağırlıklı olarak MARPOL Ek-IV ve Ek-V kapsamında olan çöp ve pissu (evsel atıksu) atıklarıdır. Çöp atıkları insan faaliyetlerinden kaynaklı ve ağırlıklı olarak evsel atıklar olarak nitelendirilen organik atıklar ile yine yolculardan kaynaklanan ambalaj atıkları olarak değerlendirilebilir. Yolcu gemileri tarafından bu atıklar dışında çok düşük miktarda MARPOL Ek-I atıkları da verilebilir.

Çanakkale Liman İşletmesi içerisinde Atık Kabul Tesisi, Proses Binası, Arıtma Tesisi, Geçici Depolama Sahası ve Gemi Yakıt Depolama ve Satışı ile Liman Sahasından oluşmaktadır. Çanakkale Liman İşletmesi'ne ait vaziyet planı Şekil 3.4'de verilmiştir.



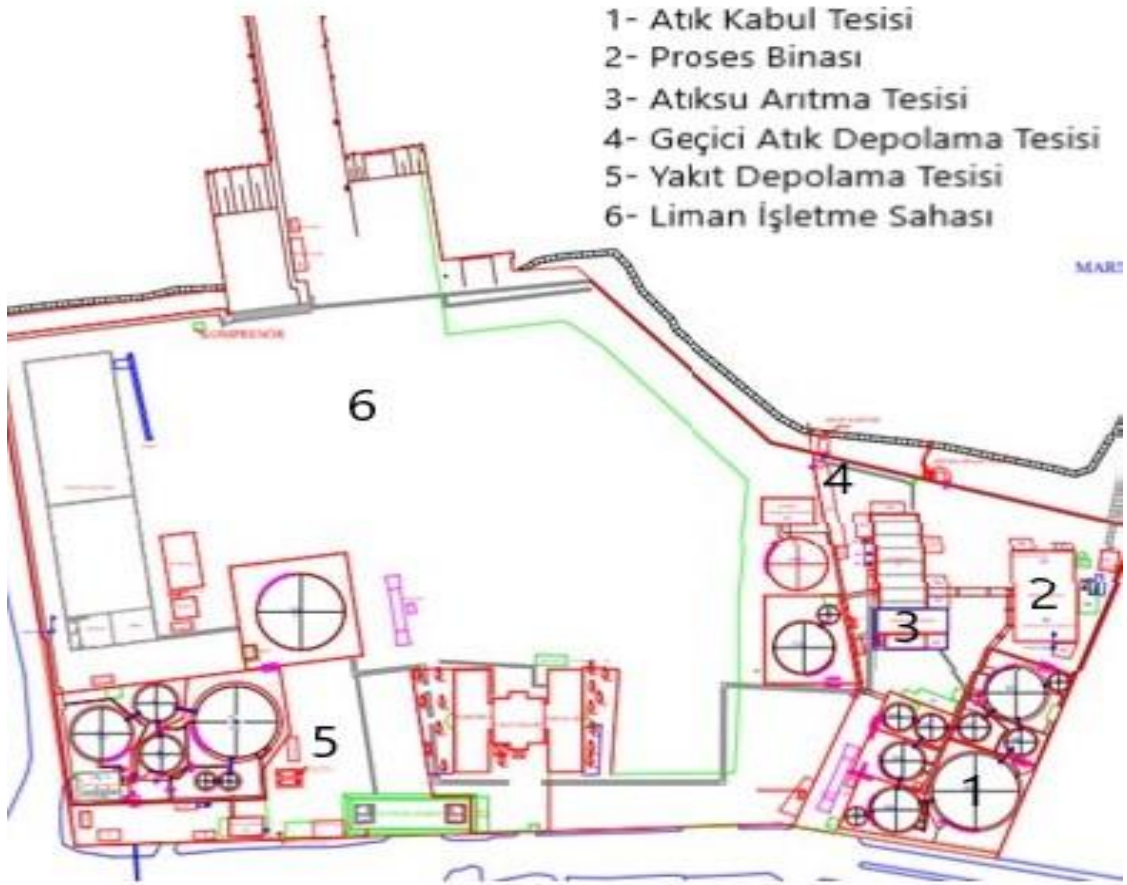
Şekil 3.1 Çanakkale Liman Google Earth Görüntüsü.



Şekil 3.2 Çanakkale Liman Üstten Görünüş.



Şekil 3.3 Çanakkale Liman Kruvazer Operasyonları.



Şekil 3.4 Çanakkale Liman İşletmesi Vaziyet Planı.

3.1 ATIK KABUL TESİSİ

Avrupa Birliği çevre politikasının direktifleri doğrultusunda, Avrupa Birliği limanlarına uğrayan gemiler, atık teslim etsin ya da etmesin, atık kabul tesislerinin masraflarını karşılamak zorundadır [6]. Ülkemizde ise gemilerden kaynaklanan bu atıkların ilgili kıyı tesislerinde bulunan atık kabul tesislerine verilmesi zorunludur.

Atık kabul tesislerinin kurulması ve işletilmesi için özel izin ve lisans alma zorunluluğu vardır. [8] Atık kabul tesisleri Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın belirlemiş olduğu Atık Kabul Tesisi Raporu ve Atık Yönetim Planı hazırlayıp yine Bakanlıktan onay almak zorundadır. Bununla birlikte bu tesisin işletilmesi ile ilgili Bakanlıktan lisans alma zorunluluğu bulunmaktadır. Bu üniteye gemilerden kaynaklı atıkların kabulü yapılmakta olup, susuzlaştırma yapılabilen atıklar için susuzlaştırma işlemi yapılmaktadır. Susuzlaştırma işlemi yapılan atıklar tehlikeli ön işleme tesisinde işlenebildiği gibi direkt olarak geri dönüşüm için lisanslı tesislere gönderilmektedir.

Atık Kabul Tesisine Kabul edilen atıklar aşağıdaki gibidir.

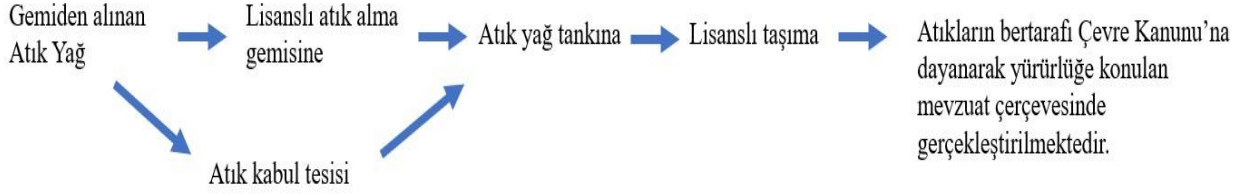
- **MARPOL EK-I Petrol ile Deniz Kirliliğini Önleyici Kurallar**

Petrol türevli atıklar Sintine, Slop, Atık Yağ ve Slaç atıkları olarak bilinmektedir. Aslında bu atıkların temeline bakıldığında hepsinin kaynağı petrol kökenlidir. Aslında bu sebeple de MARPOL sözleşmesi bu atıkları tek bir atık tipi olarak tanımlamıştır.

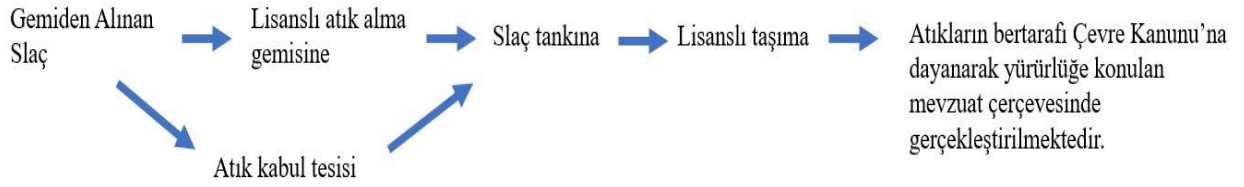
Çanakkale Liman İşletmesi atıkları iki şekilde tesisine kabul etmektedir. Bunlardan ilki limana yanaşan gemiler, pompa yardımı ile atıklarını tam kapalı sistem ile Atık Kabul Tesisi'nde bulunan atık tanklarına pompa ile gönderilir. Bir diğer atık alma yöntemi ise transit geçen gemilerin Boğazdan geçiş izni bekledikleri "Çanakkale Demirleme Bölgesi"nde atıklarını Çanakkale Liman İşletmesine ait atık alma gemilerine vermesidir. Atık alma gemisine kabul edilen atıklar ise atık alma gemisi liman sahasına geldiğinde pompa yardımı ile atıklarını tam kapalı sistem ile Atık Kabul Tesisi'nde bulunan atık tanklarına aktarırlar.

Şekil 3.6, Şekil 3.7, Şekil 3.8 ve Şekil 3.9'da verilen akım şemalarında yukarıda bahsedilen her iki yöntem de verilmektedir. Her atık kendi atık türündeki atık tanklarına benzer yöntemler ile transfer edilmektedir.

Atık yağ ve slaç atıkları atık kabul tesisindeki tanklara basıldıktan sonra Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığından lisans almış bertaraf tesislerine gönderilmektedir. Atık yağ ve Slaç atıklarına ait iş akış şeması Şekil 3.6 ve Şekil 3.7’de verilmiştir.

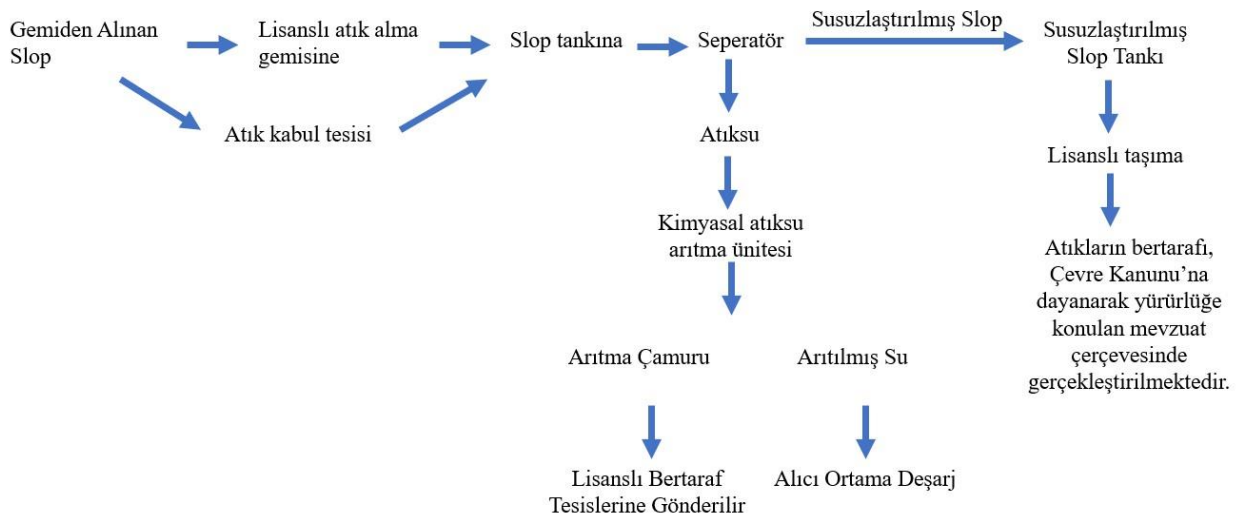


Şekil 3.5 Atık Kabul Tesisine Atık Yağ Kabulü ve Gönderimine Ait İş Akım Şeması.

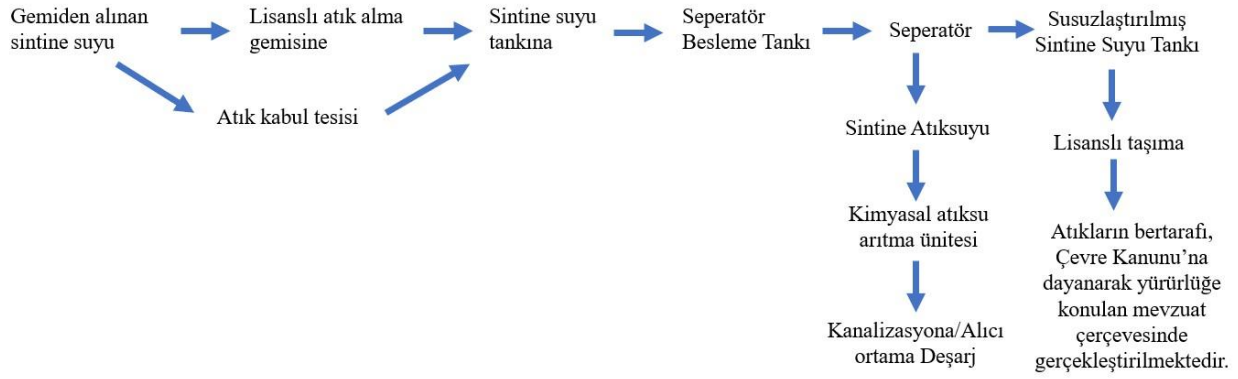


Şekil 3.6 Atık Kabul Tesisine Slaç Kabulü ve Gönderimine Ait İş Akım Şeması.

Sintine ve slop atıkları ise atık kabul tesisindeki tanklara basıldıktan sonra öncelikle ısıtılmalı tankta fiziksel olarak suyundan ayrıştırılır. Daha sonrasında ortaya çıkan atıksu kimyasal arıtma tesisine gönderilirken, suyundan arındırılan sintine ve slop atıkları kendilerine ait tanklara alınır. Bu tanklardan ise Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığından lisans almış bertaraf yada atık işleme tesislerine gönderilmektedir. Sintine ve Slop atıklarına ait iş akış şeması Şekil 3.7 ve Şekil 3.8’de verilmiştir.



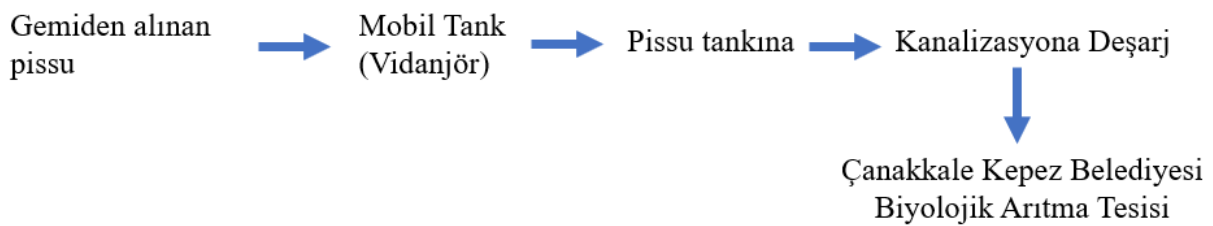
Şekil 3.7 Atık Kabul Tesisine Slop Kabulü ve Gönderimine Ait İş Akım Şeması.



Şekil 3.8 Atık Kabul Tesisine Sintine Kabülü ve Gönderimine Ait İş Akım Şeması.

• MARPOL EK-IV Gemilerden Çıkan Pis Sularla Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi Kuralları

Pissu atıkları atık kabul tesisine mobil vidanjörler aracılığı ile alınmaktadır. Gemilerde tuvalet, banyo, mutfak vb. yerlerden oluşan ve aslında evlerde oluşan evsel kaynaklı atıksu ile benzer özellik taşıyan bu sular gemilerde bu atık için tasarlanan tanklarda biriktirilir. Limana gelen gemiler bu atıklarını vidanjöre aktarır. Vidanjör ise liman işletmesi içerisinde bu atıksuların bertarafı için dizayn edilmiş fosseptik kanalı ile Kepez Belediyesine ait kanalizasyon hattına verilir. Bu hat ile atıksular Kepez Belediyesi Biyolik Atıksu Arıtma Tesisine giderek burada arıtılır. Pissu atığına ait iş akış şeması Şekil 3.9’da verilmiştir.



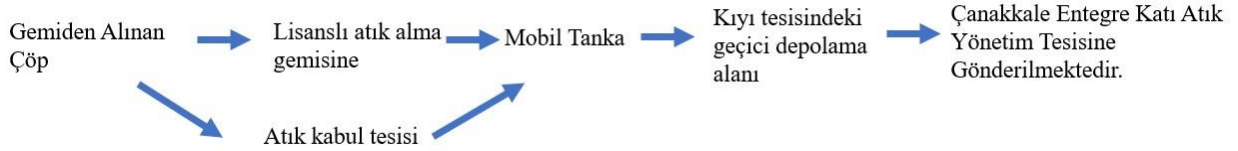
Şekil 3.9 Atık Kabul Tesisine Pissu Kabülü ve Bertarafına Ait İş Akım Şeması.

• MARPOL EK-V Gemilerden Atılan Çöpler ile Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi Kuralları

Çöp atıkları gemilerde ayrı konteynır yada Bigbag’ler içerisinde biriktirilmektedir. Bu atıklar MARPOL sözleşmesi kapsamında “Çöp, geminin normal işletimi sırasında ortaya çıkan (‘operasyonel deşarjlar’) her türlü gıda, evsel ve operasyonel atık, tüm plastikler, kargo artıkları, yakma fırını külleri, yemeklik yağ, balıkçılık malzemeleri ve hayvan karkaslarını” olarak

belirlenmiştir. Gemilerde oluşan bu atıklar mobil ya da gemi üzerindeki vinç ile alınarak bu atıklar için oluşturulmuş atık konteynırlarına koyulmaktadır. Buradan ise Kepez Belediyesi Atık Toplama araçları ile Çanakkale Entegre Katı Atık Yönetimi (ÇEKAY) tesisine gönderilmektedir. Bu atıklar içerik bakımında burada ayrıldıktan sonra evsel atıklar düzenli depolama sahasına aktarılır, ayrıştırılan ambalaj atıkları ise piyasaya tekrar sunulur.

Bu atıkların yönetilmesinde en büyük sorun atıkların alındığı zaman kapalı bir ambalaj (IBC, Bigbag, Varil vb) içerisinde alındığı için içeriğinin kontrol edilememesidir. Bu durumun en sıkıntı yaratabileceği sorun ise bu atıkların içerisine gemi personeli tarafından atılan son kullanma süresi geçmiş sis bombası, işaret fişegi, yangın söndürme tüpü vb. patlayıcı ve yanıcı malzemenin atılmasıdır. Bu atıklar ÇEKAY tesisine gönderildiğinde oradaki ayrıştırma esnasında yangın veya patlamaya sebep verebilecek olma olasılığıdır. Maalesef Türkiye’de bulunan liman ve atık kabul tesislerinin en büyük problemleri arasında bu sorun yer almaktadır. Ayrıca gemi tarafından gizli olarak verilen bu atıkları Türkiye’de verebileceğiniz bir tesis bulunmamaktadır. Sadece devlet dairelerinin (liman başkanlığı vb.) atıkları Makine Kimya Enstitüsü’ne kabul edilebilmektedir. Çöp atığına ait iş akış şeması Şekil 3.11’de verilmiştir.



Şekil 3.10 Atık Kabul Tesisine Çöp Kabulü ve Bertarafına Ait İş Akım Şeması.

- **MARPOL EK-VI Gemilerden Doğan Hava Kirliliğinin Önlenmesi**

MARPOL Ek-VI atıkları “Egzoz Gazı Temizleme Kalıntıları”, “Egzoz Gazı Temizleme Sistemi Atık Suları” ve “Ozon Tabakasını İncelten Maddeler ve Bu Tip Maddeleri İçeren Ekipmanlar” olarak sınıflandırılmaktadır. Bu atıklar geminin kullanmış olduğu yakıt ve egzoz gazlarının arıtma yöntemine göre (örn. Gaz yıkayıcılar) oluşan bir atık türüdür. Gemilerde oluşan bu atıklar mobil ya da gemi üzerindeki vinç ile alınarak tehlikeli atık geçici depolama alanında bu atıklar için oluşturulmuş özel bölümde geçici olarak depolanır. Belirli aralıklar ile lisanslı bertaraf tesislerine gönderilmektedir. MARPOL Ek-VI atıklarına ait iş akış şeması Şekil 3.12’de verilmiştir.

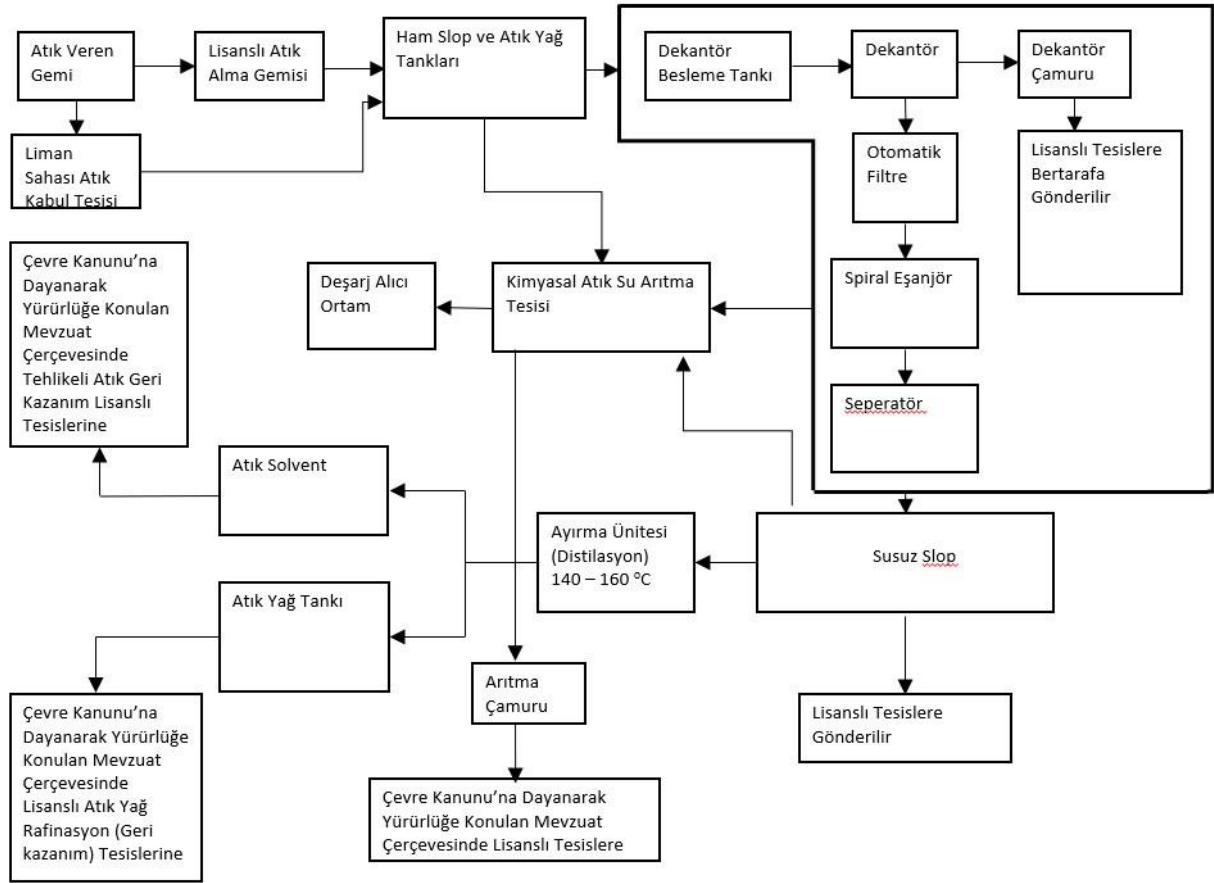


Şekil 3.11 Atık Kabul Tesisine EK-VI Tipi Atık Kabulü ve Bertarafına Ait İş Akım Şeması.

3.2 PROSES BİNASI

Gemilerden kaynaklanan slop atıklarının Atık Kabul Tesisine kabulü yapıldıktan sonra belirli bir süre bekletilerek fiziksel olarak susuzlaştırma işlemi yapılır. Slop atıkları kalorifik değeri yüksek olan atıklar olup atık kabul tesisinde susuzlaştırma işlemi yapıldıktan sonra alternatif yakıt olarak diğer yakma tesislerinde kullanılabilir. Slop atığını diğer atıklardan ayıran özelliği ise gerçekleştirilecek bazı adımlardan sonra iki farklı atığa dönüştürülebilmesidir. Proses binası ile ilgili detaylı akış şeması Şekil 3.13’de verilmiştir.

Slop atıkları, atık kabul tesisinde susuzlaştırma işlemi gerçekleştirildikten sonra ileri distilasyon yöntemleri ile atık solvent ve atık yağ olarak iki ayrı atığa ayrıştırılabilmekte olup ortaya çıkan atıklar farklı sektörlerde kullanılabilir. Örneğin, atık solvent boya veya kimyasal yapımında kullanılabilirken atık yağlar ise atık yağ rafineri tesislerinde işlenebilir. Slop atıkları öncelikle ham slop tankına alınır. Slop atığının karışımı yaklaşık olarak %10 petrol türevli malzeme ve %90 oranında sudur. Yoğunluk farkından dolayı gemilerin ilk gönderdikleri atık aslında %90 oranındaki bu atıksudur. Ham slop tankına alınan bu atık yaklaşık 12 saatlik bekleme süresinden sonra ise gerekli ise emülsiyon kırıcı ilavesi ile separatörden geçirilerek susuzlaştırılmış slop tankına alınmaktadır. Separatör sonrası ortaya çıkan atık su ise kimyasal atıksu arıtma tesisine gönderilmektedir. Susuz slop olarak nitelendirilebilecek bu atığın içeriğindeki su oranı yaklaşık olarak %2 seviyelere kadar düşürülebilmektedir. Ortaya çıkan susuzlaştırılmış slop atığı iç piyasaya satılabildiği gibi ayrıca yurtdışına da tehlikeli atık ihracatı olarak gönderilebilir.



Şekil 3.12 Proses Binası Akım Şeması.

Susuzlaştırılmış sloptan proses binasında atık solvent ve atık yağ elde edilebilmektedir. Her iki şekilde de iç piyasaya gönderilebilecek bu atıkların seçeneklerini ekonomik sebepler başta olmak üzere bazı etkenler belirleyebilmektedir.

Susuzlaştırılmış slop atığının ayrıştırılarak iki farklı atık elde edilmek istenir ise bu sistem için kurulmuş ileri distilasyon ünitesi kullanılmaktadır. Susuzlaştırılmış slop distilasyon ünitesinde bulunan iki adet distilasyon kolonuna doldurulur. Vakum altında minimum 110 derece ve maksimum 160 dereceye kadar ısıtılarak ayrıştırılır. Gaz halinde toplanan solvent eşanjör sistemine getirilir ve burada yoğunlaştırılır. Bu üniteye sıvılaştırılan atık, atık solvent tankına alınır. Distilasyon ünitesinin altında kalan atık yağ ise farklı bir tanka alınır. Bu işlem sonrasında ortaya çıkan solvent ve atık yağ farklı tesislere alternatif hammadde olarak gönderilmektedir. Solvent atığı çeşitli kimya sektörlerinde (boya üretimi vb.) kullanılabilirdiği gibi atık yağ rafineri tesislerine gönderilerek tekrar kullanımı sağlanabilmektedir.

3.3 GEMİ YAKIT DEPOLAMA VE SATIŞI

Boğazlardan geçen gemilere ya da limana yanaşan gemilere Denizcilik yakıtının verildiği tesistir. Tesise yakıt gemiler aracılığı ile sahadaki depolama tanklarına basılmaktadır. Donma özelliğinin olmasından dolayı buhar hatları ile ısıtılmaktadır. Çanakkale demirleme bölgesinde beklemekte olan gemiler yakıt ihtiyaçlarını Çanakkale Liman İşletmesi A.Ş.'ye ait yakıt gemilerinden almaktadır. Bununla birlikte tesise yanaşan gemiler direkt olarak hat üzerinden yakıt alabilmektedir.

3.4 LİMAN SAHASI

Çanakkale Liman İşletmesi liman sahası limancılık hizmetlerinin gerçekleştirildiği bir alandır. Çanakkale Limanı, Çanakkale Boğazı'nda konumlanmış olup gümrüklü alana kurulmuştur ve deniz hudut kapısıdır. Çanakkale İli için hem turizm hem de ticarete önemli bir rol oynar ve dünyaya açılan bir kapıdır. Ayrıca, Bursa-İzmir karayoluyla doğrudan bağlantılı olan 2 km'lik özel bir otoyola sahiptir. Bu alanda kuru dökme yük, sıvı atık ihracatı, kargo gemileri ve yolcu gemilerine hizmet verilmektedir.

Limanın iskele draftı 14,5 m'den başlayıp 28,5 m'ye kadar ulaşır ve 214 m uzunluğundaki iskelesiyle panamax gemilerine (50.000 – 80.000 DWT) yanaşma imkânı sağlar. Limanda ayrıca 30.000 m² açık alan ve 2.700 m² kapalı depo bulunmaktadır.

Aynı zamanda Çanakkale Limanı'nda aşağıdaki gemi tipleri konaklayabilir:

- Feribotlar,
- Yolcu Gemileri
- Dökme Kargo Gemi
- Ham Petrol/Ürün Tankerleri
- Kimyasal Tankerler
- Ro-Ro Gemileri
- Konteynır gemileri

3.5 ÇANAKKALE LİMAN İŞLETMESİNE AİT GEMİLERİN İŞLETİLMESİ

Çanakkale Liman İşletmesi üç adet bunker gemisi ve altı adet tanker marpol servis gemisi ile Çanakkale Boğazından transit geçen gemilere atık alım hizmeti ve yakıt tedariki hizmeti

vermektedir. Böylelikle transit olarak geçecek gemiler atıklarını Boğaz geçiş sırası beklerken atık alma gemilerine vermekte ve bir limana uğrama zorunluluğundan kurtulmaktadırlar. Aynı durum yakıt alacak gemiler içinde geçerlidir.

3.6 ÇANAKKALE LİMAN İŞLETMESİNDE ATIKLARIN BERTARAF SÜREÇLERİ

Limanın büyüklüğüne bağlı olarak atık çeşitliliği ve atık miktarı da değişiklik göstermektedir. Çanakkale Liman İşletmesinin mevcut işletme ve bakım süreçlerinden kaynaklanan atıkları tehlikeli ve tehlikesiz atık olarak ikiye ayırabiliriz. Tehlikesiz atıklar olarak evsel atıklar, geri dönüşüm atıkları, metal-hurda atıkları ve organik atıklar oluşmaktadır.

Oluşan tüm tehlikeli atıklar öncelikle olduğu bölgede sızdırmaz, daha önceden işaretlenmiş ve üzerinde atık kodları belirlenmiş bir kapta toplanır. Liman genelinde oluşan atıkların bertaraf ya da geri dönüşüme gideceği süre içerisinde saha içerisinde depolanması gerekmektedir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı standartlarına uygun ve depolama izni verilmiş geçici atık depolama sahasına gönderilir. Geçici atık depolama sahası sızdırmaz zemini bulunan, döküntü vb durumlara karşılık kanallarla oluşturulmuş ve bu kanal kör bir kuyuya bağlanmış, dört tarafı kapalı ve işaretlemeleri yapılmış bir depolama alanıdır. Atık yönetimi yönetmeliği tarafından bu alanlarda atıkların 180 gün süreyle depolanmasına izin verilmektedir. Bu kapsamda mevzuatta belirlenen şartlara uygun geçici bir atık depolama sahası kurulmuştur. Geçici atık depolama sahası içerisinde atıkların depolanmasında atıkların birbirleriyle karıştırılmaması ve tehlikeli - tehlikesiz atıklar olacak şekilde ayrı olarak depolanmasına dikkat edilmektedir. Tehlikeli ve tehlikesiz atıklar aynı konteynırda depolanamaz.

Belirli periyotlarda ise burada depolanan atıklar Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığından lisans almış bertaraf ve geri kazanım lisanslarına sahip tesislere gönderilmektedir.

Çanakkale Liman işletmesi bünyesinde olası bir acil durumda müdahale edebilmek ya da çalışanların ihtiyaç duymaları durumunda müracaat edebileceği bir revir vardır. Genel olarak ciddi bir tıbbi atık oluşumu mevcut değildir. Oluşan tıbbi atıklar ise Tıbbi Atıkların Yönetimi Yönetmeliği kapsamında kırmızı ve delinmez kutularda biriktirilmektedir. İlgili atıklar için bir sorumlu belirlenmiştir. Tıbbi atıklar ile ilgili lisanslı firma ile sözleşme imzalanmış olup tıbbi atıkların yönetimi bu şekilde yapılmaktadır.

Liman sahası içerisinde ayda 1000 kilogram veya daha fazla tehlikeli atık üretilmesinden dolayı tehlikeli atıkların geçici depoladığı alanlar için yetkili birimden geçici depolama izni alınmıştır.

Geçici depolama alanı içerisinde tesis genelinde oluşan tehlikesiz atıklardan kâğıt - karton ve plastik ambalajlar; tehlikeli atıklardan hidrolik yağlar, kontamine atık, kontamine ambalaj, floresan lambalar, yalıtım malzemeleri, elektrikli ve elektronik ekipmanlar ve kurşun piller depolanmaktadır.

Geçici depolama alanına alınan her bir atık “Atığın atık kodu, Tehlikeli atık olup olmadığı, Tehlikeli atıklar için atığın tehlikelilik özellikleri ve riskleri ve Atığın depolama alanına giriş tarihi” gibi bilgileri içerecek şekilde etiketlenmektedir.

Geçici depolama alanı oluşturulurken aşağıda belirtilen hususlar uygulanmakta olup yasal mevzuatlara bu şekilde uyum sağlanmaktadır.

- Üstü kapalı ve her türlü dış etkenden atıkları koruyacak şekilde oluşturulmuştur
- Geçici depolama alanının zemini geçirimsiz malzemedan teşkil edilmiştir
- Geçici depolama alanında sızma veya dökülmelere karşı absorban malzeme bulundurulmaktadır
- Geçici depolama alanının sızma ve dökülmelere karşı etrafı ızgarayla çevrelenmiştir. Izgarada biriken sıvılar toplanarak uygun yöntemle geri kazanım/bertarafı sağlanmakta, alıcı ortama deşarj edilmemektedir
- Geçici depolama alanında yangın gibi her türlü acil duruma karşı güvenlik tedbirleri alınmıştır
- Geçici depolama alanı dışarıdan izinsiz şekilde girişe izin vermeyecek şekilde teşkil edilmiştir
- Geçici depolama alanında atıkların tehlikelilik özelliğine göre uygun bölümlendirme yapılmış ve atıklar atık kodlarına göre ayrı ayrı depolanmaktadır

Atıkların geçici atık depolama sahasında depolanma süresi mevzuat kapsamında en fazla 180 gündür. Bu kapsamda liman içerisinde bulunan atık sahasından yılda en az iki kez çıkış yapılmaktadır. Ancak santral de oluşan atıkların miktarına bağlı olarak ikiden daha fazla atık çıkışı gerçekleştirilmektedir. Tesise ait geçici atık depolama sahası Şekil 3.14’de verilmiştir.



Şekil 3.13 Geçici Atık Depolama Sahası.



BÖLÜM 4

BULGULAR VE TARTIŞMALAR

4.1 LİMAN İŞLETMESİNDE ATIKLAR VE YÖNETİMİ

Yapılan bu çalışma ile Çanakkale Liman İşletmesi'nin Dünya literatüründe yer alan bilgiler ve uygulamaları ile karşılaştırılarak, Türkiye'de yer alan uygulamaların değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Özellikle deniz yolu ticareti Uluslararası antlaşmalar ile koruma ve güvence altına alındığı için Dünya'nın birçok bölgesinde benzer uygulamalar bulunmaktadır. Örneğin gemilerden kaynaklanan atıkların kıyı tesisine alınması, gemide yaşanabilecek bir kaza durumunda acil durum süreçlerinin yönetilmesi, ülkeler arasında gerçekleştirilecek atık sevkiyatlarının nasıl yapılacağı gibi birçok konu başlığı belirli bir kurala bağlanmıştır.

Denizlerin Gemilerden Kirlenmesini Önleme Uluslararası Sözleşmesinde (MARPOL) gemilerden kaynaklanan atıklar ek olarak belirtilmiştir (Çizelge 4.1) [13].

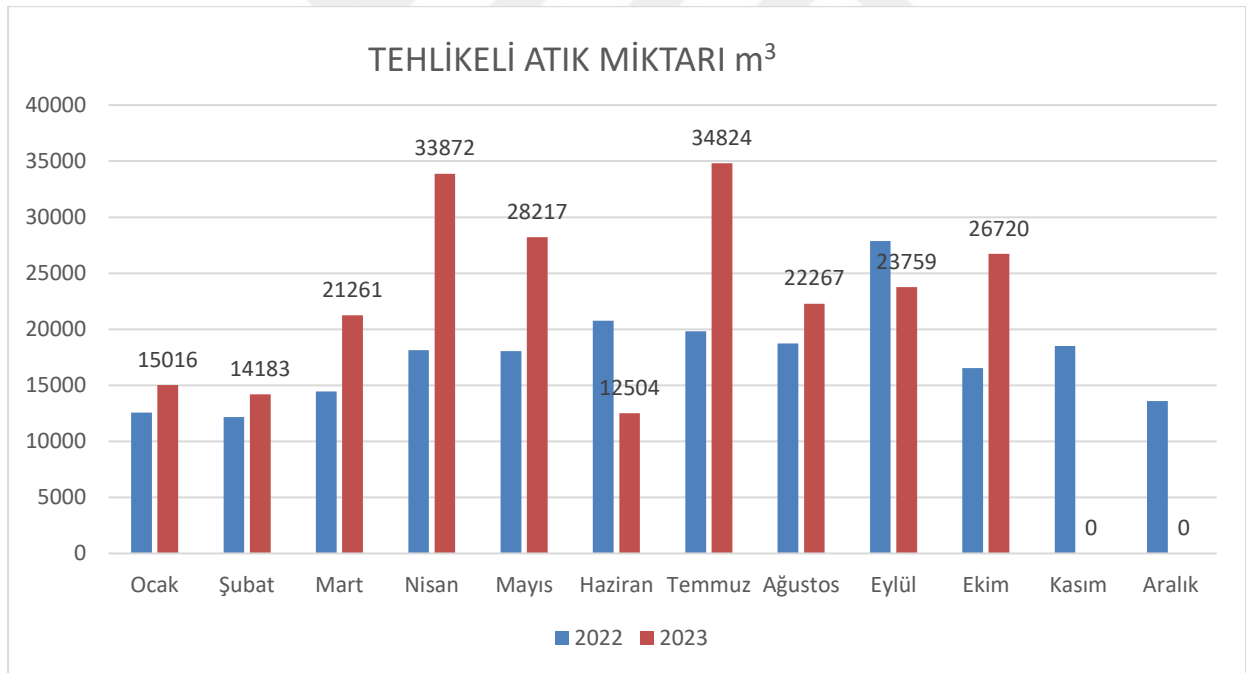
Çizelge 4.1 MARPOL Ek Açıklamaları.

MARPOL EK MADDELERİ	EK MADDE AÇIKLAMASI
EK - I	Petrol ile Deniz Kirliliğini Önleyici Kurallar
EK - II	Dökme Zehirli Sıvı Maddelerle Deniz Kirlenmesinin Kontrol Edilmesi İçin Kurallar
EK - III	Ambalajda, Konteynerde, Portatif Tanklarda veya Kara ve Demiryolu Tank ve Vagonlarında Deniz Yolu ile Taşınan Zararlı Maddelerle Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi Kuralları
EK - IV	Gemilerden Çıkan Pis Sularla Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi Kuralları
EK - V	Gemilerden Atılan Çöpler ile Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi Kuralları
EK - VI	Gemilerden Doğan Hava Kirliliğinin Önlenmesi

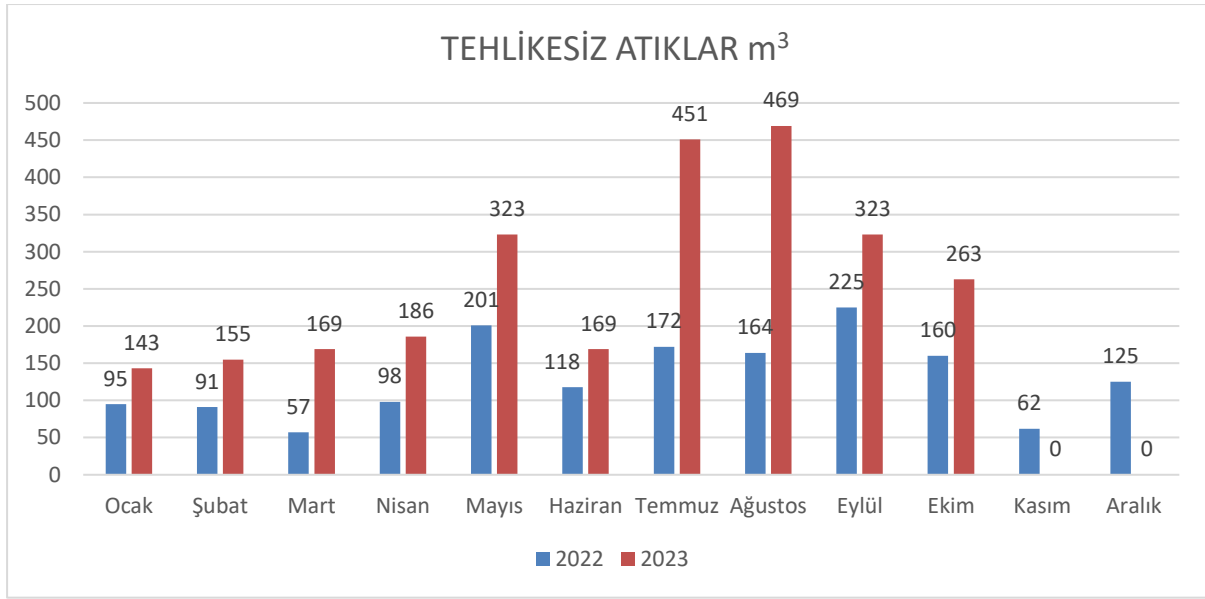
MARPOL sözleşmesine taraf olan ülkeler yukarıdaki Çizelge de belirtilen atıkları yine marpol sözleşmesine göre yönetmekle yükümlüdürler. Bununla birlikte MARPOL sözleşmesine taraf olan ülkeler uluslararası ticareti yine MARPOL sözleşmesine taraf olmuş olan ülkeler ile gerçekleştirebilmektedir. Bu kural ile uygulamada benzerlikler sağlanmış ve birçok kontrol

parametreleri de yetkili otoriterler tarafından belirlenmiştir. Bunlardan en önemlisi de yoğun kirletici özelliğine sahip gemi atıklarının nasıl yönetileceğidir. Bu husus yine MARPOL içerisinde tanımlanmış ve bu sözleşmeye taraf olan ülkelere bağlayıcılık oluşturmuştur. Bu kapsamda kıyı tesislerinin atık Kabul tesisi bulundurma zorunluluğu ve seyir halinde olan gemilerin atıklarını vermek istemesi durumunda da atıklarını alma zorunlulukları ortaya çıkmıştır.

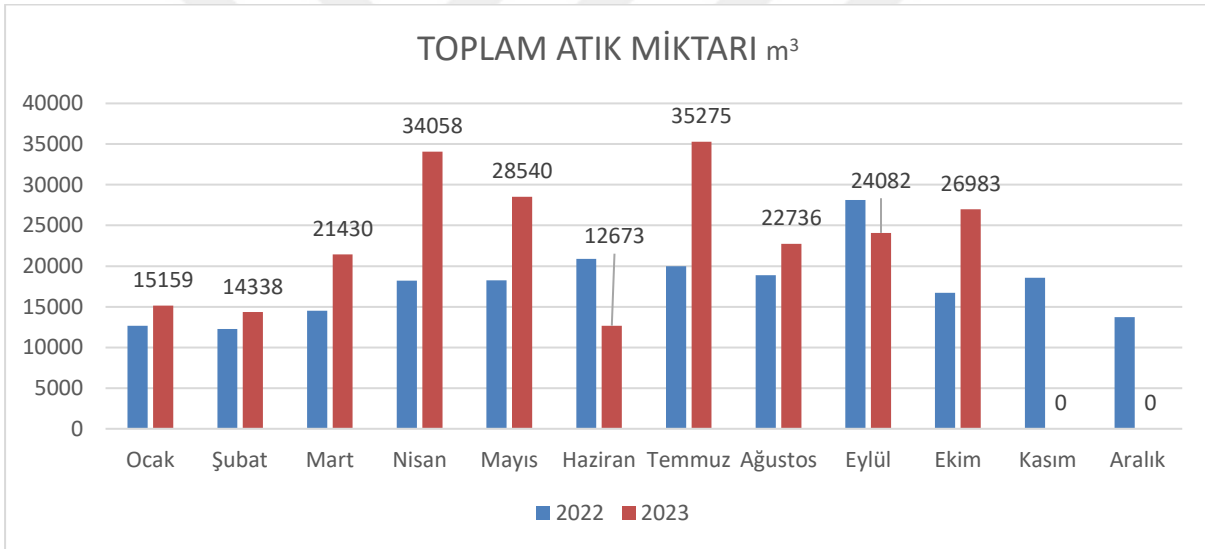
MARPOL sözleşmesi ile kabulü yapılan gemi atıklarının bundan sonraki süreçleri ise ülkelerin kendi oluşturduğu atık yönetimi programları ile yürütülmektedir. Ülkemizde ise bu program Çevre Kanunu ve Atık Yönetimi Yönetmeliği ile belirlenmiştir. Yıllara göre Çanakkale Liman İşletmesi A.Ş.'ye Kabul edilen tehlikeli atık miktarları Şekil 4.1'de, tehlikesiz atık miktarları Şekil 4.2, toplam Kabul edilen atık miktarları Şekil 4.3, yıllara göre Kabul edilen atık miktarları Şekil 4.4'de verilmiştir. Gemilerden atık alımları m³ cinsinden yapılmakta olup atık yönetimi çerçevesi ve türk mevzuatlarına uyum gereksinimleri nedeniyle kg cinsinden çıkışları yapılmaktadır [35].



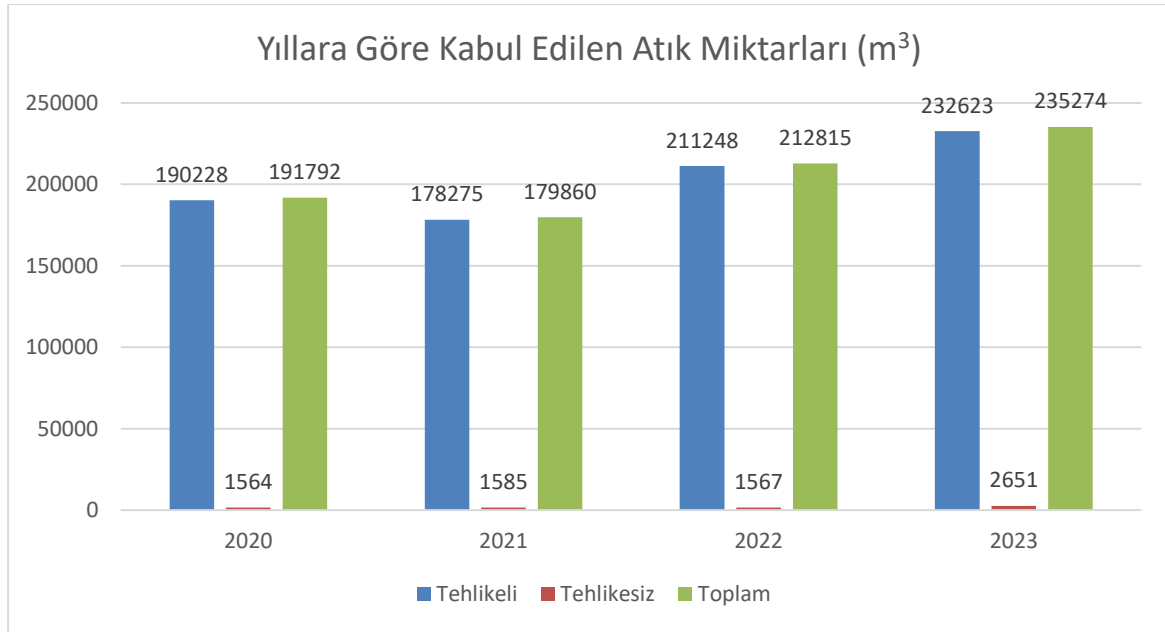
Şekil 4.1 Yıllara Göre Kabul Edilen Tehlikeli Atıklar [35].



Şekil 4.2 Yıllara Göre Kabul Edilen Tehlikesiz Atıklar [35].



Şekil 4.3 Yıllara Göre Kabul Edilen Toplam Atıklar [35].



Şekil 4.4 Yıllara Göre Kabul Edilen Atıklar [35].

Liman işletmelerinde ortaya çıkan katı, sıvı ya da gaz atıklarının kontrolünün yapılmamasının çevre üzerinde önemli bir etki yaratabileceği tahmin edilebilir. Ancak gerçekleştirilen bu çalışma ile, liman işletmelerinde atık kontrolünün rahatlıkla yapılabileceği ve çevreye zararlarının en aza indirilebileceği hususu tartışılmıştır. Bu süreç içerisinde Avrupa ve Türkiye'nin en büyük Atık Kabul Tesisi olma ünvanına sahip Çanakkale Liman İşletmesi incelenmiştir. Örnek olarak seçilen liman, Çanakkale Boğazı gibi önemli bir noktada bulunması, bölgede başka bir atık Kabul tesisinin bulunmaması, çevresel bir şirket olması ve Avrupa ve Türkiye'nin en büyük AKT ünvanına sahip olmasının da verdiği bir sorumluluk ile son yıllarda atıkların yönetilmesi doğrultusunda oluşturulan oldukça etkili Atık Kabul Tesisi, Atık Yönetim Planı ve Proje Raporu ile Çevre İzin-Lisans belgesine sahip olmuştur. Liman işletmesi ayrıca Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından verilen Sıfır Atık belgesine sahip bir tesistir.

Bünyesinde Atık Kabul Tesisi bulunduran liman işletmesi, gemilerden almış olduğu atıklara susuzlaştırma işlemi uygulamaktadır. Atık kabul tesislerinden oluşan bu atıksuların arıtılmadan deşarj edilmesi ciddi bir çevre kirliliği meydana getirmektedir. Çanakkale liman işletmesinde de susuzlaştırma işlemi sonucu ortaya atıksu çıkmaktadır. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde belirlenen sektör Çizelgesi ile bu atıksuların sahip olabileceği kirlilik yükleri sınırlandırılmış olup kıyı tesislerinin bu sınırlandırmalara uyulması beklenmektedir. Çanakkale Liman İşletmesi'nde bu parametreleri sağlayan bir kimyasal atıksu arıtma tesisi vardır. Belirli periyotlarda gerçekleştirilen ölçümler ile uygunluğu kontrol edilmektedir. Dünya'da bulunan farklı işletmelerde de yine o ülkenin yasalarıyla belirlenmiş bir atıksu arıtım süreçleri yürütülmektedir.

Ülkemizde bu konuyla ilgili aslında 2022 yılına kadar yanlış bir uygulama vardı. Bu eksik uygulama ise Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde bulunan sektör Çizelgeleri arasında Atık Kabul Tesislerinden kaynaklanan atıksular için bir Çizelgenin bulunmamasıydı. Çünkü bu tesislerden ortaya çıkan atıksuların kirlilik oranları oldukça yüksekti ve kendine ait bir sektör çizelgesi olması gerekliliği birçok kişi ve kurum tarafından da tartışılıyordu. Nitekim gerçekleştirilen yoğun çalışmalar neticesinde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 17.12.2022 tarih ve 32046 sayılı Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde yaptığı değişiklik ile Atık Kabul Tesisleri bulunan Liman İşletmelerine özel atıksu deşarj çizelgesi yayınladı. Mevcut yönetmelik ve yöntemlerin her daim gelişiyor olması sürdürülebilir bir çevre kapsamında önem arz etmektedir. İşletmelerinde bu değişimlere ayak uydurabiliyor olması da son derece önemlidir.

Bu kapsamda limanlarda ilk olarak değerlendirilmesi gereken atıklar, gemilerden kaynaklı oluşan atıkların varlığının irdelenmesidir. Çizelge 4.2'de yer alan veriler bizlere bunu göstermektedir [35].

Çizelge 4.2 Yıllara Göre Kabul Edilen Tehlikeli ve Tehlikesiz Atıklar [35].

TOPLAM (ton)			
	Tehlikeli	Tehlikesiz	Toplam
2020	190228	1564	191792
2021	178275	1585	179860
2022	211248	1567	212815
2023	232623	2651	235274

Çanakkale Liman İşletmesi'de sürdürülebilir çevreye olan inancı ile revize edilen yönetmelik sonucu ortaya çıkan yeni sektör Çizelgesinde uyum sağlayabilmek adına mevcut AAT'yi devre dışı bırakmadan yeni bir kimyasal atıksu arıtma tesisinin kurulması çalışmalarına başlamıştır. Bu çalışma sonucunda ortaya çıkan atıksular kurulan arıtma teknolojileri ile rahatlıkla mevzuat sınır değerlerinin çok daha altına çekilebilecektir.

Yapılan bu çalışma ile incelenen bir diğer konu, amacına uygun olarak liman tesislerinde entegre atık yönetiminin incelenmesidir. Gerçekleştirilen bu çalışma ile bu tür tesislerde önlem alınması gereken öncelikli atıklar, sahada bu atıkların yönetilmesindeki kritik süreçler, oluşan atıkların tekrardan kullanılması ve nihai olarak ortaya çıkan atıkların bertaraf süreçleri örnek tesiste incelenmiş ve takibi yapılmıştır. Bu atıkların hem çevresel anlamda önemli kirliliklere sebebiyet verebilecek hem de işletme maliyetini artırabilecek türden atıklar olduğu gözlemlenmiştir.

Literatürde de belirtildiği üzere kurvaziyer gemilerinde üretilen atıkların yakın gelecekte, özellikle de limanlarda kabul edilen atıkların daha ileri düzeyde arıtılması ve bertaraf edilmesi konusunda bir sorun haline geleceği öngörülmektedir. Uygun yönetim politikaları olmadığından atıkların gemide uygun şekilde ayrıştırılması ve arıtılması sıklıkla karşılaşılan bir durumdur ancak uygun tesislerin bulunmaması nedeniyle de ülkemiz genelindeki benzer limanlarda aynı prosedürün izlenmesi oldukça zorlaşmaktadır. Atık hiyerarşisinde azaltma en öncelikli adım olup atıkları etkili bir şekilde en aza indirmek için atıkları buna göre ayırmak gerekir. Atıkların en aza indirilmesini ve gemilerdeki atık en aza indirme stratejilerinin ve uygulamalarının daha da geliştirilmesini içeren atıkların doğru yönetimi çevrenin korunması ve kruvaziyer endüstrisinin gelecekteki sürdürülebilir gelişiminin anahtarıdır. Bir Atık yönetim planı azaltma, yeniden kullanma ve geri dönüşüm aşamalarını içermelidir. Tedarikçiler, azaltılmış ambalajlamayla atıkların en aza indirilmesine de önemli ölçüde katkıda bulunabilir. Ayrıca, gemideki atık miktarına en büyük katkıyı sağlayan evsel atıklar için öğütücülerin, ufalayıcıların veya yakma fırınlarının kullanılması da atık miktarını azaltmanın bir başka yoludur. Kurutma işlemi gıda atıklarının miktarını ve çürümesini azaltır.

Plastik atıklarla ilgili olarak, plastik atıkların karada yönetmeliklere uygun şekilde yönetilebilmesi için gemilerde ayrıştırılması son derece önemlidir. Atık miktarının yalnızca %26'sını plastikler oluşturuyor olması sebebiyle plastik atıkların yönetimi önemli bir konudur. Özellikle farklı plastik atıkların miktarının azaltılması için tek kullanımlık plastiklerin kullanımı en aza indirilmeli veya yasaklanmalıdır.

Atık yönetimine ilişkin kalite sisteminin oluşturulması, limanda atık kabulü ve bertarafına yönelik lojistik tedbirlerin iyileştirilmesi, yeni atık minimizasyon süreç ve prosedürlerinin uygulanması ve sadece mürettebatın değil yerel halkın da eğitilmesi büyük önem taşımaktadır.

Açıkçası, kirliliğin verdiği zarar tamamen ortadan kaldırılamaz, ancak mümkün olduğu kadar en aza indirilmelidir ve yasal önlemlerin yanı sıra, olası uzun vadeli sonuçlar hakkında farkındalığın artırılmasına katkıda bulunacak bir seyir kalite kontrol sisteminin kurulması önemlidir [17].

Seçilen örnek tesiste entegre atık yönetimi çerçevesinde katı, sıvı ve gaz atıklar birlikte değerlendirilmiştir. Bu tür büyük tesislerde atık yönetiminin son derece önemli bir husus olduğu bilinmektedir. Atık yönetiminin sahada tam olarak uygulanması ancak o tesise ait prosesin süzülmesi ve atık kaynaklarının çok iyi tespit edilmesi ile mümkündür. Daha sonra ise tespit edilen atıkların tanımlanması ve sahaya bu atıkların tanıtılması da ayrı bir önem taşımaktadır. Örnek tesis

içerisinde yapılan gözlemler ve araştırmalar neticesinde entegre atık yönetimi ile ilgili tespitler aşağıda yer alan Çizelge 4.3’de ayrıntılı olarak paylaşılmıştır.

Çizelge 4.3 incelendiğinde tehlikeli ve tehlikesiz olmak üzere iki tür atık oluşmaktadır. Tehlikesiz atıkların daha çok evsel nitelikli atıklar olduğu tehlikeli atıkların ise kaynaklarının hem yolcu gemilerinden hem de gemi ve liman işletim faaliyetlerinden kaynaklandığı görülmektedir. Tezde incelenen 2021-2023 aralığında oluşan atıkların miktarları, özelliği ve kaynakları ile MARPOL sınıflamasına göre durumu Çizelge 4.4’de verilmektedir. Çizelge 4.4 incelendiğinde tehlikesiz atık grubunda olan ‘MARPOL Ek-V Çöp Atıkları’ grubu atıkları evsel nitelikli atıklar olduğu ve içerisinde plastikler, camlar, metaller, kağıt-karton, organik atıklar ile ambalaj atıklarından oluşmaktadır. Bu grup atıkların yıllar içerisinde 270 tona kadar arttığı görülmektedir. Bu grup atıkların bileşimi hakkında bir bilgi bulunmamaktadır. Bu durum sıfır atık belgesine sahip işletme açısından atıkların yeniden kullanım ve geri dönüşüm işlemleri için olumsuz bir durum oluşturmaktadır. Yeniden kullanılacak ya da geri dönüştürülecek atıkların entegre atık yönetiminde bilgi eksikliğine de sebep olduğu aşıkardır.

Çizelge 4.3 Çanakkale Liman İşletmesinde Bildirilen Yıllık Atık Miktar ve Sınıfları (ton) [36].

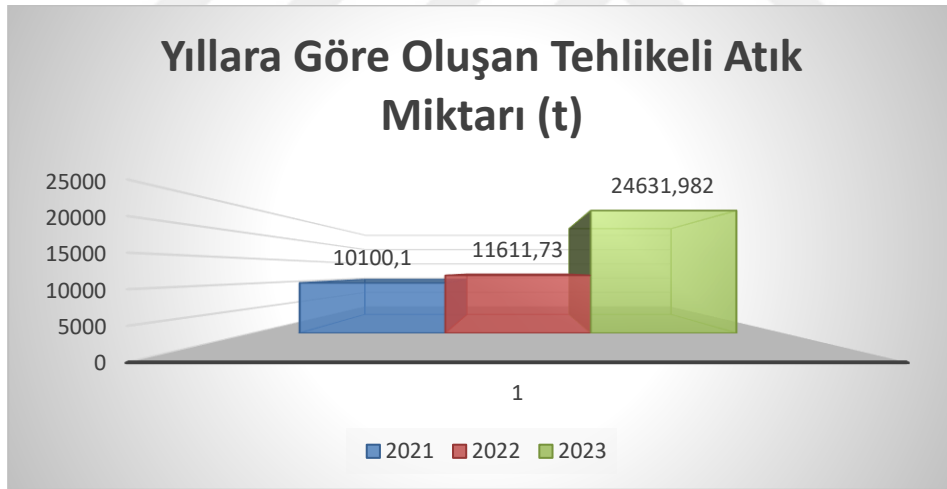
Atık Kodu	Atık Açıklaması	2021 Atık Miktarı	2022 Atık Miktarı	2023 Atık Miktarı	Tehlikelilik Özelliği
050103	Tank Dibi Çamurlar	150,1	0	0	A
070214	Tehlikeli maddeler içeren katkı maddelerinin atıkları	0	0	16,22	M
080317	Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri	0	0,08	0,02	M
100101	(10 01 04?ün altındaki kazan tozu hariç) dip külü, cüruf ve kazan tozu	0	6,48	0,02	Tehlikesiz
100118	Tehlikeli Madde İçeren Gaz Temizleme Atıkları	2,45	0	0,00	M
120109	Halojen içermeyen işleme emülsiyon ve solüsyonları	0	1,92	0,00	A
120116	Tehlikeli maddeler içeren kumlama maddeleri atıkları	0	84,66	13,70	M
130403	Diğer denizcilik seyrüseferinden kaynaklanan sintine yağları	171,2	56,84	105,44	A
130703	Diğer yakıtlar (karışımlar dahil)	294,9	2527,6	2.019,23	A
140603	Diğer Çözücüler ve Çözücü Karışımları	2061,4	0	0,00	A
150106	Karışık ambalaj	0,1	17,89	1,89	Tehlikesiz
150101	Kağıt Karton	0,05	0	0	Tehlikesiz
150102	Plastik	0,07	0	0	Tehlikesiz
150110	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	0	14,1	23,84	A
150111	Boş basınçlı konteynerler dahil olmak üzere tehlikeli gözenekli katı yapı (örneğin asbest) içeren metalik ambalajlar	0	1,62	0,38	A
150202	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	0	25,66	68,14	M
160305	Tehlikeli Maddeler İçeren Organik Atıklar	24,25	0,8	0	M
160506	Laboratuvar Kimyasalları	0	0,06	0	M
160601	Kurşunlu Piller ve akümülatörler	0	0,34	0	A
160708	Yağ içeren atıklar	5492,15	8483,78	22101,274	M
160709	Diğer tehlikeli maddeler içeren atıklar	145,05	0	0	M
180103	Tıbbi Atık	0	0,007	0	A
170101	Beton	0	0	48,98	Tehlikesiz
170204	Tehlikeli maddeler içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ahşap, cam ve plastik	1,95	0	0	A
170405	Demir ve çelik	0	0	64	Tehlikesiz
190205	Fiziksel ve kimyasal işlemlerden kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar	463	52	25,6	M
190207	Ayrışmadan oluşan yağ ve konsantrasyonlar	1145,4	0	0	A
190813	Endüstriyel atıksuyun diğer yöntemlerle arıtılmasından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar	148,25	362,18	256,14	M
200121	Flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar	0	0,04	0,08	A
200135	20 01 21 ve 20 01 23 dışındaki tehlikeli parçalar içeren ve iskartaya çıkmış elektrikli ve elektronik ekipmanlar	0	0,04	1,92	A
200140	Metaller	0	70,811	25,78	Tehlikesiz
200301	Karışık belediye atıkları	0	0	242,29	Tehlikesiz

Çizelge 4.4 Çanakkale Liman İşletmesinde Oluşan Atıklar ve Kaynakları (ton) [36].

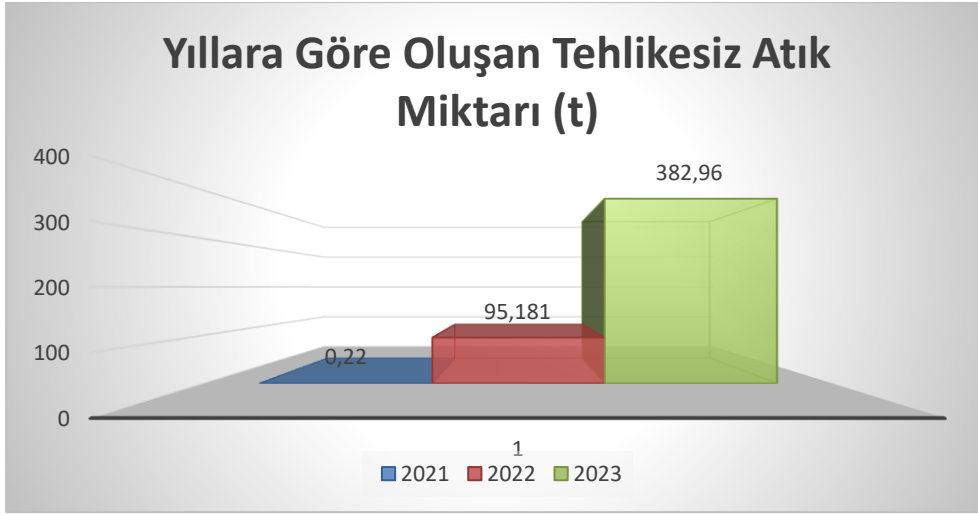
Atık Açıklaması	2021 Atık Miktarı	2022 Atık Miktarı	2023 Atık Miktarı	Özelliği	Kaynak
Arıtma Çamuru	761,35	414,18	281,74	Tehlikeli	Arıtma Tesisi
MARPOL Ek-VI Gemi Baca Gazı Atıkları	2,45	1,92	16,22	Tehlikeli	Gemilerden bulunan baca gazı arıtma tesisleri
MARPOL Ek-I petrol ve petrol türevli atıklar	6103,3	11068,22	24225,942	Tehlikeli	Gemilerden kaynaklı yağ içerikli tüm atıklar
MARPOL EK V / Evsel Atıklar	0,22	88,701	269,96	Tehlikesiz	Gemilerden ve Liman Faaliyetleri kaynaklı evsel atıklar
Elektronik Atıklar	0	0,42	2	Tehlikeli	Tehlike madde ihtiva eden tüm elektronik atıklar
Tehlikeli Atık Ön İşleme Tesisi Atıkları	3206,8	0	0	Tehlikeli	Atık kabul tesisine kabul edile petrol türevli atıkların ayrıştırılması sonucu ortaya çıkan solvent ve atık yağ
Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri	0	0,08	0,02	Tehlikeli	Yazıcılardan kaynaklı
Bakım ve Operasyonlardan Ortaya Çıkan Atıklar	26,2	126,84	106,06	Tehlikeli	Bakım ve operasyonel faaliyetlerden kaynaklı tüm atıklar (kontamine ambalaj, kontamine atık, kumlama atık, tehlikeli madde içeren metal vb atıklar)
İnşaat ve Yıkıntı Atıkları	0	0	112,98	Tehlikesiz	Liman inşaat
Laboratuvar Kimyasalları	0	0,06	0	Tehlikesiz	Laboratuvar Çalışmaları
Tıbbi Atık	0	0,007	0	Tehlikeli	Sağlık Birimi
(10 01 04'ün altındaki kazan tozu hariç) dip külü, cüruf ve kazan tozu	0	6,48	0,02	Tehlikesiz	Gemilerden bulunan baca gazı arıtma tesisleri

Çizelge 4.4 verilerine göre en fazla atık ‘MARPOL Ek-I petrol ve petrol türevli atıklar’ grubunda yer almaktadır ve 2023 yılında yaklaşık 24 tona kadar bir atık miktarı oluşmaktadır. Bu atıklar tehlikeli atıklar grubunda olup bertarfi zor olmasına rağmen aynı zamanda ekonomik değeri olan bir atıktır.

Genel olarak değerlendirildiğinde tehlikeli atıklar operasyon ve bakımlardan kaynaklı olarak ortaya çıkan atıklardır. Tesis genelinde operasyon ve bakım faaliyetleri sonucu ortaya çıkan atıklara kontamine atık, kontamine ambalaj, atık yağ, atık kabul tesisine kabul edilen atıklar, kumlama atıkları, arıtma çamuru, atıkların ve yakıtlarından depolanması sonrası ortaya çıkabilen ve tank dibinde oluşan atıklar, piller, kartuş, elektronik atık, çeşitli kimyasallar, laboratuvar atıkları örnek olarak verilebilir. Liman işletmesinde operasyon ve bakım süreçlerinde ilk hedef atıkların oluşmaması olsa da bakım ve operasyon süreçleri sonucunda oluşması maalesef engellenememektedir. Ancak oluşan bu atıkların azaltılması hedef olarak belirlenmiş. Oluşan tüm tehlikeli atıklar Atık Yönetimi Yönetmeliği çerçevesinde değerlendirilmekte ve yönetilmektedir. İşletme içerisinde oluşan ve yönetilmesi gereken tehlikeli atıklarla ilgili grafik Şekil 4.5’de, tehlikesiz atıklarla ilgili grafik ise Şekil 4.6’da verilmiştir. [36].



Şekil 4.5 Yıllara Göre Oluşan Tehlikeli Atıklar [36].



Şekil 4.6 Yıllara Göre Oluşan Tehlikesiz Atıklar [36].

Atık yönetiminin en önemli ayağının atıkların tanınması ve kaynaklarının tespiti olmasının gerekçesi atık yönetimi hiyerarşisinin ilk kademesi olan atıkların oluşumunun kaynağında önlenmesi hususudur. Atıkların kaynağında önlenmesi ancak o atığın ve kaynağının belirlenmiş olmasına bağlıdır. Kaynağında önlemenin mümkün olmaması durumunda ise atıkların azaltılması, tekrar kullanılması ve geri kazanılması yine bu adım sonrasında gelen aşamalardır.

Çanakkale Liman İşletmesi'nde atık oluşumları minimuma indirilmesi ilk hedeftir. Oluşumu engelenemeyecek olan atıklar ise öncelikli olarak geri kazanım ya da yeniden kullanıma uygunluğu irdelenmektedir. Dünya'da bu konuyla ilgili oldukça geniş çerçevede çalışmalar mevcuttur. Örneğin, ortaya çıkan atıkların yeniden kullanılması ve gemilerden ortaya çıkan atıkların ham petrol üretiminde kullanımı yine bu uygulamalara verilebilecek örneklerdendir. Verilen bu uygulamalar güzel uygulamalara örnek olurken ülkemiz için aslında eksik kalınan bazı noktalarda ortaya çıkmaktadır. Bu husus ise geri dönüşüm uygulamasının ülkemizde yeteri kadar sağlanamıyor olmasıdır. Gemilerden kaynaklanan, geri dönüşüme uygun olan ve mevzuatımızda "16 07 08 – Yağ İçeren Atıklar" olarak adlandırılan bu atıklar için maalesef ülkemizde yeterince geri dönüşüme uygun işletmeler bulunmamaktadır. Bu sebeple bu atıkların büyük bir miktarı yurtdışına ihraç edilmektedir. Örneğin ülkemizde bu atıklar boya, asfalt malzemesi, solvent üretimi vb. sektörlerde geri dönüştürülebilir malzeme olarak kullanılabilir. Ancak yurtdışına Çanakkale Liman İşletmesi'nin de atık ihraç ettiği ülkelerden olan Portekiz ve Yunanistan'da "16 07 08 – Yağ İçeren Atıklar" ham petrol üretiminde katkı maddesi olarak kullanılabilir. Öz kaynağı zaten petrol olan bu atık türü için, ülkemizde bu uygulamaya yer verilebilmesinin yolları ciddi olarak araştırılmalı ve atıklarımızın ülkemiz içerisinde değerlendirilebiliyor olması gerekmektedir. Ülkemizde çeşitli zorluklar göğüslenerek, kullanıma

hazır hale getirilen bu atıklar, yurt dışında ülkeleri adına ekonomik kazanç sağlamaktalar. En büyük kazançları ise hammadde tüketimini azaltarak sürdürülebilir çevreye katkı sağlamaları olup, bu husus dünyamız için bir kazanç olmakla birlikte ülkemiz adına büyük bir kayıp olmaktadır. Atık yakma tesisleri için bu ve diğer tüm atıklar enerji kazanımı sağanabilecek bir atık olarak görülmekte olup aslında böyle olmadığı, her zaman bir başka alternatifin olduğu ve aslında bertarafın son seçenek olduğu dünyaki bazı ülkelerin uygulamalarında net olarak görülmektedir. Dolayısıyla belki de atıklara bakış açımızı bir proste hammadde ya da ülke için bir ekonomik değer olarak değiştirmemiz gerekmektedir.

İncelenen bir çalışmada, liman sektöründe gemilerden kaynaklanan çevresel etkilere ilişkin bilgi ve verilerin toplanması, işlenmesi ve raporlanmasını liman kullanıcıları arasında kurulan karşılıklı ilişki sistemleri içerisinde analiz edilerek mevcut literatüre katkıda bulunulmak amaçlanmıştır. Ancak yapılan çalışmanın sonucunda liman kullanıcılarının halen gelişmiş ve özellikli bir bilgi sistemleri kullanmadıkları ayrıca sahip oldukları bilgi, veri ve uygulamaları paylaşmadıklarının gözlemlendiği belirtilmiştir [1].

Çizelge 4.4 içerisinde yer alan ‘İnşaat ve Yıkıntı Atıkları’ 2023 yılında 113 ton gibi bir miktar ile oldukça dikkat çekmektedir ve bu durum limanlarda bu tür atıkların yönetimi konusunda beraberinde yeni bir problem çözümünü ortaya çıkarmıştır. Çanakkale Liman İşletmesinin sürdürülebilir çevreye katkı sağlayabilmek adına Türkiye’de daha önce uygulanmamış bir uygulama yapmıştır. Ülkemizde yaşanan son depremler ile tekrar gündeme gelen deprem güvenliği, özellikle deprem bölgesinde yer alan işletmeleri de kendilerini bu anlamda kontrol etme gereksinimlerini ortaya çıkarmıştır. Bu kapsamda 2005 yılında yapılan iskele incelenmiş, yılların vermiş olduğu yorgunluk, deniz suyunun neden olduğu korozyon nedeniyle iskele yenileme projesi ortaya çıkmıştır. Bu proje sonrası ortaya çıkacak beton atıklarının yönetilmesi sadece iyi bir planlama yapılarak mümkün olabilecekti. Şöyle ki proje süresince yaklaşık ortaya çıkacak 5000 m³ inşaat – beton atığın yönetilmesi en zorlu süreçlerdendir. Bu tür beton atıkları normal şartlar altında Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’ndan lisanslı düzenli depolama tesislerinde bertaraf edilebilmektedir. Ancak Çanakkale il sınırları içerisinde bu atığı uygun bir düzenli depolama tesisi bulunmadığı için en yakın konum olan Balıkesir ve Bursa-Karacabey lokasyonlarına nakli yapılması gerekmektedir. Çanakkale ili içerisinde yıkıntı atıklarının yönetilebileceği bir atık yönetimi planlanmadığı görülmekle birlikte kentsel dönüşüm ile ortaya çıkan bu tür atıkların yönetilmesi il sınırları içerisinde mümkün olamamaktadır. Aslında bu durum bize daha şehirlerimiz için yeterli bir atık yönetim planı oluşturulamadığı ve yıkıntı atıkları açısından ortada bir eksikliğin olduğunu göstermektedir.

Liman bakım ve yenileme projesi ile ortaya çıkan inşaat atıkları, normal şartlarda düzenli depolama sahalarında bertaraf edilebilecekken Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümünden alınan akademik rapor ile bu malzemelerin çimento üretiminde alternatif hammadde olarak kullanılabilmesine dair uygunluk raporu alınmıştır. Alınan bu akademik rapor ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığından alternatif hammadde olarak kullanılabilir yazısı alınmış ve böylelikle hem bu atıkların gideceğı düzenli depolama tesisinin kullanım ömrü artmış hem de çevre kanununu ve bağı yönetmelikleri ile çerçevelenen yine evrensel olarak da kabul edilen atık hiyerarşisi uygulanmıştır. Böylelikle araçların yaklaşık 130 km'lik taşımacılığı engellenerek yakıt nedeniyle hava kirliliğı, yakıt tüketimine bağı olarak doğal kaynak tüketimi, trafik, gürültü, tozuma nedeniyle hava kirliliğı ve şirketin ekonomik yönden zarar görmesi de engellenmiştir [37].

4.2 LİMAN VE GEMİLERİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE ETKİSİ

Limanlardan kaynaklanan emisyon atıklarına ilave olarak tabii ki gemi kaynaklı emisyonları dahil etmek gerekmektedir. Dünya ticaretinin en önemli payına sahip olan gemilerden kaynaklı emisyonların değerlendirilmeye alınmaması ve bunların hesaba katılmaması ciddi bir hata olurdu. IMO bu kapsamda araştırmalarını yapmış ve MARPOL Ek-VI sözleşmesi ile sınırlandırmalar getirmiştir. MARPOL Ek-VI ile belirlenen emisyon kontrol alanları ile işletilen gemiler için akaryakıtın kükürt içeriğı sınırında önemli bir azalmaya gidildi ve %3,50 m/m'den (kütleye göre kütle) %0,50 m/m'ye düşürülerek oluşacak atığın azaltılması hedeflenmiştir. Ayrıca, IMO tarafından belirlenen emisyon kontrol alanlarında (ECAS) %0,10 m/m'lik daha da sıkı bir sınır bulunmaktadır. Dört ECAS olarak belirlenen emisyon kontrol alanları şunlardır: Baltık Denizi bölgesi; Kuzey Denizi bölgesi; Kuzey Amerika bölgesi (Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada dışındaki belirlenmiş kıyı bölgelerini kapsar); ve Amerika Birleşik Devletleri Karayip Denizi bölgesi (Porto Riko ve Amerika Birleşik Devletleri Virgin Adaları civarında). 2022'de MEPC (Deniz Çevresini Koruma Komitesi) 79'da kabulü ile, tüm Akdeniz'i Kükürt Oksitleri (SOx-ECA) ve partikül madde için emisyon kontrol alanı olarak belirleyen değişiklikleri kabul etti. Bu karar gemilerin kükürt oksit emisyonları konusunda daha sıkı kontrollere uyması gerektiğı anlamına gelmektedir. MARPOL Ek VI'da yapılan değişikliklerin 1 Mayıs 2024'te yürürlüğe girmesi, yeni kükürt limitinin ise 1 Mayıs 2025'ten itibaren yürürlüğe girmesi beklenmektedir.

Yeni yakıt içeriğı kükürt sınırının gemilerden kaynaklanan genel kükürt oksit emisyonlarında %77'lik bir düşüşe yol açacağı tahmin edilmektedir. Bu düşüş ise yaklaşık 8,5 milyon metrik ton SOx'e eşdeğer bir azalma olarak ifade edilmektedir. Bu asidik ve zararlı emisyonların azaltılması,

özellikle liman ve kıyı yakınlarında yaşayan insanların yaşama kalitesini arttıracak ve özellikle etki gören astım, akciğer, kardiyovasküler ve solunum yolu hastalıklarının azalmasına katkı sağlayacaktır. Böylelikle insanlarda sağlık sorunlarının ve erken ölümlerin önlenmesine yardımcı olacaktır.

MARPOL uygulamasının 2020'den 2025'e ertelenmesinin insan sağlığını etkileyeceği sonucu Finlandiya'da yapılan bir araştırma ile görülmektedir. IMO MARPOL Ek-VI küresel sülfür standartlarının 2020 yılında uygulanması ("zamanında" durumu), kükürt emisyonlarını 2025 yılındaki uygulamaya ("gecikme" durumu) kıyasla yaklaşık %77 oranında azaltacaktır.

IMO MARPOL kuralları, yakıt içindeki kükürt içeriğini sınırlamaktadır. Bu nedenle gemi, IMO şartlarını karşılamak için kükürdü yeteri kadar düşük olan yakıtı kullanmalıdır. Rafineriler, yüksek (uyumlu olmayan) kükürt içerikli yakıtı, uygun bir yakıtın elde edilmesi için gerekli kükürt içeriğinden daha düşük bir kükürt içeriğine sahip yakıt ile karıştırarak elde edebilmektedir. Böylelikle gemiler daha az kükürt içerikli yakıtla kullanabilecektir. Bu önlemlerin yanı sıra bazı gemiler, hava kirleticilerini, "scrubber" olarak da bilinen egzoz gazı temizleme sistemlerini kurarak sınırlandırır. Bu, gemiler ve ülkeler tarafından kükürt sınır gereksinimini karşılamak için alternatif bir araç olarak kabul edilmektedir. Scrubberlar, kükürt emisyonlarını geminin motorundan ve kazan egzoz gazlarından ayırmak için tasarlanmış asidik gazları ve bir kısım partikül maddeleri kontrol etmek için üretilmiş sistemlerdir. Bu nedenle, bir scrubber ile donatılmış bir gemi, ağır fuel oil kullanabilir, çünkü kükürt emisyonları, gerekli kükürt limitine eşit bir seviyeye indirebilecektir. Ayrıca, gemiler, düşük veya sıfır kükürt içeren farklı yakıtlar (örneğin; sıvılaştırılmış doğal gaz veya biyoyakıt) kullanabilen motorlara sahip olarakta bu konuda istenilen bir noktaya gelebilecektir.

4.3 LİMANLARIN YEŞİL LİMAN YOLCULUĞU

Yeşil Liman, sürdürülebilirlik planlamalarını yapan, uygulayan ve çevresel etkileri minimize etme yolunda hedeflerini belirleyen ve uygulayan limanlara verilen bir çevreci kimliktir. Bu limanlar, çevreyi koruma, enerji verimliliği, atık yönetimi, emisyon kontrolü, su kalitesi, gürültü gibi konularda sürdürülebilir çevreyi hedefleyerek, çevresel etkileri minimuma indirmeye çalışan limanlardır. Liman işletmelerinde sürdürülebilir çevre için atılabilecek adımlardan bazıları enerji verimliliğine geçiş, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş, karbon ayak izini azaltma çabaları, su tüketiminin azaltılması ve sıfır atık programlarının uygulanması yer alabilir. Yeşil limanlar hava, su, gürültü ve atık kalitesine yönelik önlemlerin ve kontrollerin iyileştirilmesine katkıda bulunarak

çevresel etkileri ciddi oranda azaltır. Bununla birlikte aslında limanlar ile ilgili ifade edilebilen sürdürülebilir liman tanımı da mevcuttur. Bu tanımlama ise aslında limanların insanı ve doğal kaynakları koruması ve gelecekteki ihtiyaçları karşılayacak stratejileri belirleyen ve uygulayan limanları ifade etmektedir. İki tanımlamayı birbiri ile karşılaştırsak yeşil limanlar sadece çevresel konuları değerlendirirken, sürdürülebilir limanlar ise çevresel, sosyal ve ekonomik konuları da ele almaktadır.

Ancak yeşil limanların stratejileri ve görevleri hakkındaki literatür hala çok azdır. Liman İdarelerinin "yeşil liman karar alma süreçlerini" desteklemek amacıyla, çevre yönetmelikleri "yeşil tercihlerin" etkilerini ve gemiler tarafından atık yönetimine ilişkin süreçlerinin etkinliğini ve verimliliğini ölçmeye yönelik araçları belirlemelidir [1].

OECD'ye göre yeşil limanların sorunları üç tipte sıralanmakta olup bunlar gemilerden kaynaklı emisyonlar, liman aktiviteleri kaynaklı ve hinterland taşımacılığıdır. Yapılacak iyi bir atık yönetim planı ile şirketler, şehirler ve ülkeler yönetilebileceği gibi sürdürülebilir bir çevreye de katkı sağlanabilir. Bu proje ile en büyük kazanç Türkiye gibi deprem kuşağında yer alan ülkelerin gerçekleştireceği kentsel dönüşüm veya diğer sebepler ile ortaya çıkan inşaat yıkıntı atıklarının alternatif hammadde olarak kazanılması olacaktır. Türkiye'nin birçok ilinde bu atıkları kabul edebilecek düzenli depolama sahalarının ya da yeniden kullanılmak üzere inşaat malzemeleri üreten geri dönüşüm tesislerinin olmamasının farklı sonuçları olabilmektedir. Bu sonuçların başında yıkıntı atıklarının bertarafı için ciddi bir ekonomik kayıp oluşturmaları nedeniyle değişik ortamlara düzensiz ve geliş güzel atılan çevre kirliliği gelmektedir. Oysaki yıkıntı ve beton atıkları mevzuat kapsamında tehlikesiz atık olarak değerlendirilmekte olup ortaya çıkan bu tür atıkların alternatif hammadde olarak kullanılması çevrenin korunması için önemli bir adım olduğu bu incelemelerde ortaya çıkmıştır. Çanakkale liman işletmesi yeşil liman yolculuğunda atıkların azaltılması, sıfır atık uyumu, atıkların geri kazanımı, enerji yönetimi ve alternatif enerji yönetimi projeleri ile sürdürülebilir çevre için çalışmaları devam etmektedir. ISO 50001 enerji sistemleri sertifikasına sahip olan işletme de ileriye yönelik ISO 14064 karbon ayak izinin hesaplanması ve azaltılmasına yönelik çalışmalarda yer almaktadır.

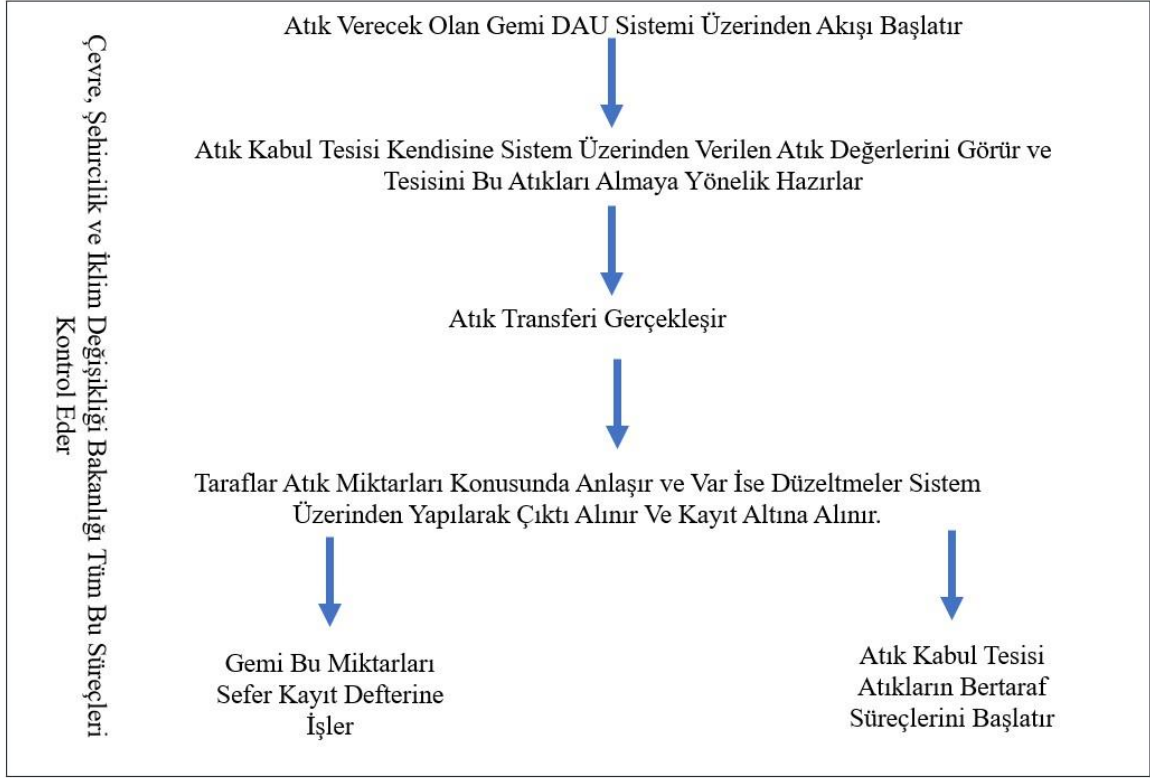
4.4 GEMİ ATIKLARININ KONTROLÜ VE YÖNETİLMESİ

Atık alma gemilerine sahip olan atık kabul tesisleri hem transit geçen gemilerin atıklarını almakta hemde liman sahasına yanaşan gemilerin atıklarını alabilmektedir. Böylelikle atık yönetimi ve MARPOL sınırlamalarına uyum konusunda önemli bir yükümlülüğe sahiplerdir.

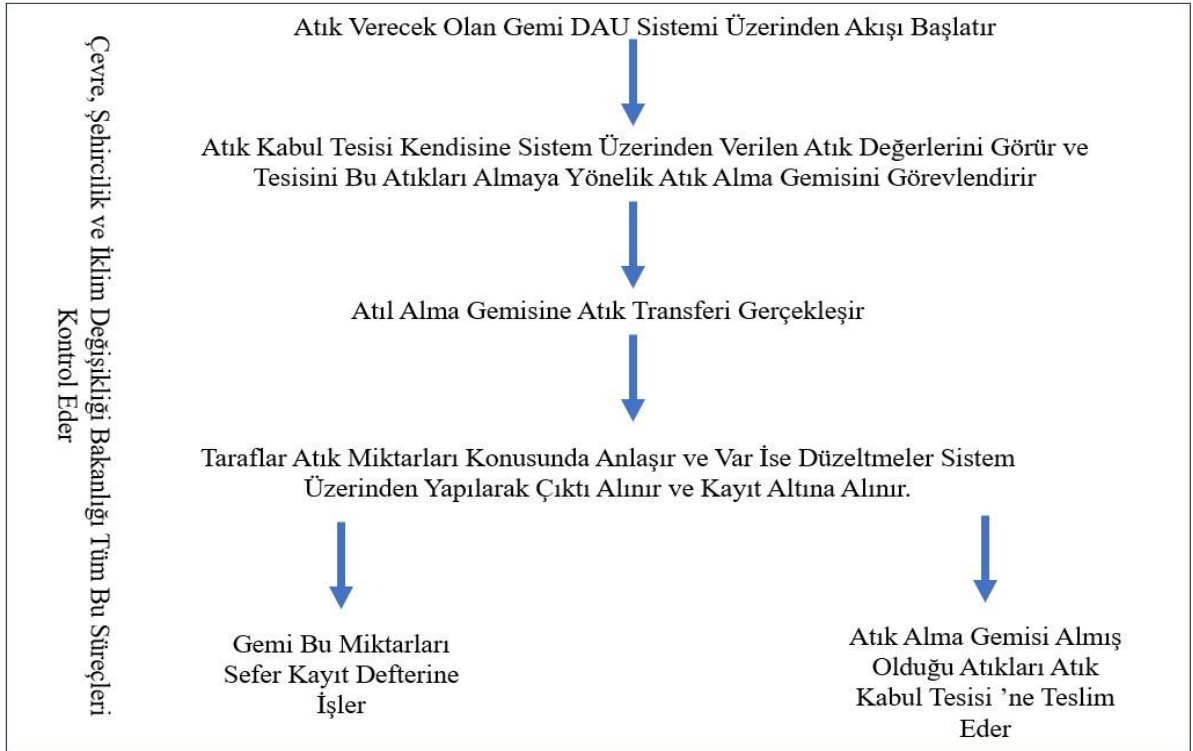
MARPOL’a taraf olan devletler ise kendi sınırları içerisinde bu sözleşmenin gerekliliklerini yerine getirmek ve kontrol etmek durumundadır. Gemilerde yine sınırlandırma getirilen bu atıkların yönetilmesinde üzerine düşen kontrol ve yükümlülüklerini yerine getirmeli, sefer kayıt defterini düzenli olarak tutmalıdır. Aksi durumda sefer izinlerinin iptali söz konusu olabilmektedir.

MARPOL sözleşmesinin getirmiş olduğu bu kuralların uygulanması noktasında aslında taraflarda netleşmiş ve birbiri ile ilişki içerisinde olması zorunlu hale gelmiştir. Devlet, Atık Kabul Tesisleri ve Gemiler’in bir arada olduğu ve bu atıkların kontrolünün sağlandığı bir sistem tasarlanarak hayata geçirilmiştir. Denizcilik Atıkları Uygulaması tarafları bir araya getiren ve atıkların yönetilmesini planlamaya destek olan aynı zamanda devlet tarafına da kontrol mekanizması sağlayan bir uygulamadır. Uygulama genel olarak atık verecek olan geminin atık kabul tesisine bu vereceği atıkların miktarlarını bildirmesi ile başlayan, atık kabul tesisinin bu atıkları alabilmek için planlama yaptığı, atık transferlerinin gerçekleşmesi ile gemi ve atık kabul tesisi tarafından karşılıklı imza ile sonlanan bir süreçtir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ise bu süreçleri denetleyen ve kontrol eden taraftır. Gemi buradan aldığı atık verme belgesi ile sefer kayıt defterine verdiği atıkları işler, atık kabul tesisi mevzuata uygun olarak atık kabulünü yaptığını gösterir Türkiye Cumhuriyeti Devleti ise MARPOL kapsamındaki yükümlülüklerini yerine getirdiğini gösterir.

Bu tür birden fazla paydaşları olan süreçlerin yönetilmesinde bazı sorunların ortaya çıkması muhtemeldir. Ancak bu sorunların belirli bir zamana yayılarak, plan dahilinde çözümlenmesi gerekmektedir. Bu sebeple denizcilik atıkları uygulaması üzerinde yapılan güncellemeler ile bu aksaklıklar giderilmeye çalışılmaktadır. Yapılan en son güncelleme ile taraflara bir parça daha eklenerek atık alma gemileride süreç içerisine alınmıştır. Çanakkale liman işletmesinde uygulanan atık veren gemi ile atık kabul tesisi arasındaki Denizcilik Atıkları Uygulaması akış şeması Şekil 4.7’de, Atık veren gemi, atık kabul tesisi ve atık alma gemisi arasındaki Denizcilik Atıkları Uygulaması akış şeması Şekil 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4.7 Denizcilik Atıkları Uygulaması Akış Şeması.



Şekil 4.8 Denizcilik Atıkları Uygulaması Akış Şeması.

Uygulama sürecin yönetilmesi ile ilgili olumlu gelişme olarak görmekteyiz. Ancak bu kadar geniş bir uygulamanın sahada doğru bir şekilde uygulanması için tüm paydaşların anlaması ve eksiksiz

uygulaması gerekmektedir. Sistemin en büyük handikaplarından biri sisteme E-Devlet üzerinden Türkiye Cumhuriyeti kimlik numarası ile ulaşılmasıdır. Bu sorun bu uygulamayı maalesef Türkiye sınırları içerisinde kalınmasını zorunlu hale getirmektedir. Dolayısıyla yabancı bayraklı veya yabancı bir kaptana sahip olan bir geminin DAU sistemini kullanmakta sıkıntı yaşayacağı kesindir. Tabii ki bu süreç için gemiler Türkiye’de acenta hizmeti veren bir kuruluş ile anlaşarak onlar üzerinden bu hizmeti almaktadırlar. Ancak bu kuruluşların yoğunlukları, bilgi eksikliği veya önemsememeleri nedeniyle geminin yükümlülüğü olan verilecek atıkların miktarının sisteme girilmesi işlemi gerçekleştirilmemektedir. Taraflardan biri olan gemi ile direkt temasın olmaması ve sistem üzerinden bildirimin yapılmaması yada yanlış yapılması sonucunda atık miktar ve türlerinde anlaşmazlık olabildiği gibi bazen miktar belirtilmediği için kapasite anlamında da atık kabul tesisi sıkıntı yaşayabilmektedir. Burada ki en önemli husus atık verecek geminin yükümlülüğünü yerine getirmesi ve atık beyanını gerçeğe uygun olarak yapıyor olmasıdır. Bu durum ise Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının taraflara gerçekleştireceği denetim ve kontroller ile çözülebilir.

Çanakkale ve İstanbul Boğazları Türkiye’nin önemli coğrafi noktaları arasında yer almaktadır. Akdeniz, Ege ve Karadenizi birbirine bağlayan bu boğazlarda ticari yada yolcu gemilerinin geçiş sayıları oldukça yüksektir. Bu sayıların bu kadar yüksek olması elbette kuzey – güney ülkeri arasındaki tek geçiş güzergahının burası olmasından kaynaklanmaktadır. Bu gemilerde oluşan atıklar MARPOL sözleşmesi’ne bağlı olarak yönetilmektedir. Türkiye’de taraf olduğu MARPOL sözleşmesi gereği bu atıkları atık kabul tesisleri aracılığı ile toplamaktadır. Bir gemi ister transit geçsin isterse uğraklı olarak karasularımıza giriş yapsın atığını vermek istediğinde Türkiye Cumhuriyeti Devleti’nin bu atıkları alma zorunluluğu vardır. Yine olası bir kaza ihtimali olan ya da arıza yapan gemilere limanlarını açma zorunluluğu bulunmaktadır. Sebebi ise olası bir kaza sonrası yada bilinçli yada kaza sonucu (atık tanklarının dolması) atık boşaltımının önüne geçilmek istenmesidir. Boğazlarda belirlenen demirleme bölgelerinde transit geçen gemiler boğaz geçiş izni beklerken bu esnada atık alma gemilerine atıklarını vererek yükümlülüklerini yerine getirmektedir. Aynı zamanda Türkiye Cumhuriyeti Devleti’de MARPOL sözleşmesinin gereğini yerine getirmiş olmaktadır. Ancak MARPOL sözleşmesini yerine getirirken ülkemiz mevzuatı ile MARPOL arasındaki bazı farklılıklar çeşitli problemleri ortaya çıkarmaktadır.

Atık Yağ, Slop, Slaç ve Sintine atıklarının kökenine bakıldığında hepsi petrol türevli atıklar olarak bilinmektedir. MARPOL sözleşmesi de bu atıkları ayırmayarak MARPOL Ek-1 “Petrol Türevli Atıklar” olarak belirlemiş ve aynı kategori içerisine dahil etmiştir. Ancak ülkemizde yayınlanan mevzuat gerekliliklerine göre atıklar birbirine karıştırılamaz olduğundan dolayı atık alma gemileri

bu atıkları ayrı ayrı almak zorundadır. Bunun mümkün olabilmesi için ise geminin bölmeleri her atık için ayrı ayrı oluşturulmalıdır. Bir geminin atık alabilmesi için Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'ndan Çevre Lisansı almak zorundadır. Dolayısıyla Bakanlık tarafından MARPOL'da yer alan her bir atık için (lisans talep edilen) ayrılmış bir bölme istenmekte ve ancak bu şekilde lisans verilebilmektedir.

Gemilerden kaynaklanan atıklar miktarları bakımından farklılıklar göstermektedir. Dolayısıyla atık alma gemilerine verilen atık miktarlarında da farklılıklar meydana getirmektedir. Özellikle atık veren gemiler kargo gemileri olduğu için MARPOL Ek-1 kapsamındaki atıklar yoğun olarak verilmektedir. Yakıt gemilerinin tersanelere giriş yapabilmesi yada farklı bir yakıt taşıyabilmesi için kargo tanklarını temizlemesi gerekmektedir. Bu temizlik sonrası oluşan atığa ise slop ismi verilmektedir. İçeriğinde ise yaklaşık %10 yağ ve % 90 oranında deniz suyu bulunmaktadır. Bu sebeple yoğun olarak verilen atıkların başında slop atığı gelmektedir. Bu kadar büyük miktarda bulunan slop atığı ile oluşması zaman alan diğer atıklar kıyaslandığında ciddi bir fark olduğu görülmektedir. Bu sonuca Çanakkale Liman İşletmesi'nin yıllara göre kabul ettiği atık miktarlarına bakıldığında net olarak ulaşılabilmektedir.

Atıkların ayrı ayrı toplanması konusunun olumsuz sonuçlarına bakıldığında atık alma gemilerinin slop için ayrılmış bölmesi, diğer atıklar için ayrılan bölmelerden daha hızlı dolduğu için atık vermek isteyen gemilere hizmet verememesidir. İlave olarak gemi slop haznesini boşaltmak için limana giderken diğer tankların boş olması nedeniyle gemi statik açıdan zorlanmakta hem de diğer tankların boş olması nedeniyle maddi anlamda şirkete zarar vermektedir. Ayrıca her transfer esnasında geminin yakıt kullandığı da düşünülürse ciddi bir emisyon kaynağı olarak görülmelidir. Dolayısıyla tıpkı MARPOL sözleşmesinde olduğu gibi Marpol Ek-I atıklarının aynı tankta toplanabilmesi bu sorunu ortadan kaldıracaktır. Böylelikle uygulamada devamlılık sağlanabilecektir. Atık alma gemileri ile yaşanan büyük bir sorun ise Türkiye'de ki ekonomik giderlerin artmış olmasına rağmen tebliğ ile belirlenen atık alım ücretlerinin iyileştirilmemesidir. Bu problemler Atık Kabul Tesislerinin giderlerini artırmakta ve karlarını azaltmaktadır. Bu da bu işin yapılması konusunda firmalara cazip gelmemektedir.

Türkiye'de bulunan geri dönüşüm işletmelerinin yeterliliği bir diğer tartışma konusudur. Atıkların tekrar ekonomiye kazandırılması ülkemiz ve dünyanın geleceğine önemli katkılar sağlayacaktır. Özellikle gemilerden kaynaklanan petrol türevli atıkların geri dönüşümü, alternatif hammadde olarak kullanılması ya da geri kazanılması ile ilgili çalışmaların biraz daha araştırılması, AR-GE faaliyetlerinin geliştirilmesi ülkemiz adına kazanç olacaktır. MARPOL-Ek-

I atıkları özellik ve içeriği bakımından petrol kökenli atıklardır. Dünyanın farklı ülkelerinde bu atıklar ham petrol üretimine dahil edilmekte ya da çeşitli kimya sektörlerinde katkı ve alternatif hammadde olarak kullanılarak yer altı kaynak tüketimi azaltılmaktadır. Çanakkale Liman İşletmesi Türkiye ve Avrupa'nın en büyük atık kabul tesisi işletmesi olarak Çanakkale Boğazından geçen gemilerden ağırlıklı olarak petrol türevli atıklar almaktadır. Bunun sebepleri irdelendiğinde yakıt ticareti, yakıt gemilerinin kargo tanklarını temizlemek için deniz suyunu kullanarak yıkaması, özellikle marmara denizi çevresinde yer alan tersanelere girişler için hazırlıklarını yapması bu atık türlerinin artmasına sebep olmaktadır. Bu tip gemilerin tersane girişlerde ki zorunluluğun kaynağı ise “Gemi ve Su Araçlarında Gazdan Arındırma Yönetmeliği” üzerinden gelmektedir.

Petrol türevli atıkların bu kadar yoğun olması atık yönetimini de zorlaştırmaktadır. Yukarıda ki tartışmalarda konuşulduğu üzere gemilerde yer alan her atık için ayrı bir depolama tankı kuralı maalesef atık kabul tesisleri içinde mevcuttur. Dolayısıyla tesisin petrol türevli atıklar için ayırmış olduğu stok kendi aralarında bölünmektedir. Bu da en çok verilmek istenen slop atığının stoğunun hızlı bir şekilde bitmesine buna bağlı olarak da hızlı bir şekilde tesisten uzaklaştırılması ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Böyle bir sürecin yönetilmesi için bu tür işletmelerin bu atıkları çok rahat bir şekilde bertaraf yada işleme tesislerine gönderebilmeleri gerekmektedir. Ancak ülkemizde en büyük eksikliklerden bir tanesi ise iç piyasada bu atıkları kabul edebilecek yeterli geri dönüşüm yada geri kazanım tesislerinin olmamasıdır. Türkiye Cumhuriyeti devleti genel olarak atıkların ülkesi içerisinde kalması ve bu atıkları tekrardan kazanarak ülke ekonomisine katkı sağlamasını tercih eder ve bu yönde yönetir. Atıkların ihracatının sınırlandırılması veya durdurulması da aslında buna bağlı olarak alınan karardır. Değerli olan bir atığın ihraç edilebilmesi için ülke içerisinde bu atığı karşılayabilecek yeterli kapasite de firmaların olmaması gereklidir. Çanakkale Liman İşletmesi ülke içerisinde slop atıklarını verebileceği tüm tesisler ile çalıştıktan sonra elinde kalan atığı gönderebilmek ve yeni atıklara kapasite açabilmek için Yunanistan ve Portekiz'e bu atığı ihraç etmektedir. Çünkü bu yeni atıklar için kapasite açılmaması durumunda yeni atık alamayacaktır. Oysa ki MARPOL Sözleşmesi gereği atık vermek isteyen bir gemiye olumsuz dönüş yapılamamaktadır. Dolayısıyla bu tür tesisler her zaman atık kabulüne hazır olmalıdır ve bu yönde atık yönetimini gerçekleştirmelidir.

İhraç edilen bu atığı kabul eden ülkeler ise slop atıklarını ham petrol üretiminde ve diğer kimya sektörlerinde katkı malzemesi olarak kullanmaktadırlar. Ülkemizde ise bu seçenekler sınırlı olarak değerlendirilmektedir. Örneğin, ham petrol üretiminde katkı maddesi olarak kullanan bir işletme yoktur. Bunun yanı sıra boya üretimi, kimyasal üretimi gibi alanlarda ise kısmen kullanılmaktadır.

Benzer bir durum slaç atığı için geçerlidir. Bakanlık tarafından bu atıklar sadece enerji geri kazanımı için kullanılabilir. MARPOL Ek-I petrol türevli atıklardan elde edebileceğimiz kazanımları daha net ve daha somut olarak araştırarak ülkemize katkı sağlayabilecek bir noktaya getirilmesi gerekmektedir.





BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye gibi gelişmekte olan bir ülke için ticaret yönteminin büyük çoğunluğunda elinde bulunduran denizyolu taşımacılığının ne kadar önemli olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Türkiye'nin gelişmeye devam edebilmesi ihracat ve ithalat konusundaki atacağı adımlar önemlidir. Dünya her ne kadar alternatif yöntemlerin kurulması için mücadele etsede ilerleyen dönemlerde değişmeyecek bir gerçek var ki o da deniz yolu ticaretinin önemini devam ettireceğidir. Günümüzde çevre ve insan sağlığını ciddi şekilde tehdit eden endüstriyel nitelikli atıklar tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de gittikçe büyüyen bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Sanayileşmeye paralel olarak artan üretim, tüketim ve hizmet faaliyetleri önemli çevre sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Endüstriyel nitelikli atıkların tanımlanması ve yönetilmesi hususlarında yaşanan sıkıntılar çevre kirliliği artışının en büyük nedenleri arasında yer almaktadır.

Yapılan bu çalışma ile liman işletmelerinde ortaya çıkan atıkların ve yine atık kabul tesisine kabul edilen atıkların yönetilmesi ve uygulamada karşılaşılan problemlere vurgu yapılarak özelde Çanakkale Liman İşletmesi ve genelde ise benzer limanların sorunlarına çözüm bulunmak amaçlanmıştır. İncelenen literatür çalışmalarında atıklar ve bu atıkların yönetilmesi ile ilgili veriler ortaya koyulmuş ancak geçmişte yapılan bu çalışmalar güncel gelişmelerin getirdiği olumsuzlukları günümüze aktaramamıştır. Yapılan bu çalışma ile günümüzde liman işletmelerinde devam eden bu sorunların çözülmesi, limanlar ve atık kabul tesislerinde daha kontrollü bir atık yönetim planı yapılabilmesi ve sorunların çözümü için ilgili idareler ile işbirliklerinin artırılmasında önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Tüm bu atıklara ilave olarak gemilerden kaynaklı atıkların denizlere, okyanuslara bırakılması ya da yaşanan denizcilik kazaları sonucunda çevre kirliliğinin önemli bir sorun olduğu bilinmelidir. Türkiye'deki tüm atık kabul tesislerinin güncel gelişmeler, yeni uygulamalar ve revizyonlar ile ilgili tam olarak bilgilendirilmeli ve eğitilmelidir. Böylelikle atık yönetiminde farklılıkların ortaya çıkması engellenecektir. Tabii ki her zaman doğru ve güncel verilere ulaşmak oldukça önemlidir. Verilere ulaşım ne kadar kolay olursa yapılacak akademik çalışmalar ve devletlerin ya da diğer

kurumların geliştireceği yöntemler o derece iyi bir sonuç verecektir. Ancak yapılan bu çalışmada maalesef limanlar ile ilgili güncel verilere ulaşmak son derece zor olmuştur ve dolayısıyla tezde kullanılmak üzere elde edilen veriler oldukça sınırlı kalmıştır. Limanlar ile ilgili bir veri tabanı oluşturulması, güncel uygulamaların belirtilmesi, kapasiteleri, operasyonel uygulamalar, atık yönetim planları vb. bilgilerin erişime açık olması gerekmektedir. Yapılan literatür taramalarında çok fazla benzer çalışmalara ve verilere ulaşamaması ya da daha önce gerçekleştirilen çalışmalarda elde edilen verilere ulaşamaması muhtemel olarak sistemlerin erişime açık olmayan online paneller üzerinden gerçekleştirilmesi sebebiyle olduğu aşıkardır (DAU, MOTAT, GTH vb.).

Çanakkale liman işletmesinde geçmişe yönelik veriler incelendiğinde tehlikeli ve tehlikesiz atıklar için değerlendirme yapmak mümkün olmaktadır. Söz konusu limanın kuruluş amaçlarından biri olan Çanakkale boğazından geçen gemilerin atıklarının alınması hedefinin tutturulduğu MARPOL Ek I (Petrol Türevli Atıklar) atıklarının miktarına bakıldığında görülmektedir. Söz konusu atık grubu 2021 -2023 yılları arasında tehlikeli atık kategorisi içerisinde en çok ortaya çıkan atık olarak tespit edilmiştir. Tehlikesiz atık ketegorisinde ise MARPOL Ek-V (Çöp) atıkları 2021-2023 yılları arasında ki değerler baz alındığında her yıl artış gösteren bir grafik ortaya çıkarmaktadır. Bu atıklar ise gemilerden kaynaklanan evsel atıklar, ambalaj atıkları ve operasyoneller atıklardır. Bu atıklardan ise en fazla yoğunluk insan faaliyetleri nedeniyle ortaya çıkan evsel atıklardır. Her iki grupta da grafiğin artış trendinde olmasının sebebi 2020 yılında ortaya çıkan pandeminin etkisini göstermektedir. Yıllara göre pandemi ile hayata sokulan kısıtlamaların kaldırılması gemi seferlerinin artmasına ve buna bağlı olarak da atıkların artmasına sebep olmuştur.

Gemilerdeki atık miktarının azaltılması önemli bir hedef haline gelmelidir. Gemilerden kaynaklanan atık miktarına en fazla katkıda bulunan evsel atıklar için öğütücü, parçalayıcı veya yakma fırınlarının kullanılması limanların ve evsel atıkları kabul eden tesislerin yükünü azaltacaktır.

Günümüz ve gelecekte, liman işletmelerinin sürdürülebilir temiz enerji ve çevre politikası çerçevesinde mühendisliğin temeli olan maksimum verim ve minimum kirliten prensibini benimseyerek, entegre atık yönetim sistemleri ile temiz enerji, sürdürülebilir çevre uygulamasını daha da ileriye taşımak mümkün görünmektedir. Ayrıca atıkların ve kaynakların yönetilmesi döngüsel ekonomi açısından da ele alınarak atıkların azaltılması, yeniden kullanılması ve geri dönüşümü prensibi ile hareket ederek dünya genelinde doğal kaynakların korunması ve kirleticilerin çevreye etkisinin azaltılması nihai hedefler arasında olmalıdır.

Dünyanın herhangi bir yerinden yola çıkan geminin yüklerini bırakmak için farklı limanlara uğraması ile aslında limanların gemilerden kaynaklı atıkların yönetimi sisteminin temeline oturmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Bu kapsamda Türkiye’de yer alan tüm limanların hızla yeni teknolojilere ayak uydurmaları ve gelişimlere hazır olması gerekmektedir. Örneğin, yürürlüğe alınma ihtimali düşünüldüğünde yeşil liman uygunluk belgesi olmayan limanların yetki ve çalışma alanlarının kısıtlanması bu hazırlıkların gerisinde kalacaklar için sıkıntı doğuracaktır.

Ülkelerin, Bakanlıkların, Valiliklerin, Belediyelerin ve bireylerin kendi atık yönetimini planları olmalıdır. Devletten bireye, bireyden devlete kurulacak olan atık yönetim planı ile tüm kurumlar ve kişiler bilinçlenerek ülkemiz ekonomisine katkı sağlayacaktır. Yer altı ve yer üstü doğal kaynaklarımız korunacak ve geleceğe yönelik önemli bir kazanım sağlanabilecektir. Örneğin, ülkemizin birçok ilinde depreme hazırlık amaçlı kentsel dönüşüm çalışmaları başlamıştır. Ancak yine kentsel dönüşüm ile ortaya çıkacak inşaat ve yıkıntı atıkları için o il içerisinde yıkıntı ve inşaat atıklarının depolanacağı bir düzenli depolama sahası olmaması bölgedeki çevre ve görüntü kirliliğini arttıracaktır. Bu konuda Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile diğer bakanlıkların ve il yönetiminde görev alanların bu konuda gerekli adımı atmaları ya da denetimlerini sıklaştırarak aksiyon alınmasının takibini yapması, bu sürece destek olmaları ve denetim yapmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Çanakkale Liman İşletmesinde yapılan yenilenme çalışmaları sonucu ortaya çıkan moloz atıkları, kentsel dönüşümde ortaya çıkan atıklara benzer özelliklere sahiptir. Bu atıkları kabul edebilecek en yakın lokasyon Çanakkale ili çevresinde Balıkesir ve Bursa şehirlerinde olması işletme için maddi bir sıkıntı getirmekle birlikte bu lokasyonlara atıkların kamyonlar ile transferinde ortaya çıkacak emisyon, toz, trafik ve gürültü kirliliği şehir içinde ciddi bir etkileşimi açığa çıkaracağı düşünülmektedir.

Yabancı bandıralı ya da yabancı bir kaptana sahip bir geminin Denizcilik Atıkları Uygulamasını kullanabilmesi ancak resmi olarak anlaşacağı acenta ile mümkündür. Türkiye’de gemilerden atık almak isteyen tüm limanlar bu uygulamayı kullanmak zorundadır. Tüm bu zorunluluklar içerisinde atık veren geminin beyan zorunluluğunu yerine getiren acenta firmaları yoğunluk, bilgi eksikliği veya süreci önemsememeleri nedeniyle gerekli bildirimler atık kabul tesisine yapılmamaktadır. Taraflardan biri olan gemi ile direkt temasın olmaması ve sistem üzerinden bildirimin yapılmaması ya da yanlış yapılması sonucunda atık miktar ve türlerinde anlaşmazlık olabildiği gibi bazen miktar belirtilmediği için kapasite anlamında da atık kabul tesisleri sıkıntı yaşayabilmektedir. Burada ki en önemli husus atık verecek geminin yükümlülüğünü yerine getirmesi ve atık bildirimini gerçeğe uygun olarak yapıyor olmasıdır. Bu durum ise Çevre,

Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının taraflara gerçekleştireceği denetim ve kontroller ile çözülebileceği aşikârdır.

Atık Yağ, Slop, Slaç ve Sintine atıklarının ana maddesi petrol türevli maddelerdir. MARPOL sözleşmesi de bu atıkları ayırmayarak MARPOL Ek-1 “Petrol Türevli Atıklar” olarak belirlemiş ve aynı kategori içerisine dâhil etmiştir. Ancak ülkemizde yayınlanan mevzuat gerekliliklerine göre atıklar birbirine karıştırılamaz olduğundan dolayı atık alma gemileri ve atık kabul tesisleri bu atıkları ayrı ayrı almak zorunluluğu bulunmaktadır. Özellikle atık alma gemisi ile alınan atıkların ayrı olarak alınması Çanakkale Boğazı gibi bir lokasyonda ciddi bir iş yükü anlamına gelmektedir. Atık veren gemilerin ağırlıklı olarak slop atığını vermesi atık alma gemileri için ayrılan tankın kısa bir sürede dolmasına sebep olmaktadır. Örneğin, atık gemisindeki slop atık tankı bir veya iki geminin verdiği atık ile dolarken diğer MARPOL Ek-I (Petrol Türevli Atıklar) atıkları için ayrılan tanklar yaklaşık olarak 15 -20 gemiden atıkların alınması ile dolmaktadır. Bu durum ise gemilerin slop atığını vermek istediğinde atığın aynı atık alma gemisi ile birlikte alınamamasına sebep olabilmektedir. Bu durum ise gerek MARPOL sözleşmesi gerekse Avrupa Birliği Direktifinin getirdiği atık alma zorunluluğunun yerine getirilmemesi anlamına gelmektedir. Bir başka ihtimal ise ayık alma gemisinin her slop tankının dolmasından sonra kıyı tesisine giderek bu atığı boşaltması ve tekrar atık almak üzere geriye gelmesidir. Bu durum ise işletme için hem maddi bir kayıp hem de bu sefer süresince tüketilecek yakıt nedeniyle karbon ayak izinin artması, emisyon kirliliği, vakit kaybı ve en önemlisi ise atık alma gemisinin seyahati esnasında statik olarak dengede olmayacağı için kaza riskini de ciddi oranda artırmasıdır. Bu sebeple özellikle kökeni aynı olan ve uygulama açısından da problem teşkil etmeyecek olan bu atıkların birlikte toplanması ya da depolanmasının önündeki engelin kaldırılması şirketler ve ülkemiz adınan bir kazanç sağlayacaktır.

MARPOL-Ek-I atıkları özellik ve içeriği bakımından petrol kökenli atıklardır. Dünyanın farklı ülkelerinde bu atıklar ham petrol üretimine dâhil edilmekte ya da çeşitli kimya sektörlerinde katkı ve alternatif hammadde olarak kullanılarak yer altı kaynak tüketimi azaltılmaktadır. Bu sebeple de bu atıklar atık ihracatında ilk sıralarda gelmektedir. Türkiye’de yeterli geri dönüşüm tesisinin yer almamasından dolayı bu atıkların ihracatına izin verilebilmektedir. Atıkların tekrar ekonomiye kazandırılması ülkemiz ve dünyamızın geleceğine hem ekonomik açıdan hem de çevresel açıdan önemli katkılar sağlayacaktır. Özellikle gemilerden kaynaklanan petrol türevli atıkların geri dönüşümü, alternatif hammadde olarak kullanılması ya da geri kazanılması ile ilgili çalışmaların sayısının artırılması, AR-GE faaliyetlerinin geliştirilmesi, geri dönüşüm ya da geri kazanım tesislerinin sayılarının ve kapasitelerinin artırılması ciddi bir kazanç sağlayacaktır. Geri

dönüştürülebilecek bir atığın enerji geri kazanımı olarak değerlendirilmesinden vazgeçilmesi yine ülkemiz adına kazanç olacaktır. Yine bu atıkları kabul eden atık kabul tesisleri ve limanlara geri dönüşümü sağlayacak proseslerin ilave edilmesi ülkemizin ekonomisine katkı sağlayacak olup atık ihracatının da önüne geçecektir.





KAYNAKLAR

- [1] **Di Vaio A, Varriale L and Trujillo L** (2019) Management Control Systems in port waste management: Evidence from Italy. *Utilities Policy, Elsevier*, 56 (C): 127-135.
- [2] **Dr Puig M, Dr Wooldridge C, Professor Darbra R M, European Sea Ports Organisation, Boudry A and Landaluce B** (2023) *ESPO Environmental Report 2023*. Ecoports. Adres: <https://www.ecoports.com/publications/environmental-report-2023>
- [3] **Ülker D, Göksu S, Yalçın E and Canbulat Ö** (2023) Ship-Generated Waste Management in İstanbul Ports: An Analytical Methodology to Evaluate Waste Reception Performance (WRP). *Journal of ETA Maritime Science*, 11 (4): 259-269.
- [4] **Sliškovic' M, Boljat H U, Jelaska I and Mrc'elic' G J** (2018) *Review of Generated Waste from Cruisers: Dubrovnik, Split, and Zadar Port Case Studies*. Resources, MDPI, 7 (4): 1-11.
- [5] **Murugesan S** (2008) *Harnessing green IT: Principles and practices*. IT professional, 10 (1): 24-33.
- [6] **Pérez I, González M M and Jiménez J L** (2017) *Size matters? Evaluating the drivers of waste from ships at ports in Europe*. *Transportation Research Part D* 57. 57: 403–412
- [7] **Puig M, Azarkamand S, Wooldridge C, Selén V and Darbra R M** (2021) Insights on the environmental management system of the European port sector. *Science of the Total Environment*, 806 (2022): 150-550.
- [8] **Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği** (2004, 26 Aralık). Resmi Gazete (Sayı:25682). Erişim Adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2004/12/20041226.htm>
- [9] **Managing waste from commercial ships (Yy)** Clear Seas. Erişim Adresi: <https://clearseas.org/ship-waste-management/>
- [10] **EPA** (2011) *Oily bilgewater separators*. United States Environmental Protection Agency Office of Wastewater Management Washington, DC 20460. Erişim Adresi: https://www3.epa.gov/npdes/pubs/vgp_bilge.pdf
- [11] **EMSA** (2017) *The Management of Ship-Generated Waste On-Board Ships EMSA/OP/02/2016*. Publication code: 16.7I85.130, Delft, CE Delft Erişim Adresi: <https://www.emsa.europa.eu/publications/reports/item/2925-the-management-of-ship-generated-waste-on-board-ships.html>

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- [12] **International Maritime Organization** (1973) *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL)* Erişim Adresi: [https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)
- [13] **Pallisa AA, Papachristou AA and Platias C** (2017) Environmental policies and practices in Cruise Ports: Waste reception facilities in the Med. *SPOUDAI Journal of Economics and Business*, 67 (1): 54-70.
- [14] **U.S. Environmental Protection Agency** (2008) *Cruise Ship Discharge Assessment Report; EPA842-R-07-005*; U.S. Environmental Protection Agency: Washington, DC, USA, 2008; 162.
- [15] **CE Delft for European Maritime Safety Agency** (2016) *The Management of Ship-Generated Waste On-board Ships*; European Maritime Safety Agency: Delft, Publication code: 17.7I85.50, The Netherlands, 2017; p. 89. Erişim Adresi: <https://www.emsa.europa.eu/publications/reports/item/2925-the-management-of-ship-generated-waste-on-board-ships.html>
- [16] **Senarak C** (2016) The Econometric Model of Ship-generated Operational Waste: The Underlying Tool for Waste Management in Container Port. *Applied Environmental Research*, 38 (1): 19–31.
- [17] **Butt N** (2007) *The impact of cruise ship generated waste on home ports and ports of call: A study of Southampton*. *Marine Policy*. 31 (5): 591-598.
- [18] **Kaptan M, Sivri N, Blettler M C and Uğurlu Ö** (2020) Potential threat of plastic waste during the navigation of ships through the Turkish straits. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192: 1-7.
- [19] **Sliskovic M, Ukić Boljat, H, Jelaska I and Jelic Mrcelic G** (2018) Review of generated waste from cruisers: Dubrovnik, Split, and Zadar port case studies. *Resources MDPI*, 7 (4): 1-11.
- [20] **Kotrikla AM, Zavantias A and Kaloupi M** (2021) Waste generation and management onboard a cruise ship: A case study, *Ocean and Coastal Management*. 212: 1-11.
- [21] **International Maritime Organization** (1973) *Amendments to The Annex of The Protocol Of 1997 to Amend The International Convention for The Prevention of Pollution from Ships, 1973, As Modified by The Protocol Of 1978 Relating Thereto*. Erişim Adresi: [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MEPCDocuments/MEPC.328\(76\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MEPCDocuments/MEPC.328(76).pdf)
- [22] **International Maritime Organization** (1999) *Comprehensive Manual on Port Reception Facilities*. London, 1999, 323.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- [23] **Resmi Gazete** (2009) Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Çerçevesinde Uygulanacak Ücretler ve Esaslar Hakkında Tebliğ (Tebliğ No:2009/3) (2009, 05 Haziran). Resmi Gazete (Sayı:27249) Erişim Adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/06/20090605-10.htm>
- [24] **Du K, Monios J and Wang Y** (2019) *Chapter 11 - Greenport strategies in china*. p. 211-229
- [25] **Smith TWP, Jalkanen JP, Anderson BA, Corbett JJ, Faber J, Hanayama S, O’Keeffe E, Parker S, Johansson L., Aldous L, Raucci C, Traut M, Ettinger S, Nelissen D, Lee D S, Ng S, Agrawal A, Winebrake JJ, Hoen M, Chesworth S and Pandey A** (2014) *Third IMO GHG Study 2014*. International Maritime Organization (IMO), London, UK. p. 327
- [26] **Türkiye Liman İşletmecileri Derneği** (2023) *TÜRKLİM Sektör Raporu 2023*. Erişim Adresi: <https://www.turklim.org/turkiye-limancilik-sektoru-2023/>
- [27] **T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Denizcilik İstatistikleri** (2020) T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. Erişim Adresi: <https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/turk-bogazlari-gemi-gecis-istatistikleri>
- [28] **To N T and Kato T** (2017) *Solid waste generated from ships: a case study on ship-waste composition and garbage delivery attitudes at Haiphong ports, Vietnam*. Journal of Mater Cycles Waste Management. 19.
- [29] **Keskin H A** (2006) Gemilerden Kaynaklanan Atıkların Kontrolü Kapsamında Liman Atık Kabul Tesisi ve Ambarlı Limanı Örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kıyı Bilimleri ve Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul, 195 s.
- [30] **Atık Yönetimi Yönetmeliği** (02.04.2015) Resmi Gazete (Sayı:29314) Erişim Adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm>
- [31] **Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği** (31.12.2004) Resmi Gazete (Sayı:25687) Erişim Adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=7221&MevzuatTur=7&MevzuatTerTip=5>
- [32] **Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği**. (03.07.2009) Resmi Gazete (Sayı:27277).ErişimAdresi:<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=13184&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>
- [33] **Chioatto E and Sospiro P** (2023) *Transition from waste management to circular economy: the European Union roadmap*, Environment, Development and Sustainability Springer, 25(1): 249-276.
- [34] **Faut L, Soyeur F, Haezendonck E, Dooms M and de Langen P W** (2023) *Ensuring circular strategy implementation: The development of circular economy indicators for ports*, Maritime Economics & Logistics, 4, Article 100087.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- [35] Çanakkale Liman İşletmesi A Ş (2023) *Çanakkale Liman İşletmesi Faaliyet Raporu 2023*
- [36] Çanakkale Liman İşletmesi A.Ş. (2023) *Çanakkale Liman İşletmesi Yıllık Atık Beyanları 2021-2023.*
- [37] Yonar F (2023) *Çanakkale Liman İşletmesi San. Ve Tic. A.Ş. Beton Geri Dönüşüm Raporu.* Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Çanakkale.



ÖZGEÇMİŞ

Taner ÇINAR; ilk, orta ve lise öğrenimini KDZ. Ereğli’de tamamladı. 2007 yılında kazandığı Ondokuz Mayıs Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü’nden 2012 yılında mezun oldu. 2013-2014 yılları arasında enerçev ve asfaltsan firmalarında Çevre Mühendisi olarak görev aldı. 2014 yılında Eren Enerji’ de Şef Çevre Mühendisi olarak çalışmaya başladı. 2018 yılında Biruni Üniversitesi’nden İş Sağlığı ve Güvenliği üzerine yüksek lisans yaptı. 2018 – 2021 yılları arasında Baymina Enerji’de Çevre ve Kalite Yönetim Sistemleri Uzmanı olarak çalıştı. 2021 – 2022 yılları arasında OYAK Çimento Kazan Fabrikasında İSG-Çevre Mühendisi olarak çalıştı. 2023 yılda Çanakkale Liman İşletmesi A.Ş.’de SEÇ-K müdür olarak çalıştı. Aralık 2023’de itibaren ise Ereğli Gemi İnşa’da Çevre Mühendisi ve İş Güvenliği Uzmanı olarak çalışmaktadır. Halen aynı görevde çalışmaktadır.