

## Dünya ve Türkiye’de gemilerden kaynaklanan deniz kirliliği ve atık kabul tesisleri: Genel perspektif, yönetim ve öneriler

### Ship generated marine pollution and waste reception facilities from the World and Turkey: General perspective, management and suggestions

Neslihan DOĞAN-SAGLAMTİMUR<sup>1\*</sup> , Emre SUBAŞI<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Çevre Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde, Türkiye.  
neslihandogansaglamtimur@gmail.com, emre\_suba@hotmail.com

Geliş Tarihi/Received: 12.11.2016, Kabul Tarihi/Accepted: 09.03.2017

\* Yazışılan yazar/Corresponding author

doi: 10.5505/pajes.2017.20270

Derleme Makalesi/Review Article

#### Öz

*Bu çalışmada (i) deniz kirliliğine neden olan faktörler, ana kaynaklar ve insanoğlunun etkinlikleri göz önüne alınarak, gruplar halinde verilmiştir; (ii) Dünya ve Türkiye’de deniz kirliliği ve gemi kazaları genel perspektifte irdelenmiştir; (iii) petrol ve petrol türevli atıkların kontrolü, depolanması ve arıtımı için Dünya ve Türkiye’de yürürlükte olan kanun, yönetmelikler ve sözleşmeler tartışılmıştır; (iv) gemilerden kaynaklanan deniz kirliliğini önlemek için kurulan atık kabul tesisleri-işletim kural ve kontrolleri belirtilerek, neden ihtiyaç duyulduğu, kapasiteleri, hangi bölümlerden oluştukları açıklanarak tartışılmıştır; (v) Dünya ve Türkiye’den atık kabul tesisi örnekleri sıralanmıştır; (vi) seçilen örnekler dayanarak Türkiye’de işletilen atık kabul tesislerinin ihtiyaçları ne ölçüde karşıladığı ve nasıl yönetildiği, kurulum-işletme maliyetleri ve atık kabul tesislerini iyileştirmek için ele alınması gerekli önlemler üzerinde durularak, değerlendirilmiştir.*

**Anahtar kelimeler:** Çevre yönetimi, Deniz kirliliği, Gemi kaynaklı atık, Liman atık kabul tesisi, Petrol ve petrol türevi atık

#### Abstract

*This study documents the factors causing marine pollution in terms of its main sources and anthropogenic activities, and provides a broad view of marine pollution and ship accidents in the World and in Turkey. It also discusses the rules, contracts and laws in the World and in Turkey for regulations of control, storage, and treatment of oil waste. It further describes the operational rules and controls of the waste reception facilities that are established to prevent marine pollution from ship-generated wastes and explains why these facilities are needed in terms of their capacities and units. It then provides a list of examples of waste reception facilities from the World and Turkey based on their selected samples. Finally, it evaluates selected waste reception facilities operated in Turkey in terms of to what extent they meet the needs and how they are operated, considering installation and operational costs and measures to be taken to improve these facilities.*

**Keywords:** Environmental management, Marine pollution, Ship generated waste, Port waste reception facility, Oil and oily waste

## 1 Giriş

Dünya ve Türkiye limanlarında son yıllarda yaşanan gelişmeler, deniz taşımacılığında ciddi çevre kirliliğine neden olmuştur. Tüm Dünya’da olduğu gibi, Avrupa’nın en uzun kıyı şeridinde sahip üç tarafı denizlerle çevrili Türkiye’de de denizel kirlilik ve kıyasal ekosistem sorunları önemlidir [1]. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından adapte edilen bir uluslararası anlaşma olan Gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi (MARPOL 73/78) Anlaşması’nın gemilerin normal operasyonlarından kaynaklanan yağ, kimyasallar, atıksu ve katı atıkların yasadışı deşarjı hakkında yönetmelikleri ve sorumlulukları vardır. Yeterli atık kabul tesislerinin kurulması, gemi kaynaklı kirliliğin azaltılması veya ortadan kaldırılması için gereklidir [2].

Atık kabul tesisleri, bazı kaynaklarda atık alım tesisi olarak geçmektedir. Bu tesisler İngilizce orijinalinde “waste reception facility” olarak adlandırılmaktadır. “Reception” kelimesi hem kabul hem de alım anlamlarına gelmektedir. Ancak, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın bu konu ile ilgili yönetmeliklerinde ve lisans belgelerinde bu tesisler atık kabul tesisi olarak geçtiğinden, bu çalışmada da atık kabul tesisi (AKT) olarak ifade edilmiştir.

Bu çalışmada deniz kirliliği, çeşitleri, Dünya ve Türkiye’deki durum, bazı önemli deniz kazaları ve neden olduğu kirlenmeler ortaya konmuştur. Deniz kirliliği için yürürlükte olan, ilgili kanun, yönetmelik ve sözleşmeler ele alınmıştır. Deniz kirliliğini önlemeye yönelik kurulan AKT konusuna Dünya ve

Türkiye ölçeğinde tesislerin durumu, hangi amaçlara hizmet ettikleri ve çalışma şekilleri açısından değerlendirilmiştir. Türkiye’de AKT kurulması sayesinde kazanımlar, AKT’lerinin eksik yönleri, AKT kurulum ve işletim maliyetleri (Türkiye’de devlet ve özel sektör tarafından işletilen en büyük örneklerden olan Haydarpaşa ve Martaş Limanı AKT özelinde), AKT yönetimi ve AKT konusunda öneriler belirtilmiştir. Deniz kirliliği ve AKT hakkında Dünya ve Türkiye’den perspektif, yönetim ve öneriler sunulması açısından bakıldığında bu boyutta bir ele alma biçimi literatürde bulunmamaktadır; o nedenle bu çalışma özellikle AKT yönünden önemli bir bilgi boşluğunu doldurmaktadır.

## 2 Deniz kirliliği

Bir yandan büyük ölçüdeki besin miktarını/gücünü, diğer yandan zengin mineral maddelerini ve enerji kaynağını bünyesinde barındıran denizler, ekonomik/ekolojik yönden giderek önem kazanmaktadır. Atmosfer, kara, göl ve akarsu gibi ekosistemlere bırakılan farklı tipte kirlleticilerin alıcı ortam olarak denizel ortama ulaşması, denizlerin en büyük dezavantajıdır [3]. Deniz ulaşımı/taşımacılığı, kazaları, sanayi, turizm, kentleşme, atık boşaltımları ile denizler günden güne hızla kirlenmektedir [4].

Günümüzde deniz kirliliği suda oksijen azalmalarına, denizde yaşayan ve/veya onlardan beslenen canlılarda zehirlenme belirtilerine, hatta/bazen ölümlere neden olmaktadır [5]. Deniz kirliliği, denizlerin kendini yenileme kapasitesinin üzerinde kirlitici maddeler ile yüklenmesi sonucunda oluşmaktadır [4]

ve çevre kirliliğinin önemli bir parçasıdır [5]-[10]. Denizlerde meydana gelen kirlilikler, kirlenici tipleri ve antropojenik etkiler dikkate alınarak [5],[11],[12], farklı gruplara ayrılan üç temel başlık altında (denizlerin havadan, karadan ve denizlerden kirlenmesi) incelenebilir.

Gemi kaynaklı deniz kirliliği, uluslararası bir sorun oluşturmaktadır. Gemilerin denizleri kirlenmesini önlemek için uluslararası sözleşmeler vardır; bunların çoğunu Türkiye imzalamıştır/tafaftır. Bu sözleşmeler içinde "Denizlerin Gemiler Tarafından Kirlenmesinin Önlenmesi Hakkındaki Sözleşme (MARPOL)" önde gelmektedir.

Bu sözleşme, IMO tarafından 8 Ekim-2 Kasım 1973 tarihinde düzenlenen toplantıda imzalanmış, 6-17 Şubat 1978 tarihinde düzenlenen uluslararası konferansta revize edilmiş ve MARPOL 73/78 Sözleşmesi olarak anılmaya başlanmıştır. Ülkemiz bu sözleşmeyi 1983 yılında imzalamış ve MARPOL 73/78 Eklerinden EK I, EK II ve EK V'e (Şekil 1) taraf olmuştur [13],[14].



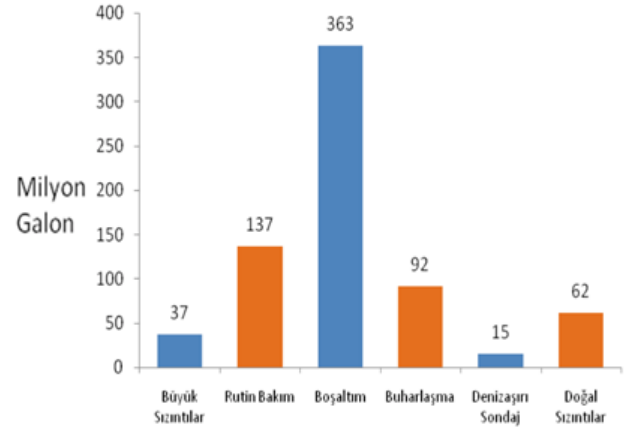
Şekil 1: MARPOL (73/78) sözleşmesi ekleri (Türkiye'nin taraf olduğu Ek'ler kırmızı ile gösterilmiştir).

## 2.1 Dünya'da deniz kirliliği

Dünyada deniz kirlenmesi ilk olarak I. Dünya Savaşı öncesinde petrol kirliliği olarak gündeme gelmiş, ancak II. Dünya Savaşı sonrasında uluslararası çözümlere ulaşılabilmiştir [15]. Dünya üzerindeki deniz kirliliğinin %80'i karasal kirlilikten kaynaklanmakta olup [16], son 50 yıl içerisinde okyanuslar ve denizler aşırı derecede kirliliğe maruz kalmışlardır. Dünyadaki deniz kirliliğinin yaklaşık %12'si petrol ve türevi kirliliktir, %36'sını ise şehir kanalizasyonları ve sanayi atıkları oluşturmaktadır [3].

Dünya denizlerindeki petrol kirliliğinin nedenleri ve miktarları Şekil 2'de verilmiştir. 363 milyon galon (1.37 milyon m<sup>3</sup>) petrol ve türevleri denize direk olarak boşaltılmaktadır [17]. Tankerlerle taşınan petrolün 1/1000'i denizlere sızmaktadır ve bu miktar yılda 2.2 milyon ton'dur. Her yıl 137 milyon galon (0.52 milyon m<sup>3</sup>) sintine suyu ve diğer gemi operasyonlarında ortaya çıkan atıklar denizlere boşaltılmaktadır. Okyanuslardaki petrol kirliliğinin %5'i tanker kazalarından meydana gelmektedir. Bu yolla her yıl yaklaşık 37 milyon galon (0.14 milyon m<sup>3</sup>) kirlilik denizlere ve okyanuslara ulaşmaktadır. Derin denizlerdeki petrol araştırmaları, üretimi, sızıntılar ve operasyonel nedenler, yılda 15 milyon galon (0.05 milyon m<sup>3</sup>) petrol kirliliğine neden olmaktadır. Bunların yanı sıra ulaşım, ısınma ve sanayiden gelen hava kirleneticileri okyanus ve denizler

üzerine yağarak buraları aşırı derecede kirlenmektedir. Her yıl hidrokarbon buharları atmosfere karışmakta ve bu 92 milyon galon (0.35 milyon m<sup>3</sup>) hidrokarbon yağış ile okyanus ve denizlere ulaşmaktadır [17]. Ayrıca petrol arama çalışmalarına yön veren doğal petrol sızıntıları da denizlerin petrol kirliliği sebeplerinden biridir. Stratigrafik çatlaklardan doğal olarak petrol sızıntıları olmakta ve her yıl 0.23 milyon m<sup>3</sup> kirlilik denizlere karışmaktadır. Bu alanlara dünyanın her bir bölgesinde rastlanırken Ülkemizde de Sinop Boyabat'ta karada ve Rize Çayeli açıklarında denizde petrol sızıntılarının varlığı yıllardan beri bilinmektedir [18].



Şekil 2: Dünya denizlerindeki petrol kirliliği sebepleri ve miktarları [17].

Tanker kazalarından sonra denize karışan petrol ürünleri, deniz üzerinde birkaç santim kalınlığında bir film tabakası meydana getirmektedir. Bu petrol ürünleri rüzgâr ve akıntı koşullarına göre dar ya da geniş bir alana yayılmakta, sahil şeridine ulaştığı durumda kalın bir katran tabakası meydana getirmekte, kısmen eriyip dibe çökmekte, ölümcül kirlenmelere, deniz canlılarının özellikle suda çözünmüş oksijeni solunum yapan canlı gruplarının tehlike altında kalmasına/yok olmasına yol açmaktadır. Ayrıca, tanker kazalarında oluşan yangınla birlikte hava kalitesi de önemli oranda bozulmaktadır [3]. Geçmişten günümüze kadar süren gemi, tanker ve süper tanker kazaları ve sonucunda oluşmuş kirlilikler dünya denizleri için büyük bir tehdit olmuştur. Bu kazalar ve neden olduğu deniz kirliliği olaylarından bazıları kronolojik sırayla aşağıda verilmiştir: 1967 yılında navigasyon hatası nedeniyle Torrey Canyon, Sicilya Adaları ve Land's End arasındaki Pollard's kayalıklarında batmış, yaklaşık 117.000 ton petrol İngiltere ile Fransa arasındaki denize yayılmıştır. 1976 yılında Urquiola, tankerinde patlamalar olmuş ve yaklaşık 95.000 ton petrol denize yayılmıştır. 1978 yılında M/T Amoco Cadiz, Fransa sahillerinde karaya oturmuş ve 260.000 ton ham petrol denize dökülmüştür. 1989 yılında Exxon Valdez, Alaska kıyılarına karaya oturmuş ve yaklaşık 41.000 ton ham petrol denize dökülmüştür. 1993 yılında Braer, Britanya'nın Shetland Adaları önünde bir kayaya çarpmış ve 85.000 ton civarında petrol denize sızmıştır. 1999 yılında M/V Erika, Fransa'nın Brittany kıyılarında 31.000 ton fuel oil yüküyle batmıştır. 2002 yılında Prestige tankeri, İspanya'nın Atlantik kıyısı açıklarında yakıt sızdırmış, 77.000 ton kadar petrol denize dökülmüştür. Son yıllarda en çok yankı uyandıran kaza, 2010 yılında BP'nin sondaj kulesi Deepwater Horizon'ın Meksika Körfezi'nde yanarak batması sonucu, denize tahminen 560.000-585.000 ton petrol yayılmasıdır [19]-[22].

## 2.2 Türkiye’de deniz kirliliği

Üç tarafı denizlerle çevrelenen Türkiye, 8.333 km’lik kıyısız şerit uzunluğuna sahiptir (adalar da dahil) ve Avrupa’nın en uzun kıyı şeridinde sahip ülkelerindedir. Bu kıyı şeridinin %33.66’sı Ege Denizi, %20.34’ü Karadeniz, %20.07’si Akdeniz ve %11.20’si Marmara’da yer almaktadır [23]. Ülke nüfusunun yaklaşık %65’i kıyılara yerleşmiştir [24]. Türkiye’de -tüm Dünya’da olduğu gibi deniz kirliliği ve kıyılarla ilgili problemler ön plandadır. Karadeniz, Ege ve Akdeniz’de kirlenme yoğunudur [3].

Deniz taşıması ve kazalar, petrol ve türevlerinin yaygın olarak üretilip kullanılması ve yapılan deşarjlar, denizlerin endüstriyel olarak kirlenmesinde rol üstlenirler [3]. DİE verilerine göre, Türkiye’deki limanları yılda 20.000’den fazla gemi ziyaret etmektedir; yıl içinde birden fazla giriş yapan gemi ziyaretleri de bu rakamın içinde yer almaktadır [25]. Gemilerin taşıdıkları tehlikeli maddenin; %70’ini (94.8 Mton) ham petrol, %26’sını (34.2 Mton) petrol ürünleri, kalan %4’ünü ise (6 Mton) sıvılaştırılmış gazlar ve kimyasal ürünler oluşturmaktadır [26]. Türkiye’deki deniz kirliliği Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz ve boğazlarda görülen kirlilik olarak alt başlıklar halinde aşağıda detaylandırılmıştır. Denizi kirleten faktörler içinde önemli yer tutan gemi kazalarına bu kısımda değinilmiştir.

### 2.2.1 Akdeniz’de deniz kirliliği

Akdeniz’de turizm, endüstri ve tarımsal etkinliklerden kaynaklanan mevsimsel nüfus artışına dayalı evsel atık miktarları artışının yanı sıra yat turizmi, denizyolu taşımacılığın kaynaklanan atık ve petrol türevleri de önemli kirlilik sebeplerindedir [16]. Dünya petrol taşımacılığının %28’i Akdeniz üzerinden gerçekleşmektedir ve çevresinde bulunan 60 petrol rafinerisinden yılda 20 bin ton petrol, kaza veya dikkatsizlik sonucu Akdeniz’e sızmaktadır [3].

### 2.2.2 Ege Denizi’nde deniz kirliliği

Ege Denizi’ne genellikle yerleşim ve endüstri kaynaklı sırasıyla evsel atıklar ve atık su deşarjları, yağış sonucu yıkanma, tarım ve liman etkinlikleri, deniz trafiği ve denize ulaşan akarsular yoluyla kirleticiler ulaşırlar [3]. Türkiye kıyılarından Ege Denizi’ne yapılan atıksız deşarjları ve Çanakkale Boğazı’nın etkisi de eklendiğinde, 20 milyon eşdeğer nüfusa yaklaşan bir kirlilik yüküne maruz kalmaktadır [27].

### 2.2.3 Marmara Denizi’nde deniz kirliliği

Marmara Denizi, Karadeniz’i Ege ve Akdeniz’e bağlayan bir iç denizdir; Karadeniz’e İstanbul Boğazı, Ege Denizi’ne Çanakkale Boğazı ile bağlanır [24]. Marmara Denizi bir denizin atık maddelerinin alıcı ortamı olarak değerlendirilmesinde birim ve etken olan boyut ya da büyüklük açısından- Akdeniz’den 1000 Karadeniz’den ise 100 kat daha kısıtlı olanağa sahiptir [28]. Marmara Denizi’nde artan deniz trafiği kaynaklı, deniz araçlarının sintine ve balast sularının tetiklediği kirlenme geniş bir alana yayılarak önemli bir kirlilik yükü meydana getirmektedir [3].

### 2.2.4 Karadeniz’de deniz kirliliği

Karadeniz ülkemizde Sakarya, Yeşilirmak ve Kızılırmak başta olmak üzere diğer akarsulardan gelen bazı kirlenme yüklerinin yanı sıra neredeyse tüm Avrupa’nın kirlenme yükünü taşıyan Tuna Nehri’nin sularını da içine almaktadır. Karadeniz’in kirlenmesi denizle ve akarsularla sınırlı değildir; bölge de çevre kirlenmesi tehdidiyle karşı karşıyadır [29]. Yılda 548 km<sup>3</sup> su Karadeniz’den Marmara’ya geçiş yapmakta, ancak

Marmara’dan Karadeniz’e dip akıntısıyla 249 km<sup>3</sup> su geçmektedir. Bu durum, Karadeniz’de oluşacak bir kirliliğin Marmara’yı, Marmara’nın Karadeniz’e olan etkisine kıyasla yaklaşık 2 kat etkileyeceğini göstermektedir [3].

### 2.2.5 Türk Boğazlarında deniz kirliliği

Karadeniz ile Akdeniz arasındaki deniz ulaşımı, Çanakkale ve İstanbul Boğazları ile sağlanmaktadır. İstanbul Boğazı’nda deniz trafiği kaynaklı kirliliğin toplam kirliliğe katkısı, yaklaşık %10 olarak belirlenmiştir [24],[26]. Kayıtlara bakıldığında Türkiye’de günümüze kadar toplam 162 önemli deniz kazasına rastlanmaktadır. Bu kazalardan 105’i İstanbul Boğazı’nda, 35’i Çanakkale Boğazı’nda ve 22’si ise Marmara Denizi’nde olmuştur. Kazalardan %4’ü yangın, %30’u karaya oturma, %52’si iki geminin çarpışması ve %72’si rıhtım veya yalıya çarpma ve %10’u ise diğer nedenler sonucu meydana gelmiştir. İstanbul Boğazı’ndan 1 milyon millik geçişte 6 kaza meydana gelirken, bu sayının Süveyş Kanalı’nda vuku bulan kaza rakamının 2 katı olduğu belirtilmiştir [3].

Türk boğazlarında meydana gelen bazı büyük kazalar ve neden oldukları deniz kirliliği olayları, kronolojik sırayla, aşağıda verilmiştir: Peter Zoranic ve World Harmony tankerleri 1960 yılında Kanlıca’da çarpışmış, 18.000 ton petrol denize dökülmüştür. Lutsk ile Cransky Oktibr tankerleri 1966 yılında Kızkulesi’nde çarpışmış, 1850 ton petrol denize dökülmüştür. Independenta ve Evriali 1979 yılında Haydarpaşa önlerinde çarpışmış, 90.000-95.000 ton petrol denize dökülmüştür. Bluestar ile Gaziantep tankerleri 1988 yılında İstanbul’da çarpışmış; Bluestar tankerindeki 1000 ton amonyak denize ve havaya karışmıştır. Jambur-Datongsham tankerleri 1990 yılında İstanbul Boğazı’nda meydana gelen çarpışma sonucunda yara almış, yaklaşık 2600 ton gazoil denize dökülmüştür. 1994 yılında Shipbroker adlı bir kuru yük gemisi ve Kıbrıs Rum Kesimi bandıralı Nassia tankerleri İstanbul Boğazı’nda çarpışmış, 20.000 ton petrol denize yayılmıştır. Volgoneft-248 adlı tanker 1999 yılında olumsuz hava şartları nedeni ile Küçükçekmece’de kıyılarında batmış, yaklaşık 1000-1578 ton fuel oil denize dökülmüştür. M/V Gotia adlı gemi 2002 yılında seyir halindeyken rotasından çıkarak, Emirgan İskelesi’ne çarpmış, yaklaşık 25 ton yakıt denize boşalmıştır. Hera 2004 yılında Türkel Feneri açıklarında alabora olarak batmış, deposundaki 233 ton yakıt deniz dibine yayılmıştır [3],[21],[30]-[34].

## 3 Atık kabul tesisleri

Gemilerin normal işlemlerinden kaynaklanan sintine (gemide toplanan çeşitli atıksular ile makine ve pompalardan sızan yağlı sular) ve balast (geminin dengesini sağlama amacıyla denizden çekilen ve tekrar denize deşarj edilen su) gibi sıvı atıklar ile çöp/katı atıkların denize boşaltmaları, yasal veya yasadışı yollardan taşıdıkları tehlikeli atık veya maddelerin denize boşaltılması, kaza durumunda petrol veya diğer zararlı maddelerin denize yayılması kirliliğe yol açabilmektedir [35]-[37]. Gemiler -kirlenme atıklarını bertaraf etmek için deşarj izni verilen atıkları denize boşaltmaktadır; izin verilmeyenleri ise işleme geçirerek (yakma, ayırma vb.), kalanları seyir sırasında depolayarak, limanlardaki AKT’lerine aktarmaktadır [38].

AKT’leri, gemilerin normal faaliyetlerinden kaynaklanan atıkların deniz ekosistemine verilmesinin önlenmesi amacıyla atıkların alınması, depolanması, kısmi bertaraf ve bertaraf tesislerine taşınması ile ilgili işlemlerin yapılması için deniz alanlarında kurulan ve işletilmesi gerekli olan tesislerdir [2],[39]. AKT hakkında ilk yaptırımlar OILPOL 1954 içinde

geçmektedir. OILPOL, 1962 ve 1969 tarihlerinde ekler yapılmasına rağmen, uluslararası arenada fazla etkin rol üstlenememiştir. Konvansiyonun AKT kurulmasını liman devletinin takdirine bırakması bunda en önemli etkindir. ATK'leri, OILPOL 54 yerine geçen, 1973 yılında hazırlanan MARPOL Sözleşmesi'nde daha detaylı olarak ele alınmıştır. MARPOL Konvansiyonu, önceki bölümlerde de açıklandığı üzere, 1978 yılında revize edilmiştir ve altı ekten oluşmaktadır [40]. Bu ekler (Şekil 1); EK I: Petrol ve türevleri ile oluşan kirliliğin önlenmesine dair kurallar, EK II: Dökme olarak taşınan zehirli sıvılar ile meydana gelen kirliliğin önlenmesine dair kurallar, EK III: Paketlenmiş olarak taşınan zararlı maddelerin meydana getirdiği kirliliğin önlenmesine dair kurallar, EK IV: Gemi atıkları ile meydana gelen kirliliğin önlenmesine dair kurallar, EK V: Gemi çöpleri ile meydana gelen kirliliğinin önlenmesine dair kurallar, EK VI: Gemilerden meydana gelen hava kirliliğinin önlenmesine dair kurallar.

Üye devletlerin sözleşmeyle ilgili değişik yükümlülükleri şu şekilde özetlenebilir [41]:

- Sözleşme uygulanmasına yönelik alt yapının oluşturulması, gerekli ekipmanların tamamlanması ve işletilmesi,
- Gemilerin Sözleşme hükümlerine uyup uymadıklarının denetlenmesi,
- Gemi Sörvey ve Sertifikalarının tam olması,
- Muhtemel ihlallerin önlenmesi için, yasal çerçevede denizlerin sürekli gözetlenmesi, kayıpların araştırılması,
- Raporların düzenli olarak hazırlanması ve ilgili yerlere aktarılması,
- İhlal durumunda ceza verilmesinin sağlanması,
- Yeterli AKT'lerinin kurulması.

AKT'leri ile ilgili kurallar EK I, II, IV ve V'de geçmektedir. MARPOL EK I Kural 12'de petrol terminalleri, tersaneler ve diğer limanların gelen gemilerden gecikmeye neden olmayacak AKT kurlmaları zorunluluğunu getirmektedir. Ayrıca, bu kural altında bir AKT kurulması için gereken kıstaslar verilmektedir. Kısaca özetlenirse şu şartlara haiz terminal ve limanların AKT bulundurmaları zorunludur [40]:

- Balastlı olarak en az 72 sa. veya 1200 mil seyir yapan petrol tankerlerinin yaşadığı bütün petrol terminalleri ve terminaller,
- Günlük 1000 metrik tondan fazla dökme petrol yükleme-boşaltma yapılan terminal ve limanlar,
- Tersaneler ve tanker tank yıkama ve petrol çamuru alım ünitelerine sahip limanlar,
- Gelen gemilerden dolayı meydana gelen sintine suları ve diğer atıklar,
- Dökme limanlarına kombine taşıyıcılar geliyorsa.

AKT ile ilgili kurallara istinaden kurulacak AKT kapasiteleri şu şekilde sıralanmıştır [40]:

- Petrol terminallerindeki AKT'lerine gelen bütün gemilerden atık alabilecek kapasitede,
- Günlük 1000 metrik tondan petrol elleçlenen terminal ve limanlarda kurulacak AKT yeterli kapasitede,
- Tersane ve tank yıkama ünitelerine sahip limanlardaki AKT'leri gemilerde atık bırakmayacak kapasitede,
- Petrol çamuru alımı için kurulu AKT yeterli kapasitede,

- Sintine alımı için kurulan AKT yeterli kapasitede olmalıdır.

Limanlardaki AKT'leri farklı nitelikte ve farklı kapasitededir. Bu nitelik ve kapasite o limanın gemi sayısı, gemi özellikleri ve gemilerin taşıdıkları yüklerle ilişkilidir. Dökme yük limanı (tahıl, kömür, maden, kum veya taşlar gibi yani parçalı veya granüllü gibi dökülebilir mallar) AKT özellikleri ile petrol ve petrol türevi limanı AKT özellikleri birbirlerinden farklı olmaktadır.

Her limana birbirinden farklı sayı ve özellikte gemi geldiğinden her limanda kendine özel AKT vardır. Ancak, yine de AKT bazı bölümleri ve özellikleri ortaktır. AKT'lerinin bölümleri genel olarak aşağıda sıralanmıştır:

- Atıkların gemilerden alınıp tesise götürüldüğü bir bölüm (boru hatları ya da atık alma aracı),
- Atıkların tesiste depolandığı bölüm (çeşitli şekil ve sayıda metal ve/veya polietilen tanklar),
- Atıkların arıtıldığı ve/veya ayrıştırıldığı bölüm (fiziksel-kimyasal arıtma ve seperatör bölümü),
- AKT yardımcı bölümleri (kontrol ünitesi, elektrik-elektronik ünitesi, ısıtma ünitesi [3]. Liman AKT'de sintine suyu, slop, slaç gibi atıkların bulunduğu tankların hacimleri, kent bazında gemi kaynaklı atık envanteri, gelen gemi sayısı ve atık veren gemi sayısı gibi veriler işletmeciler tarafından otoritelere çeşitli formlarla bildirilmektedir.

### 3.1 Dünya'da atık kabul tesisleri

Dünya çapında genel olarak gemilerde oluşan MARPOL EK-I (Petrol ve petrol türevi bulaşmış atıklar; slop, kirli balast, sintine suyu, slaç, atık yağ, vb.), MARPOL EK-II (Dökme zehirli sıvı maddeler), MARPOL EK-III (Ambalajlanmış olarak deniz yoluyla taşınan zararlı maddeler), MARPOL EK-IV (Pis su; gemilerde insani faaliyetler sonucu oluşan tuvalet, banyo, duş, lavabo suları, vb.) ve MARPOL EK-V (Katı atık; gemilerde insani faaliyetler sonucu oluşan çöpler, vb.) (Şekil 1)'de belirtilen atıklar, bertaraf edilmek ve/veya ettirilmek için AKT'nde depolanır. Bu işlemler, tesisler, kanunlar ve zorunluluklar ülkelere göre değişiklik göstermektedir. Her ülkenin kendine özgü atık yönetimi vardır [42].

IMO'nun 1999 yılında ikinci baskısı yapılan "AKT'leri Kapsamlı Elkitabı"nda AKT'leri konusunda geniş bilgi verilmiştir. MARPOL (73/78) Sözleşmesi EK I'de olduğu gibi ilgili diğer eklerde de -EK II (Kural 7), EK IV (Kural 10) ve EK V (Kural 7)- AKT'leri ana hatlarıyla verilmiştir [40].

AB üyesi ülke limanlarında, atık kabul ücretlendirmesinde birlik ve belli bir standart yoktur. Üye ülke limanlarında genellikle iki değişik ücretlendirme sisteminin uygulandığı görülmektedir. Bunlar; doğrudan (kullanıma göre ücretlendirme) ve dolaylı ücretlendirmedir (ücretin liman masraflarına ilave edilmesi). Dolaylı ücretlendirme Danimarka, Estonya, Finlandiya, İsveç, Kıbrıs Rum Kesimi, Litvanya, Letonya, Polonya ve Slovenya limanlarında uygulanmaktadır. Doğrudan ücretlendirme Estonya, Fransa, İrlanda, İspanya ve Malta limanlarında uygulanmaktadır. Her iki ücretlendirme sistemi ise Belçika, Hollanda, İngiltere, İtalya, Portekiz ve Yunanistan limanlarında uygulanmakta; limana göre değişiklik göstermektedir [40]. AKT'lerinin kurulmasıyla, devletler, sistemi kurucu, kuralları koyucu ve denetleyici olarak görev yapmakla zorunludur. Tesisleri asıl kuracak ve çalıştıracak olanlar liman işleticileridir. Onların sundukları bu hizmetle çevre de korunmuş olacaktır [41].

Dünyadaki bazı AKT'lerin yeri ve özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Çek Cumhuriyeti'nde 4 adet AKT, Litvanya'da 3 adet AKT, Ukrayna'da 3 adet AKT, Polonya'da 16 adet AKT, Avusturalya'da 4 adet AKT yeri ve özellikleri, buldukları şehre olan uzaklık, diğer tesisler arasındaki uzaklık belirtilmiştir. Tesislerin buldukları yerler aynı olabilmekte beraber, AKT adres ve tipleri farklılıklar göstermektedir [43].

Dünya'daki AKTleri konusunda atık türü ve kapasite anlamında ulaşılabilen tek yayın, Birleşmiş Milletler (United Nations) tarafından 2000 yılında basılan çalışma [43] olup Tablo 1'de verilmiştir. Ancak bu tabloda yer almayan ülkelerdeki tesisler için bu çerçevede bir araştırmaya hiçbir yayında rastlanmamıştır.

Tablo 1: Dünya'daki AKT örnekleri [43].

AKT Yeri	Bertaraf Edilebilir Atıkların Türü	Kapasite	Diğer Tesisler Arasındaki Uzaklık
Çek Cumhuriyeti			
Decin Elbe, 98,2 km	•Yağlı atıksu	3.200 m <sup>3</sup> /yıl	22,9 km
Ustinad Labem Elbe, 75,3 km	•Kati atık •Evsel atıksu	Bilgi yok	22,9 km 72,3 km
Melnik Elbe, 3,0 km	•Kati atık •Evsel atıksu	Bilgi yok	72,3 km
Praha Vltava, 46,5 km	•Kati atık •Evsel atıksu	Bilgi yok	Bilgi yok
Litvanya			
Klaipeda Kursiu Bay	•Yağ ve yağ ürünleri •Yağlı atıksu •Kullanılmış paçavra •Evsel atık •Kullanılmış yağ •Yağlı atıksu •Kullanılmış paçavra •Kullanılmış yağ •Evsel çöp	2 tanklık konteyner  769 tonluk 3 tank	"Klaipedos Smelte" 2500 m  "Klasco" 2500 m
Kaunas Nemunas 207 km	•Yağlı atıksu •Kullanılmış yağ	100 tonluk tank	"Nemuno laivininkyste" 2000 m
Nemunas 209 km	•Yağ ve yağ ürünleri •Kullanılmış paçavra	5 tonluk tank Her bir bölme 0,2 m <sup>3</sup> lük 12 m <sup>3</sup> lük konteyner. Her bir bölme 0,2 m <sup>3</sup> lük 12 tonluk metal konteyner 4 m <sup>3</sup> lük konteyner	İç sular amirliği 2000 m
Ukrayna			
Kyiv Dnipro, 856 km	•Evsel atıksu •Yağlı su •Yemek artıkları	Bilgi yok	Kyiv - Cherkassy, 203 km.
Dnipropetrovsk Dnipro, 393 km	•Evsel atıksu •Yağlı su •Yemek artıkları	Bilgi yok	Dnipropetrovsk-Zaporizhia, 85 km
Zaporizhia Dnipro, 308 km	•Evsel atıksu •Yağlı su •Yemek artıkları	Bilgi yok	Zaporizhia-Kherson, 280 km

Tablo 1'in devamı.

Polonya			
Gda sk Vistula, 960 km	<ul style="list-style-type: none"><li>•Yağlı çökeltili sular</li><li>•Kullanılmış yağ ve atıkları</li><li>•Çöp</li><li>•Balast suları</li></ul>	Bilgi yok	Gdask Vistula, 960 km
Gda sk Vistula, 960 km	<ul style="list-style-type: none"><li>•Yağlı atıksu</li><li>•Çöp</li><li>•Sintine suları</li></ul>	Bilgi yok	Gdask Vistula, 960 km
Gda sk Vistula, 960 km	<ul style="list-style-type: none"><li>•Çöp</li><li>•Kuru yük döküntüleri</li></ul>	Bilgi yok	Gdask Vistula, 960 km
Gda sk Vistula, 960 km	<ul style="list-style-type: none"><li>•Çöp</li></ul>	Bilgi yok	Gdask Vistula, 960 km
Gda sk Vistula, 960 km	<ul style="list-style-type: none"><li>•Çöp</li></ul>	Bilgi yok	Gdask Vistula, 960 km
Gda sk Vistula, 960 km	<ul style="list-style-type: none"><li>•Çöp</li><li>•Yağlı su</li></ul>	Bilgi yok	Gdask Vistula, 960 km
Szczecin Oder, 742 km	<ul style="list-style-type: none"><li>•Yağlı atıksu</li><li>•Çöp</li><li>•Yağlı balast suyu ve sintine suları</li><li>•Atıksular</li><li>•Yağlı atık arıtması</li></ul>	Bilgi yok	Szczecin Oder, 742 km
Szczecin Oder, 742 km	<ul style="list-style-type: none"><li>•Yağlı balast suları, sintine ve atıksuları temizleme</li><li>•Yağlı atıksu</li><li>•Çöp</li><li>•Kanalizasyon</li><li>•Çöp arıtma</li></ul>	Bilgi yok	Szczecin Oder, 742 km
Szczecin Oder, 742 km	<ul style="list-style-type: none"><li>•Taban temizleme sonrası oluşan yağlı balast ve sintine suları</li><li>•Yağlı atık arıtma</li></ul>	Bilgi yok	Szczecin Oder, 742 km
Szczecin Oder, 742 km	<ul style="list-style-type: none"><li>•Yağlı atık</li><li>•Çöp</li></ul>	Bilgi yok	Szczecin Oder, 742 km
Szczecin Oder, 742 km	<ul style="list-style-type: none"><li>•Yağlı su</li><li>•Çöp</li><li>•Kanalizasyon</li></ul>	Bilgi yok	Szczecin Oder, 742 km
Szczecin Oder, 742 km	<ul style="list-style-type: none"><li>•Çöp</li><li>•Kanalizasyon</li></ul>	Bilgi yok	Szczecin Oder, 742 km
Swinouj cie, Sea port	<ul style="list-style-type: none"><li>•Yağlı su</li><li>•Çöp</li></ul>	Bilgi yok	-
Swinouj cie, Sea port	<ul style="list-style-type: none"><li>•Çöp</li><li>•Kanalizasyon</li></ul>	Bilgi yok	-
Elblag Sea port	<ul style="list-style-type: none"><li>•Yağlı su</li><li>•Çöp</li></ul>	Bilgi yok	-
Elblag Sea port	<ul style="list-style-type: none"><li>•Yağlı su</li><li>•Çöp</li></ul>	Bilgi yok	-

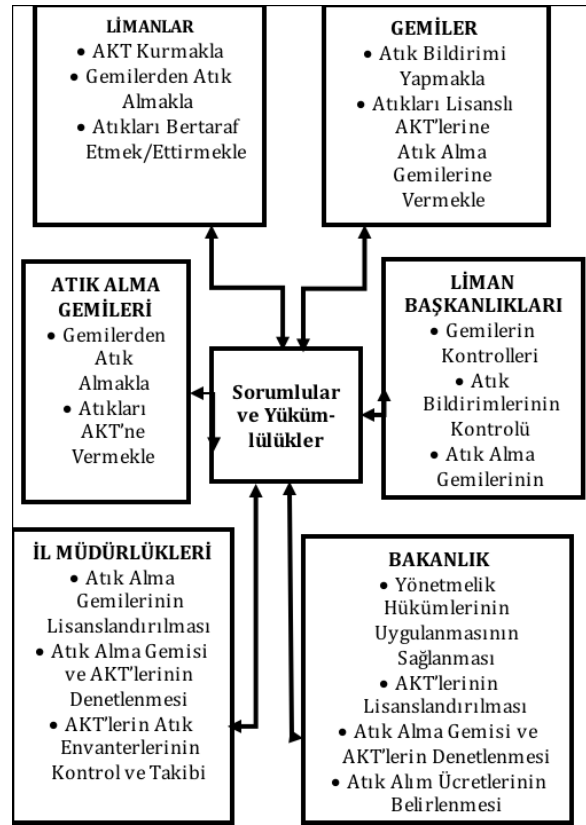
Tablo 1'in devamı.

Avustralya			
Ports Corporation of Queensland, Level 24, Hong Kong Bank Building, 300 Queen Street, Brisbane QLD 4000	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Slop</li> <li>•Yağlı karışımlar içeren kimyasallar</li> <li>•Sintine suları</li> <li>•Petrol çamuru</li> <li>•Kanalizasyon</li> </ul>	40 m <sup>3</sup>	-
Port Authority Flinders Ports Pty Ltd. 296 St Vincent Street Port Adelaide SA 5015	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Slop</li> <li>•Yağlı karışımlar içeren kimyasallar</li> <li>•Sintine suları</li> <li>•Petrol çamuru</li> <li>•Kanalizasyon</li> <li>•Çöp</li> </ul>	16 m <sup>3</sup> yol tankeri, 4000 m <sup>3</sup>	-
Port Authority Albany Port Authority. 85 Brunswick Road, Albany WA 6330	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Slop</li> <li>•Yağlı karışımlar içeren kimyasallar</li> <li>•Sintine suları</li> <li>•Petrol çamuru</li> <li>•Kanalizasyon</li> <li>•Çöp</li> </ul>	40 m <sup>3</sup> 100 libre*/sa insinatör  *1 libre = 0,454 kg	-
Port Authority OneSteel . Ardrossan SA 5571	-	-	-

### 3.2 Türkiye'de atık kabul tesisleri

Türkiye'de gemilerden atık alınmasına dair görev ve sorumluluklar Şekil 3'te verilmiştir. AKT, Avrupa Birliği'nin 2000/59/EC No.lu Direktifi göz önünde tutularak 18.10.2010 tarih ve 27525 sayılı ile Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Yönetmelik'te "Gemilerden kaynaklanan atıklar ile atık alma gemilerinin taşıdığı atıkların alınması ve geçici depolanması amacıyla kurulmuş tesis" olarak tanımlanmıştır. IMO üyesi olan her ülke gibi Türkiye'de MARPOL 73/78 Sözleşmesi'nin kurallarını uygulamakla yükümlüdür. Bu kurallardan biri, üye ülke liman ve terminallerinde AKT'lerinin kurulması ve işletilmesi zorunludur. AKT'leri, Türkiye'nin bazı büyük liman ve terminallerinde 2005 yılından sonra kurulmuştur; günümüzde bir kısmı çalışırken, bir kısmı gemi trafiği ve gelişen teknolojiye uyum sağlayamamış atıl durumda kalmıştır. Türkiye çapında genel olarak gemilerde oluşan MARPOL EK-I (Şekil 1)'de belirtilen atıklar, bertaraf edilmek ve/veya ettirmek için AKT'nde depolanır.

Türkiye'de bu tesislerin kurulması ve işletilmesi ile ilgili kanuni işlemler, zorunluluklar, prosedürler 9/8/1983 tarih ve 2872 sayılı "Çevre Kanunu", 24/6/1990 tarih ve 20558 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak taraf olunan "Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesi Hakkında Uluslararası Sözleşme (MARPOL 73/78)", 10/8/1993 tarih ve 491 sayılı "Denizcilik Müsteşarlığının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname"nin 2. ve 7. Maddeleri, 26/12/2004 tarih ve 25682 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" ve 18/03/2010 tarih ve 27525 sayılı "Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik"te belirlenmiştir. Bu yönetmeliklerin amacı; "Türkiye'nin deniz yetki alanlarında bulunan gemilerin ürettiği atıklar ile yük artıklarının denize verilmesinin önlenmesi ve deniz ortamının korunması amacıyla, yükümlüler tarafından atık kabul tesislerinin kurulması ve işletilmesi ile atık alma gemilerine ilişkin usul ve esasları belirlemektir". Bütün limanlarımız bu tesisleri kurmak ve işletme lisansı almakla yükümlüdürler.



Şekil 3: Gemilerden atıkların alınmasına dair görev ve sorumluluklar [14].

Tablo 1'de verildiği gibi Dünya'dan bazı örnekler özelinde atık türü ve kapasiteyi irdeleyen bir yayın Türkiye'deki AKT'ler konusunda bulunmamaktadır. Subaşı [3], kurulduktan sonra AKT geçici faaliyet belgesi/lisansı alan firmaları tarihlerine göre sıralamıştır; bu çalışmada söz konusu listeleme genişletilerek Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Türkiye'deki liman AKT örnekleri [3].

Sıra No	Firma Adı	Lisans Tarihi	İl Adı
1	TCDD Haydarpaşa Limanı	07.08.2005	İstanbul
2	Solventaş Limanı	12.08.2005	Kocaeli
3	Petkim Limanı	19.08.2005	İzmir
4	Erdemir Limanı	02.09.2005	Zonguldak
5	Akçansa Limanı	06.10.2005	Çanakkale
6	Marmaris Limanı	21.11.2005	Muğla
7	Çanakkale Liman İşletmesi San. ve Tic. AŞ.	24.11.2005	Çanakkale
8	Park Denizcilik ve Hopa Liman İşletmesi	21.12.2005	Artvin
9	Tüpraş Körfez Limanı	21.12.2005	Kocaeli
10	Trabzon Limanı	21.12.2005	Trabzon
11	Poliport Limanı	27.12.2005	Kocaeli
12	Evyap Limanı	27.12.2005	Kocaeli
13	Sümer Holding Limanı	04.01.2006	Mersin
14	Taşucu Bld. Limanı	04.01.2006	Mersin
15	Turkuaz Limanı	04.01.2006	Kocaeli
16	Gübretaş Limanı	04.01.2006	Kocaeli
17	Diler Demir Çelik Limanı	01.02.2006	Kocaeli
18	Kroman Çelik Sanayi Limanı	01.02.2006	Kocaeli
19	TCDD Bandırma Liman İşletme Müd.	07.02.2006	Balıkesir
20	İskenderun TCDD Limanı	07.02.2006	Hatay
21	Rota Limanı	07.02.2006	Kocaeli
22	Çolakoğlu Metalürji Limanı	15.02.2006	Kocaeli
23	Aksa Limanı	23.02.2006	Yalova
24	Koruma Klor Alkali Limanı	24.02.2006	Kocaeli
25	Gemport Limanı	02.03.2006	Bursa
26	İzmir TCDD Limanı	03.03.2006	İzmir
27	Samsun TCDD Limanı	03.03.2006	Samsun
28	İçdaş Limanı	08.03.2006	Çanakkale
29	Marmara Transport Limanı	12.04.2006	Kocaeli
30	Nuhport Çimento Limanı	24.04.2006	Kocaeli
31	Cam Sanayi AŞ. Liman Tesisleri	25.04.2006	Kocaeli
32	Kızılkaya Limanı	26.05.2006	Kocaeli
33	Güllük Limanı	06.06.2006	Muğla
34	Ak-Taş Limanı	23.06.2006	Kocaeli
35	Botaş LNG Limanı	11.07.2006	Tekirdağ
36	Dikili Limanı	02.08.2006	İzmir
37	Ataş Limanı	09.08.2006	Mersin
38	Ford Otosan Limanı	09.08.2006	Kocaeli
39	İgsaş Limanı	12.09.2006	Kocaeli
40	Yazıcı Limanı	11.10.2006	Hatay
41	Lafarge Aslan Çimento Limanı	20.11.2006	Kocaeli
42	Kuşadası Yolcu Limanı	30.11.2006	Aydın
43	TCDD Derince Terminali	06.12.2006	Kocaeli
44	Petrol Ofisi AŞ. Aliağa Terminali	06.02.2007	İzmir
45	Martaş Marmara Ereğlisi Liman Tesisleri AŞ.	08.02.2007	Tekirdağ



Sıra No	Firma Adı	Lisans Tarihi	İl Adı
46	Ekmar Denizcilik ve Gemi Acenteliği AŞ.	26.02.2007	Hatay
47	Advansa Sasa Polyester Sanayi AŞ.	14.03.2007	Hatay
48	Çakıroğlu Giresun Liman İşletmesi	01.04.2007	Giresun
49	Petrol Ofisi Mersin Terminali	16.04.2007	Mersin
50	Habaş Sınai ve Tıbbi Gazlar Endüstri AŞ. Limanı	30.04.2007	İzmir
51	Çakıroğlu Ordu Liman İşletmesi AŞ.	18.05.2007	Ordu
52	Gisaş Gemi İnşa San. AŞ. Tuzla Rıhtımı	28.05.2007	İstanbul
53	Milta Turizm İşletmeleri AŞ. Bodrum Marina	13.06.2007	Muğla
54	Türkter Tersane ve Deniz İşletmeciliği AŞ.	15.06.2007	İstanbul
55	Çeksan Gemi İnşa Çelik Kons. San. Tic. AŞ.	15.06.2007	İstanbul
56	Tersan Tersanecilik Taşımacılık San. Tic. AŞ.	15.06.2007	İstanbul
57	Zeytinburnu Liman İşletmeleri San. Tic. AŞ.	15.06.2007	İstanbul
58	Tek-Art Kalamış, Fenerbahçe Marmara Tes. AŞ.	15.06.2007	İstanbul
59	Dearsan Gemi İnşaat San. AŞ.	15.06.2007	İstanbul
60	Yılport Konteyner Terminali ve Liman İşl. AŞ.	22.06.2007	Kocaeli
61	Denizciler Birliği Deniz Nakliyatı ve Tic. AŞ.	22.06.2007	Hatay
62	Gisan Gemi İnşa San. ve Tic. AŞ.	22.06.2007	İstanbul
63	Ecetaş İnşaat San. ve Tic. AŞ.	25.06.2007	Muğla
64	Setur Servis Turistik AŞ. Kuşadası Marina İşl.	25.06.2007	Aydın
65	Anadolu Deniz İnşaat Kızakları San. Tic. AŞ.	25.06.2007	İstanbul
66	Bartın Belediye Başkanlığı İskelesi	03.07.2007	Bartın
67	Netsel Turizm Yatırımları AŞ.	05.07.2007	Muğla
68	Riport Rize Limanı İşletmesi Yatırım AŞ.	16.07.2007	Rize
69	Çındemir Gemi Onarım ve Tersanecilik AŞ.	24.07.2007	İstanbul
70	Petrol Ofisi AŞ. Haramidere Terminal Müdürlüğü	21.09.2007	İstanbul
71	Çelik Tekne Sanayi ve Ticaret AŞ.	04.10.2007	İstanbul
72	Torlak Denizcilik San. ve Tic. AŞ.	04.10.2007	İstanbul
73	Akport Tekirdağ Liman İşletmeleri AŞ.	09.10.2007	Tekirdağ
74	Çekisan Depolama Hizmetleri Ltd. Şti.	22.10.2007	İstanbul
75	Deniz Endüstrisi AŞ. Tersanesi	15.11.2007	İstanbul
76	Yeşilyurt Liman İşletmesi	20.11.2007	Samsun
77	Ambarlı Depolama Hizmetleri Ltd. Şti.	03.12.2007	İstanbul
78	Kumport Liman Hiz. ve Lojistik San. Tic. AŞ.	03.12.2007	İstanbul
79	Selah Makine ve Gemicilik Endüstri Ticaret AŞ.	03.12.2007	İstanbul
80	Kemer Türkiz Marina	13.12.2007	Antalya
81	Gemak Gemi İnşaat San. ve Tic. AŞ.	17.12.2007	İstanbul
83	Engin Denizcilik İşletmesi San. ve Tic. AŞ.	17.12.2007	İstanbul
84	Marport Liman İşletmeleri San. ve Tic. AŞ.	17.12.2007	İstanbul
85	Setur Finike Marina İşletmesi	04.01.2008	Antalya
86	Setur Çeşme Marina İşletmesi	22.01.2008	İzmir
87	Setur Ayvalık Marina	07.04.2008	Balıkesir
88	Delta Petrol Ürünleri ve Ticaret AŞ.	09.04.2008	Hatay
89	Mersin Serbest Bölge İşleticisi AŞ.	22.04.2008	Mersin
90	Ceka Enerji Üretim AŞ. Şamandıra Sistemi	02.05.2008	Samsun
91	Petrol Ofisi AŞ. Samsun Terminal Müdürlüğü	02.05.2008	Samsun
92	Petrol Ofisi AŞ. İskenderun Terminal Müd.	02.05.2008	Hatay
93	Petrol Ofisi AŞ. Dalaman Terminal Müd.	02.05.2008	Muğla
94	Petrol Ofisi AŞ. Antalya Terminal Müdürlüğü	02.05.2008	Antalya
95	Didim Altınkum Yolcu İskelesi	02.05.2008	Aydın
96	Çevresel Kimya Sanayi ve Ticaret AŞ. Limanı	20.05.2008	Balıkesir
97	Total Oil Türkiye AŞ. İskelesi	27.06.2008	İzmir

Sıra No	Firma Adı	Lisans Tarihi	İl Adı
98	Çelebi Marina	30.07.2008	Antalya
99	Port Alaçatı Marina	04.08.2008	İzmir
100	Tuzla Tersanecilik ve Turizm AŞ.	23.09.2008	İstanbul
101	BP Gemlik Tesisleri	13.11.2008	Bursa
102	Botaş Dörtüol İşletme Müdürlüğü	21.11.2008	Hatay
103	Sürsan Su Ürünleri Tic. AŞ.	24.11.2008	Samsun
104	Borusan Lojistik Dağıtım Depolama Taşımacılık ve Tic AŞ.	21.03.2011	Bursa
105	Ulusoy Çeşme Liman İşletmesi AŞ.	05.07.2011	İzmir
106	Setur Yalova Marina İşletmeciliği AŞ.	30.09.2011	Yalova
107	Makmarin Kaş Marina İşletmeciliği Turizm ve Tic. AŞ.	22.11.2011	Antalya
108	Limaş Liman İşletmeciliği AŞ.	16.12.2011	Kocaeli
109	TÜPRAŞ Türkiye Petrol Rafinerileri AŞ. İzmir Rafineri Müd.	30.01.2012	İzmir
110	Liman İşletmeleri ve Nak. San. Tic. AŞ.	22.02.2012	İzmir
111	TÜPRAŞ Türkiye Petrol Rafinerileri AŞ. İzmit Rafineri Müd.	24.03.2012	Kocaeli
112	Ortadoğu Antalya Liman İşletmeleri AŞ.	27.03.2012	Antalya
113	OPET Petrolcülük AŞ. Marmara Ereğlisi Şubesi	02.04.2012	Tekirdağ
114	Altıntel Liman ve Terminal İşletmeleri AŞ.	09.05.2012	Kocaeli
115	TCDD İzmir Liman İşletme Müdürlüğü	21.06.2012	İzmir
116	Alıdaş Alanya Liman İşl. Denizcilik Tur. Tic. ve San. AŞ.	06.07.2012	Antalya
117	Ege Liman İşletmeleri AŞ.	09.08.2012	Aydın
118	Roda Liman Depolama ve Lojistik İşletmeleri AŞ.	28.08.2012	Bursa
119	OMV Petrol Ofisi AŞ. Derince Terminali	19.10.2012	Kocaeli
120	Bartın Limanı ve AKT	02.11.2012	Bartın
121	Shell&Turcas Petrol AŞ. Derince Terminali	07.11.2012	Kocaeli
122	Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği AŞ.	17.11.2012	Mersin
123	İç Çeşme Marina Yatırım Turizm ve İşletme	02.01.2013	İzmir
124	Marmara Depoculuk Hizmetleri AŞ. Marmara Terminali	15.01.2013	Tekirdağ
125	Limak İskenderun Uluslararası Liman İşletmeciliği AŞ.	30.01.2013	Hatay
126	Sefine Denizcilik Tersanecilik Turizm San. ve Tic. AŞ.	08.02.2013	Yalova
127	Terme Tersanesi AŞ.	08.02.2013	Samsun
128	Ünye Belediyesi Ünye Limanı AKT	05.03.2013	Ordu
129	Samsunport Samsun Uluslararası Liman İşletmeciliği AŞ.	04.03.2013	Samsun
130	Mesbaş Mersin Serbest Bölge İşleticisi AŞ.	18.04.2013	Mersin
131	Doğuş Turgutreis Marina İşl. Turizm ve Tic. AŞ.	29.04.2013	Muğla
132	Setur Servis Turistik AŞ. Kuşadası Marina İşletmesi	02.07.2013	Aydın
133	Alanya Marina Hizmetleri Deniz. Tur. Tic. AŞ.	11.07.2013	Antalya
134	İDÇ Liman İşletmeleri AŞ.	29.07.2013	İzmir
135	Nemport Liman İşl. ve Özel Antrepo Nak. Tic. AŞ.	21.08.2013	İzmir
136	Bodrum Yalıkavak Turizm Yat Limanı Yatırım Tic. AŞ.	31.10.2013	Muğla
137	AYT Uluslararası Turizm İşletme İnşaat Akaryakıt	13.12.2013	Antalya
138	Setur Servis Turistik AŞ. Çeşme Marina	26.12.2013	İzmir
139	Sadaş Gebze Terminali	26.12.2013	Kocaeli
140	Ayvalık Marina ve Yat İşletmeciliği San. Tic. AŞ.	13.01.2014	Balıkesir
141	Setur Servis Turistik AŞ. Finike Marina İşletmesi	13.01.2014	Antalya
142	Setur Antalya Marina İşletmeciliği AŞ.	14.01.2014	Antalya
143	Doğuş Didim Marina İşl. Turizm ve Tic. AŞ.	21.01.2014	Aydın
144	Assan Liman İşletmeleri AŞ.	17.03.2014	Hatay

AKT konusunda mevcut yayınlardan elde edilen bilgilerde kapasite, atık türü (Tablo 1) ve lisanslama (Tablo 2), vb. parametreler anlamında belli ülke ve bölgeler için bilgi bulunmaktadır. Bu parametreler bazında tüm Dünya'ya yönelik bilgi boşluğu vardır. Dünya ve Türkiye AKT projeksiyonuna

aynı parametreler çerçevesinde senkronize bakabilmek için bu yönde yayınlar yapılması gereklidir.

#### 4 Sonuçlar ve öneriler

Ülkemizde "Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nin [5] yürürlüğe girmesi ile kurulması zorunlu

hale gelen AKT'leri sayesinde gemi kaynaklı deniz kirliliğinin önlenmesi adına ciddi adımlar atılmıştır. Bunlar:

- Gemilerden kaynaklanan atıkların ve özellikle petrol türevli atıkların düzenli bir şekilde toplanması ve depolanması,
- Gemilerden kaynaklanan atıkların miktarı ve cinsi hakkında bilgi sahibi olunması ve envanterlerin hazırlanmaya başlanması,
- Petrol türevli atıkların düzenli bir şekilde toplanması ve geri kazanılması ile ekonomiye katkı sağlanması,
- Çevre kirliliği açısından fayda sağlanması,
- Petrol ve petrol türevli atıkların tümünün toplanarak kayıt altına alınması sağlanarak akaryakıt kaçakçılığının önüne geçilmesi olarak sıralanabilir [3].

Deniz kirliliğini önlemek için AKT'leri kurulması ülkemizde oldukça yeni bir konu olduğundan, işletmelerde bazı eksik yönler vardır. Bunlar:

- AKT personel ve yetkilileri için verilen eğitime belirli bir standart getirilememesi,
- Atık alım işleminde yer alan çalışanların yeterli uzmanlığa, tecrübeye sahip olmaması,
- AKT'lerini kontrol eden yetkililerin en az işleticiler kadar bilgili ve tecrübeli olmaması,
- AKT arıtma tesisleri için birebir uyan, tesisin özelliklerine göre düzenlenmiş, sınır değerleri de buna göre seçilmiş bir düzenlemenin henüz yapılmaması (AKT arıtma tesisi çıkış suyu için alıcı ortama deşarj standartları tablosu bulunmamaktadır),
- AKT'lerinin ilk kurulum ve işletme masraflarının yüksek olmasıdır.

AKT'lerinin en önemli sorunu; ilk kuruluş ve işletim maliyetleridir. Türkiye'de limanlar bu tesisleri yapmak yerine, muafiyet almak ya da yapımını geciktirmek için uğraşmaktadırlar. Bu tesisleri yapsalar dahi en az maliyetle yapmaya çalışmaktadırlar; bu da amaca uygun tesisler yerine sadece lisans alınan sembolik tesisler oluşmasına yol açmaktadır. Bu nedenle ülkemizde, sadece en az ekipman ve en az teknik donanımla yapılmış, lisans alınmış ve kurulduğundan bu yana hiçbir atık alım, arıtma ve bertaraf işlemlerinde bulunmamış tesisler vardır. Bu şekilde göstermelik tesisler kurup, hiç atık kabul etmemek yerine işletme ve kurulum maliyetlerini en uygun düzeye getirerek amaca uygun tesis yapılması sağlanmalıdır. Bunun için iki yol önerilmektedir:

- Kurulum ve işletme maliyetlerini en aza indirmek ve/veya bu maliyetleri paylaşmak:** Bunun için limana ve atıklarına göre tesislerin yapılması sağlanmalıdır. Gerekli olmayan tesis bölümleri, tesis ekipmanları konulmamalı, bunun yerine gerekli olan tesis bölüm ve ekipmanları konularak, "Lisanslı Bertaraf Tesisleri"nin arıtma ve bertaraf işlemleri için fazladan bir bedel ödemesinin önüne geçilmelidir. Ayrıca benzer özellikte olan ve birbirine yakın limanlar için ayrı ayrı tesis yapmak yerine, tek bir tesis yapılması teşvik edilerek fazla maliyetler engellenecektir.
- Kurulum ve işletme maliyetleri için tesislere ek gelir kaynakları oluşturmak:** Bunun için AKT'lerine gelir kaynakları oluşturma yolları aranmalıdır. Bu tesislerin şu an tek gelir kaynağı gemilerden alınan sabit ücret ve atık bedelleridir. Bu bedellerin, orta ve büyük ölçekteki

AKT'lerin kurulum ve işletme maliyetini karşılaması mümkün değildir; ancak küçük çapta ve kompleks olmayan AKT'lerinin maliyetlerini karşılaması olasıdır. Ancak bu küçük çapta ve karmaşık olmayan tesislerin bir bölümü atıl tesisler, bir bölümü de sadece lisans almak için yapılan sembolik tesislerdir. Bu tesislerde sırasıyla sintine suları gemilerden alınmakta, karadaki tanklara taşınmakta, sintine suyu içindeki yağ ve su tanklarda dinlendirilerek ayrılmaktadır. Arıtma yapılan AKT'lerinde tanklara alınan sintine suyu, arıtma tesisinde arıtılarak, ayrıştırılan yağ özel sektöre (çimento fabrikaları, kireç fabrikaları, süt sanayileri, vb.) satılmakta, arıtılan su ise denize deşarj edilmektedir [3].

İlk kurulum maliyeti kadar önemli ve sürekli olan işletme maliyeti, tesisler yapılsa dahi devam eden/edecek olan bir başka sorundur. AKT'lerinin ilk kurulum ve işletme maliyetlerini ele almak için Türkiye'de devlet ve özel sektör tarafından işletilen en büyük iki tesis olan sırasıyla Haydarpaşa ve Martaş AKT seçilmiştir. Bu tesislerin kurulum ve işletme maliyetleri 2005 yılına aittir (Tablo 3), ancak günümüz şartlarında bile yüksek rakamlardır. Özellikle işletme maliyetleri oldukça yüksektir. Haydarpaşa ve Martaş AKT'leri ilk kurulum ve işletme maliyetleri çok farklı olarak görülmekle beraber, tesislerin kapasiteleri dikkate alındığında benzer rakamlar olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 3).

Örneğin Haydarpaşa AKT arıtma tesisi kapasitesi 40 m<sup>3</sup>/sa. iken, Martaş Limanı AKT arıtma tesisi kapasitesi 10 m<sup>3</sup>/sa'dır. Kapasite bakımından ¼ oranı görülmekte, maliyet açısından da ¼ gibi bir oran görülmektedir. Ancak bu oranlarda Haydarpaşa AKT'nin Atık Alma Gemi Kira bedeli göz ardı edilerek karşılaştırma yapılmıştır. Çünkü Martaş Limanı AKT'nde böyle bir gider şekli yoktur [3].

Tablo 3: Haydarpaşa ve Martaş Limanı AKT ilk kurulum maliyetleri.

Haydarpaşa Limanı AKT	Martaş Limanı AKT
*500.000 TL İnşaat	*80.000 TL İnşaat
*1.500.000 TL Mekanik	*350.000 TL Mekanik
*250.000 TL Elektrik	*70.000 TL Elektrik
<b>Toplam *2.250.000 TL</b>	<b>Toplam *500.000 TL</b>

\*: 2005 yılı, KDV hariç fiyatlardır.

AKT hakkında yukarıda bahsi geçen sorunları ortadan kaldırmak için bazı çözüm önerileri aşağıda verilmektedir. Gemi kaynaklı atıkların gemilerden alınması, depolanması, arıtılması, nakliyesi, bertaraf ettirilmesi ve ceza yükümlülükleri konularında sorumluluğun sadece liman ya da liman işletmelerinde (Şekil 3) olmadığı, yetkili kişi ya da kurumlar tarafından sorumluluğun paylaşıldığı bir sistem ortaya konmalıdır. AKT'leri konumu, amacı, işleyişi itibarıyla karmaşık, kendine has özellikleri olan, tehlike arz eden ve uzmanlık isteyen tesislerdir. Her ne kadar AKT'leri limanlarda dolayısıyla karada olsa da tesisin işlevi açısından çalışanların deniz kirliliğine hakim veya tecrübeli personel olması verimi arttıracaktır. MARPOL 73/78 Sözleşmesi EK I atıkları, gemilerden atık alma gemisi ya da atık alma aracı ile alınmaktadır. Atıkların kaynağı gemiler olduğundan, kirliliği

kaynağında kontrol altına almak için, gemilerden atık alımı esnasında çok hassas ve titiz bir çalışma yapılması gerekmektedir. Bu nedenle atık alımını yapan personelin en az AKT personeli kadar uzman ve yeterli sayıda olması gerekmektedir. Atıklar alınırken yapılacak herhangi bir hata - yanlış atık alınması, farklı atıkların karıştırılmaları, gemilerde kullanılan temizlik kimyasallarının atık alımı sırasında bulaşması, envanter hatası yapılması vb. AKT'lerin çalışma verimini düşüreceği gibi, atık arıtımını güçleştirir, maddi kayba hatta çevre kirliliğine yol açabilecektir.

AKT'leri içinde arıtma tesisi, geri dönüşüm tesisi, depolama tesisleri, ısıtma sistemleri, vb. bulunan komplike sistemler olduğundan, nasıl ve ne türlü kontrol edileceği tam olarak belirlenememiştir. AKT'lerinin çalıştığı zamanlarda kontrollerinin yapılması, işletme hatası sonucu oluşabilecek çevre kirliliklerini önleyecek ve ayrıca işletmecilerin de denetimini sağlayacaktır. Bu kontrollerin sadece belli periyotlarda değil anlık da yapılması gerekmektedir. Anlık kontroller, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İl Çevre Müdürlükleri ve/veya Liman Müdürlükleri tarafından yapılarak tesislerin ve işletmecilerin denetlenmesi sağlanmış olacaktır. Belli periyotlarda yapılacak kontroller tesis sorumluları tarafından yapılarak, sistemin sürekliliği sağlanacak ve oluşabilecek hatalar önceden giderilecektir.

AKT'lerinden çıkan atıklardan biri de susuzlaştırılmış sintene yağdır; bu ekonomik değeri olan bir petrol türevidir. Bu atığın yakıt özelliği de vardır. Atık uygun bir şekilde arıtılıp yakıt özellikleri geri kazandırılırsa çok ciddi bir gelir kaynağı ortaya çıkacaktır. Bu gelir kaynağı uygun yerde değerlendirilirse hem ciddi kirlilik boyutu olan atıklar arıtılmış ve/veya bertaraf edilmiş, geri dönüşümü sağlanmış olacak; hem de tesislere önemli miktarda gelir girecektir. Ancak günümüz şartlarında ne petrol ve petrol türevli atıkların yakıt özelliğini geri kazandıran sistemlerin olduğu tesisler bulunmaktadırlar, ne de bu atıkların optimum şekilde değerlendirileceği tesislerin bu atıkları alacak izinleri mevcuttur. Ayrıca, böyle bir gelir kaynağı için ücretlendirme, kalite kriterleri, yasal mevzuat, vb. bulunmamaktadır. AKT'lerinin geliştirilmesi ile petrol ve petrol türevli atıkların yakıt özelliğini geri kazandıran sistemlerin ülkemize kazandırılması yönünde adım atılmış olacaktır.

## 5 Teşekkür

Bu çalışmanın Haydarpaşa ve Martas Limanı AKT ile ilgili kısımları için gerekli yazılı izinleri veren İSTAÇ Deniz Hizmetleri Müdürü Fahrettin SORAN'a, Deniz Hizmetleri Şefi Murat KANSU'ya, Haydarpaşa Limanı AKT Şefi Mehmet YETGİN'e, Martas Limanı ATK çalışanlarından Cemil KELEŞ'e, bilimsel katkılarından dolayı PAJES Dergi Kurulu üyelerine ve hakemlere teşekkür ederiz. Çalışma, Niğde Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimi tarafından desteklenen FEB 2009/05 ve 2009/12 nolu projelerin bir parçasıdır. Bu derlemenin özetinin bir kısmı, "Gemilerden Kaynaklanan Deniz Kirliliği ve Atık Kabul Tesisleri: Dünya ve Türkiye'den Genel Görünüm, Yönetim ve Öneriler" başlıklı çalışmanın özeti olarak 10. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi Bildiriler Kitabı'nda yer almıştır.

## 6 Kaynaklar

[1] Pulatsü S, Topçu A, Atay D. *Su Kirlenmesi ve Kontrolü* Genişletilmiş 2. Baskı. Ankara, Türkiye, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1617, 2014.

- [2] Subaşı E, Doğan-Sağlamtimur N. "Performance evaluation of the Martas Port Waste Reception Facility Treatment Plant (Tekirdağ, Turkey)". *Desalination and Water Treatment*, 51(13-15), 3040-3046, 2013.
- [3] Subaşı E. Türkiye'deki Liman Atık Kabul Tesislerinin Bazı Kirlilik Parametreleri Bakımından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Niğde, Türkiye, 2010.
- [4] Ecel M. "Çevre ve Boğazların Güvenliği, Karadeniz Petrol ve Gaz Zirvesi". T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Deniz ve Kıyı Yönetimi Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye, 2007.
- [5] İncaz S, Alkan GB, Bakırcı E. "Uluslararası mevzuatta deniz kirliliği ve Türkiye'deki uygulamaları". İTÜ Mühendislik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği, İstanbul, Türkiye, 2005.
- [6] Artüz İ. *Deniz Kirlenmesi*. İstanbul, Türkiye, Ofset Baskı Atölyesi, 1992.
- [7] Nauke M, Holland GL. "The role and development of global marine conventions: two case histories". *Marine Pollution Bulletin*, 25(1-4), 74-79, 1992.
- [8] Güven KC, Öztürk B. *Deniz Kirliliği*. İstanbul, Türkiye, TÜDAV Yayınları No: 21, 2005.
- [9] Butt N. "The impact of cruise ship generated waste on home ports and ports of call: A study of Southampton". *Marine Policy*, 31(5), 591-598, 2007.
- [10] Zuin S, Belac E, Marzi B. "Life cycle assessment of ship-generated waste management of Luka Koper". *Waste Management*, 29(12), 3036-3046, 2009.
- [11] Aras ON. "Petrol üretiminin deniz kirliliğine etkisi ve kontrolü". *İnsan ve Felaketler Uluslararası Konferansı*, Bakü, Azerbaycan, 2001.
- [12] Clark RB. *Marine Pollution*. New York, USA, Oxford University Press, 2001.
- [13] Seyhan Ü, Pirci L. "Atık yönetimi, risk değerlendirilmesi ve acil müdahale planı hazırlanması". 6. *Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu*, İzmir, Türkiye, 5-28 Ekim 2007.
- [14] Er A. "Gemi atıklarının yönetimi ve gemi atıklarının yasa dışı boşaltımının önlenmesinde Ulusal ve Uluslararası Mevzuat". Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye, 2009.
- [15] Öztürk N, Küçükgül EY. "Gemilerden kaynaklanan atıkların yönetimi ve Nemrut Körfezindeki uygulamaları". 7. *Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi*, İzmir, Türkiye, 25-27 Ekim 2007.
- [16] Kimya Mühendisi. "Denizlerde Kirlenme". <http://www.kimyamuhendisi.com/index.php/dokumanlar/cevre-ve-at-k-sistemleri/56-denizlerde-kirlenme> (13.10.2016).
- [17] WWF. "Marine Problems: Pollution". [http://wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/blue\\_planet/problems/pollution/index.cfm](http://wwf.panda.org/about_our_earth/blue_planet/problems/pollution/index.cfm) (14.06.2018).
- [18] NASA. "Oil Pollution". [http://seawifs.gsfc.nasa.gov/OCEAN\\_PLANET/HTML/pe ril\\_oil\\_pollution.html](http://seawifs.gsfc.nasa.gov/OCEAN_PLANET/HTML/pe ril_oil_pollution.html) (07.03.2017).
- [19] Radikal. "En Büyük Tanker Kazaları". [http://www.radikal.com.tr/ek\\_haber.php?ek=cts&haber\\_no=1609](http://www.radikal.com.tr/ek_haber.php?ek=cts&haber_no=1609) (13.10.2016).
- [20] Machlis GE, McNutt MK. "Scenario-building for the deepwater horizon oil spill". *Science*, 329(5995), 1018-1019, 2010.

- [21] Önen Ö, İşisığ Üçüncü S, Somuncu S. "Ham petrol kirliliği ve balıklar". *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(2), 123-133, 2013.
- [22] Ekotrent. "Karadeniz'de Petrol Umudu". <http://www.haber7.com/haber/20070628/Karadenizde-petrol-umudu.php> (14.06.2018).
- [23] Dölgen D, Alpaslan N, Sarptaş H. "Kıyı yerleşimlerine uygun sıvı ve katı atık yönetim stratejileri üzerine görüşler". *Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları VI. Ulusal Konferansı*, Muğla, Türkiye, 7-11 Kasım 2006.
- [24] Türk Deniz Kuvvetleri. "Türkiye Denizlerini Tanıyor Muyuz?" [https://www.dzkk.tsk.tr/icerik.php?icerik\\_id=136](https://www.dzkk.tsk.tr/icerik.php?icerik_id=136) (14.06.2018).
- [25] Çevre Denetimi Raporu. "Gemilerin denizleri ve limanları kirletmesini önleme ve kirlilikle mücadele". *Sayıştay Dergisi*, 44-45, 107-120, 2002.
- [26] Orhon D, İnce O, Sözen S. "Deniz kaynaklı petrol ve petrol türevi atıkların geri kazanılması-çevre korunmasında önemli atılım". *Su ve Çevre*, 23, 2008. [http://www.suvecevre.com/yayin/542/deniz-kaynakli-petrol-ve-petrol-turevi-atiklarin-geri-kazanilmasi-cevre-korunmasinda-onemli-atilim\\_16039.html#.WyKCwC2B1ok](http://www.suvecevre.com/yayin/542/deniz-kaynakli-petrol-ve-petrol-turevi-atiklarin-geri-kazanilmasi-cevre-korunmasinda-onemli-atilim_16039.html#.WyKCwC2B1ok) (14.06.2018).
- [27] NTVMSNBC. "Denizlerdeki Kirlilik Artıyor". <http://arsiv.ntvmsnbc.com/news/117042.asp> (14.06.2018).
- [28] Akkaya E. "Marmara Denizi'nin mevcut kirlenme durumu ve çözüm önerileri". *I. Ulusal Çevre Kongresi*, Sivas, Türkiye, 13-15 Ekim 2004.
- [29] Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği. "Karadeniz S.O.S Veriyor". <http://www.bugday.org/article.php?ID=1634> (14.06.2018).
- [30] Talınlı İ, Sarıöz K. "Marmara kıyı alanında petrol dökülmesine bağlı çevresel hasar değerlendirmesi: Volgoneft-248 kazası". *Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları IV. Ulusal Konferansı*, İzmir, Türkiye, 5-8 Kasım 2002.
- [31] Güven KC, Ünlü S, Çetintürk K, Okuş E. "Oil pollution in Bosphorus, Golden Horn and Sea Marmara after M/V GOTIA ship accident". *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment*, 10, 85-102, 2004.
- [32] Deniz Kirliliği-3. "Deniz Çevresinin Korunması (Güvenliği)". <http://www.balickilar.net/showthread.php?t=5830> (14.06.2018).
- [33] UNEP. "The 100,000 Ton Oil Tanker Nassia, on Fire Near the Bosphorus on March 1994". <http://www.grid.unep.ch/bsein/tda/files/2a43f.htm> (14.06.2018).
- [34] Küçük YK, Topçu A. "Deniz taşımacılığında kaynaklanan kirlilik". *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 75-79, 2012.
- [35] Ball I. "Port waste reception facilities in UK ports". *Marine Policy*, 23(4-5), 307-327, 1999.
- [36] Carpenter A, Macgill SM. "The EU directive on port reception facilities for ship-generated waste and cargo residues: Current availability of facilities in the North Sea". *Marine Pollution Bulletin*, 46(1), 21-32, 2003.
- [37] Carpenter A, Macgill SM. "The EU directive on port reception facilities for ship-generated waste and cargo residues: The results of a second survey on the provision and uptake of facilities in North Sea Ports". *Marine Pollution Bulletin*, 50(12), 1541-1547, 2005.
- [38] Georgakellos DA. "The use of the deposit-refund framework in port reception facilities charging systems". *Marine Pollution Bulletin*, 54(5), 508-520, 2007.
- [39] Satır T, Doğan-Sağlamtimur N. "Adaptation of port waste reception facilities to ballast water treatment system: Turkish port perspective". *Fresenius Environmental Bulletin*, 23(11a), 2895-2898, 2014.
- [40] Satır T. Türk Limanlarında Gemilerden Oluşan Deniz Kirliliğini Önleme Konvansiyonu (MARPOL 73/78) Gereklere Uygun Atık Alım Tesisi Kurulması, İşletimi ve Yönetimi için Model Geliştirilmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2007.
- [41] Gezmiş CT, Oktay Y, Şahiner EB. "Gizli tehlike atık yağlar". *ÇESKO III Kongresi*, s. 408, İstanbul, Türkiye, 15-16 Mayıs 2008.
- [42] Carpenter A, Macgill S. "Charging for port reception facilities in North Sea Ports: Putting theory into practice". *Marine Pollution Bulletin*, 42(4), 257-266, 2001.
- [43] United Nations. "Reception Facilities for the Transfer of Waste Generated on Board Ships on European Inland Waterways". Geneva, Switzerland, 7, 2000.