

**MARMARA DENİZİ'NDE DENİZ YÜZEYİ VE
KIYI ATIKLARININ YÖNETİMİ:
İSTANBUL İLİ ÖRNEĞİ
Nur Banu DOĞAN
Yüksek Lisans Tezi
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Esra TINMAZ KÖSE
2018**

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MARMARA DENİZİ'NDE DENİZ YÜZEYİ VE KIYI ATIKLARININ
YÖNETİMİ: İSTANBUL İLİ ÖRNEĞİ

Nur Banu DOĞAN

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: DR. ÖĞR. ÜYESİ ESRA TINMAZ KÖSE

TEKİRDAĞ-2018

Her hakkı saklıdır.

Dr. Öğretim Üyesi Esra TINMAZ KÖSE danışmanlığında, Nur Banu DOĞAN tarafından hazırlanan “Marmara Denzinde Deniz Yüzeyi ve Kıyı Atıklarının Yönetimi: İstanbul İli Örneği” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Üye : Doç. Dr. İbrahim DEMİR

İmza :

Dr. Öğretim Üyesi Esra TINMAZ KÖSE

İmza :

Üye : Dr. Öğretim Üyesi Şeyma ORDU

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MARMARA DENİZİ'NDE DENİZ YÜZEYİ VE KIYI ATIKLARININ YÖNETİMİ: İSTANBUL İLİ ÖRNEĞİ

Nur Banu DOĞAN

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Esra TINMAZ KÖSE

Dünyanın yaşı ilerledikçe artan nüfus ve ihtiyaçlar, gelişen sanayi ve bunlara bağlı olarak ortaya çıkan çevresel sorunlar neticesinde dünyanın can damarları olan nehirler, denizler, okyanuslar, gün geçtikçe daha da kirlenmekte ve etkin, uygulanabilir, ekonomik, maksimum fayda sağlayan atık yönetimi kaçınılmaz hale gelmektedir. Denizlerdeki kirlilik deniz canlılarını, insanları ve dolayısı ile bütün ekosistemi olumsuz etkilemektedir. Bu temelde yapılması gereken, deniz kirliliğinin çeşitleri ve kaynaklarının doğru tespiti ile uygulanabilir çözümlerin ortaya konmasıdır. Bütün bunlar göz önünde bulundurulduğunda deniz yüzeyi ve kıyı atıklarının yönetimi de büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada İstanbul ili, deniz yüzeyindeki ve kıyıda atıkların toplanma yöntemleri ve bertarafına ilişkin aşamalar incelenmiştir. Daha etkin bir deniz yüzeyi ve kıyı atıkları yönetimine dayanak sağlaması amacıyla; 6 adet deniz yüzeyi ve 4 adet kıyı bölgesinden alınan atık numuneleri üzerinde, 2016 yılı boyunca, dört mevsimi temsil edecek şekilde, Nisan, Ağustos, Ekim ve Aralık aylarında karakterizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deniz Hizmetleri Müdürlüğü'nün görev kapsamında yer alan deniz ve çevresinin temizliği faaliyeti, İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret AŞ (İSTAÇ) tarafından gerçekleştirilmekte olup karakterizasyon çalışması için kıyı ekipleri ve 8 adet deniz yüzeyi temizleme teknesi ile toplanan atık numuneleri İSTAÇ Alibeyköy şantiyesine getirilmiş ve gruplandırma yapılarak tartım işlemi gerçekleştirilmiştir. Yapılan karakterizasyon çalışması sonucunda İstanbul ili deniz yüzeyi atıklarının içeriğinde; % 26,91 oranında geri dönüştürülebilir atık, %70,44 oranında biyobozunur atık ve %4,24 oranında diğer atıkların bulunduğu; kıyı şeridi atıklarının içeriğinde ise % 27,71 oranında geri dönüştürülebilir atık, %65,35 oranında biyobozunur atık ve %6,86 oranında diğer atıkların bulunduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Deniz Yüzeyi Atıkları, Kıyı Atıkları, Atık Karakterizasyonu.

2018, 134 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

SEA SURFACE AND COAST WASTE MANAGEMENT ON MARMARA SEA:

THE EXAMPLE OF ISTANBUL PROVINCE

Nur Banu DOĞAN

Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Environmental Engineering

Consultant: Assist. Prof. Dr. Esra TINMAZ KÖSE

As the world grows older, the increase in human population and their needs, diminishing resources, developing industry and the environmental consequences resulting from them, the lifelines of the world, rivers, seas and oceans become increasingly polluted day by day, and the need for waste management which is effective, feasible, economical and maximally beneficial becomes inevitable. Pollution in the sea affects marine life, people and therefore the entire ecosystem. On this basis, it is necessary to establish the correct detection of the types and sources of marine pollution and the feasible solutions. Thus, the management of the sea surface wastes is of great importance. In this study, the methods of collecting and disposing of wastes on the sea surface and coast of city of Istanbul were examined. For the purpose of supporting a more efficient surface treatment of the sea surface; including the sea surface and coasts wastewater samples collected from the 6 sea surface 4 coastal regions, to represent four seasons throughout the year; characterization process was performed in April, August, October and December. The cleaning activities of the sea and its surroundings, which are included in the scope of the duty of the Directorate of Maritime Services of the Istanbul Metropolitan Municipality, are carried out by Istanbul Environmental Management Industry and Trade Inc. (ISTAC). Waste samples collected by the coastal teams and 8 marine surface cleaning machines for the characterization work are collected and brought to Alibeyköy worksite and weighed by grouping. As a result of the characterization performed, it was determined that % 26,91 of waste collected from the surface in the Istanbul Bosphorus area could be recyclable, %70,44 of waste was biodegradable and %4,24 was other wastes. % 27,71 of the waste collected from the shore in the Istanbul Bosphorus area could be recyclable, %65,35 of waste was organic and %6,86 was other wastes.

Keywords: Sea Surface Runoff, Coastal Waste, Waste Characterization

2018, 134 pages

İÇİNDEKİLER

ÇİZELGE DİZİNİ.....	ix
RESİM DİZİNİ.....	xii
ŞEKİL DİZİNİ.....	xiii
KISALTMALAR.....	xiv
TEŞEKKÜR.....	xvi
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Çalışmanın Kapsam ve Amacı	1
1.2 Literatür Taraması	2
2. KURAMSAL TEMELLER.....	8
2.1 Atık ve Çevre.....	8
2.2 Deniz Kirliliği.....	15
2.3 Dünyada Deniz Kirliliği İle Mücadele ve Türkiye'nin Konumu	21
2.3.1 1954 Tarihli Petrolün Sebep Olduğu Deniz Kirliliğinin Önlenmesi Hakkında Milletlerarası Sözleşme (OILPOL)	21
2.3.2 Petrol Kirliliğinden Doğan Zararın Hukuki Sorumluluğu ile İlgili Uluslararası Sözleşme ve 1992 Protokolü (CLC 69-International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage 1969 and 1992 Protocol-CLC 92)	22
2.3.3 Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşmesi (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships-MARPOL 73/78)	24
2.3.4 Akdeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi (Barselona Sözleşmesi) (The Convention for the Protection of the Marine Environment and the Coastal Region of the Mediterranean (Barcelona Convention - 1976).....	26
2.3.5 Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi (The United Nations Convention on the Law of the Sea - UNCLOS 1982)	26
2.3.6 Petrol Kirliliğine Karşı Hazırlıklı Olma, Müdahale ve İşbirliği ile İlgili Uluslararası Sözleşme (International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation- OPRC 1990).....	27
2.3.7 Karadeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi (Bukres Sözleşmesi) (The Convention on the Protection of the Black Sea Against Pollution-1992).....	27
2.3.8 Gemilerden Kaynaklanan Atıklar İçin Liman Kabul Tesisleri 2000/59 AB Direktifi (Port Reception Facilities for Ship-Generated Waste and Cargo Residues - 2000/59 EC Directive).....	27
2.3.9 Gemi Balast Suyu ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimi Hakkında Uluslararası Sözleşme (International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water and Sediments BWM - 2004)	28
2.3.10 Gemi Adamlarının Eğitimi, Belgelendirilmesi ve Vardiya Tutma Standartları Uluslararası Sözleşmesi, 1978 (STCW - 78).....	28
2.4 Avrupa Birliği'nde Deniz Kirliliği İle Mücadele	28
2.5 Türkiye'de Deniz Kirliliği İle Mücadele	32

2.5.1 Anayasa	32
2.5.2 Liman Kanunu	32
2.5.3 Sahil Güvenlik Komutanlığı Kanunu	33
2.5.4 Çevre Kanunu	33
2.5.5 Kıyı Kanunu	34
2.5.6 Büyükşehir Belediye Kanunu	34
2.5.7 Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun	34
2.5.8 Sahil Güvenlik Komutanlığı'nın İdari ve Adli Görevlerine İlişkin Tüzük	35
2.5.9 Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	35
2.5.10 Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanunun Uygulama Yönetmeliği	35
2.5.11 Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun Kapsamında Mal ve Hizmet Alımına İlişkin Yönetmelik	36
2.5.12 Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği	36
2.5.13 Gemi Trafik Hizmetleri Sistemlerinin Kurulmasına ve İşletilmesine İlişkin Yönetmelik	36
2.5.14 Kabotajda Çalışan 400 Groston'dan Küçük Petrol Tankerlerine Dair Yönetmelik .	37
2.5.15 Gemi Atık Takip Sistemleri Uygulama Genelgesi	37
2.5.16 Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	38
2.5.17 Sahil Güvenlik Komutanlığı	38
2.5.18 Denizcilik Müsteşarlığı	39
2.5.19 Büyükşehir Belediye Başkanlıkları	39
2.5.20 Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü	39
2.5.21 Örgütsel Çalışmalar	39
2.6 Marmara Denizi ve İstanbul'da Deniz Kirliliği	41
2.6.1 İstanbul'da Gemi Atıkları'nın Yönetimi	46
2.6.2 İstanbul'da Deniz Yüzeyi ve Kıyı Atıklarının Yönetimi	54
3. MATERYAL VE YÖNTEM	86
3.1 Çalışma Şekli ve Numune Alım Noktaları	86
3.1.1 Numune Alım Noktalarının Özellikleri	87
3.2 Yöntem	94
3.3 Ayrıştırma İşlemi	98
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	102
4.1 Kuruçeşme- Arnavutköy Bölgesi Deniz Yüzeyi Sonuçları	102
4.2 Aşiyen – Bebek Bölgesi Deniz Yüzeyi Sonuçları	103
4.3 Sarıyer – İstinye Bölgesi Deniz Yüzeyi Sonuçları	103

4.4 Rumeli Feneri Bölgesi Deniz Yüzeyi Sonuçları.....	104
4.5 Samatya Bölgesi Deniz Yüzeyi Sonuçları.....	105
4.6 Haliç Bölgesi Deniz Yüzeyi Sonuçları.....	106
4.7 İstanbul Geneli Deniz Yüzeyi Sonuçları.....	107
4.8 Kuruçeşme-Arnautköy Bölgesi Kıyı Şeridi Sonuçları.....	109
4.9 Aşiyen – Bebek Bölgesi Kıyı Şeridi Sonuçları.....	110
4.10 Sarıyer – İstinye Bölgesi Kıyı Şeridi Sonuçları.....	111
4.11 Rumeli Feneri Bölgesi Kıyı Şeridi Sonuçları.....	112
4.12 İstanbul Geneli Kıyı Şeridi Sonuçları.....	113
4.13 Deniz Yüzeyi ve Kıyı Atıklarının Mevsimsel Dağılımları.....	116
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	119
KAYNAKLAR.....	122
ÖZGEÇMİŞ.....	134

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 1.1	: Deniz kirliliğine etki eden ilk 20 ülke.....	3
Çizelge 2.1	: 1995-2015 yılları arasında kişi başına düşen yıllık atık miktarı.....	10
Çizelge 2.2	: Türkiye’de belediyeler tarafından toplanan yıllık ve kişi başına düşen günlük katı atık miktarı.....	12
Çizelge 2.3	: Bazı şehirlerin yazlık- kışlık kişi başına düşen ortalama atık miktarı ve geri kazanım oranı.....	12
Çizelge 2.4	: Türkiye’de ve bazı ülkelerde oluşan katı atık kompozisyonları.....	14
Çizelge 2.5	: Türkiye’de atıkların bertaraf yöntemlerine göre miktarları.....	15
Çizelge 2.6	: Deniz suyundaki önemli parametreler.....	15
Çizelge 2.7	: Önemli deniz kazaları.....	21
Çizelge 2.8	: CLC 92’de önemli noktalar.....	23
Çizelge 2.9	: MARPOL 73-78 Sözleşmesinin ekleri.....	25
Çizelge 2.10	: Niteliksel iyi çevre durumu tanımlayıcıları.....	30
Çizelge 2.11	: Avrupa geneli deniz yüzeyi atık kompozisyonu.....	31
Çizelge 2.12	: Avrupa ülkeleri atık kompozisyonları.....	32
Çizelge 2.13	: Marmara Havzası’ndan Marmara Denizi’ne deşarj edilen toplam kirlilik yükü.....	44
Çizelge 2.14	: İstanbul Boğazı tanker trafiğine ilişkin istatistiki bilgiler.....	46
Çizelge 2.15	: 2016 Yılında gemilerden alınan atık miktarı.....	47
Çizelge 2.16	: Tuzla ve Haydarpaşa Atık Alım Tesileri’nin kıyaslanması.....	52
Çizelge 2.17	: 2000-2015 yılları arası gemilere uygulanan idari yaptırım miktarlarına ilişkin veriler.....	54
Çizelge 2.18	: Deniz temizliği uygulama alanları.....	56
Çizelge 2.19	: 2016 yılı kıyı ve plajlardan toplanan atık ve ambalaj miktarlar.....	58
Çizelge 2.20	: Deniz yüzeyi temizleme araçlarının özellikleri.....	59
Çizelge 2.21	: Deniz ve kıyı temizliği yapılan bölgeler.....	61

Çizelge 2.22	: İstanbul İli'nde temizliği yapılan kıyıların uzunlukları.....	62
Çizelge 2.23	: İstanbul'da bulunan tersaneler.....	63
Çizelge 2.24	: İstanbul'da bulunan liman işletmeleri.....	63
Çizelge 2.25	: Balıkçı barınakları.....	64
Çizelge 2.26	: Tuzla-Aydınlı koyunda bulunan tersaneler.....	73
Çizelge 2.27	: GİSAŞ Temiz Tuzla tarafından tersaneler bölgesinden toplanan atık miktarları.....	74
Çizelge 2.28	: İstanbul'da bulunan derelerin isimleri.....	78
Çizelge 2.29	: İstanbul'da bulunan dere ağzı bariyerleri.....	79
Çizelge 3.1	: Atık numunesi alınan bölgeler.....	87
Çizelge 3.2	: Madde grup analizi.....	98
Çizelge 3.3	: Karakterizasyonda kullanılan malzeme listesi.....	99
Çizelge 4.1.	: Bölgelere göre numune atık miktarları.....	102
Çizelge 4.2	: Kuruçeşme – Arnavutköy deniz yüzeyi atıklarının kompozisyonu.....	103
Çizelge 4.3	: Aşiyan - Bebek deniz yüzeyi atıklarının kompozisyonu.....	104
Çizelge 4.4	: Sarıyer - İstinye deniz yüzeyi atıklarının kompozisyonu.....	105
Çizelge 4.5	: Rumeli Feneri deniz yüzeyi atıklarının kompozisyonu.....	106
Çizelge 4.6	: Samatya deniz yüzeyi atıklarının kompozisyonu.....	107
Çizelge 4.7	: Haliç deniz yüzeyi atıklarının kompozisyonu.....	108
Çizelge 4.8	: İstanbul İli deniz yüzeyi ortalama atık karakterizasyonu	109
Çizelge 4.9	: İstanbul İli 2013 yılı deniz yüzeyi ortalama atık karakterizasyonu.....	109
Çizelge 4.10	: Kuruçeşme - Arnavutköy kıyı atıklarının kompozisyonu.....	110
Çizelge 4.11	: Aşiyan - Bebek kıyı atıklarının kompozisyonu.....	111
Çizelge 4.12	: Sarıyer- İstinye kıyı atıklarının kompozisyonu	112
Çizelge 4.13	: Rumeli Feneri kıyı atıklarının kompozisyonu.....	113

Çizelge 4.14 : İstanbul İli kıyı şeridi ortalama atık karakterizasyonu..... ..	114
Çizelge 4.15 : İstanbul İli 2013 yılı Kıyı Şeridi Ortalama Atık Karakterizasyonu.... ..	115
Çizelge 4.16 : İstanbul geneli deniz yüzeyi ve kıyı şeridi atıklarının karşılaştırılması...	115

RESİM DİZİNİ

Resim 2.3	: İstanbul Boğazı uydu görüntüsü.....	45
Resim 2.4	: Mavi Kart Sistemi.....	50
Resim 2.5	: Gemi kaynaklı kirlilik önleme denetim araçları.....	52
Resim 2.6	: Deniz kirliliği denetimleri kapsamında gerçekleştirilen drone uçuşu....	53
Resim 2.7	: Deniz kıyısında manuel temizlik	57
Resim 2.8	: Plaj temizliği.....	57
Resim 2.9	: Deniz yüzeyi temizleme tekneleri.....	58
Resim 2.10	: Deniz kirliliği kontrolü kamera takip sistemi.....	60
Resim 2.11	: Vinçli sıkıştırılmalı atık toplama aracı.....	67
Resim 2.12	: Akıntının etkisi.....	69
Resim 2.13	: Akıntının etkisi.....	69
Resim 2.14	: Haliç-Balat kıyı yapısı.....	70
Resim 2.15	: Kireçburnu barınak kıyı yapısı.....	71
Resim 2.16	: Kumburgaz kıyı yapısı.....	71
Resim 2.17	: Temiz Tuzla Deniz Süpürgesi ile deniz yüzeyi temizliği yapılan bölge: Aydınlı Koyu.....	72
Resim 2.18	: Temiz Tuzla Deniz Yüzeyi Temizleme Teknesi.....	74
Resim 2.19	: Tarabya’da yağmurun etkisi	75
Resim 2.20	: Ayamama Deresi’nde yağmurun etkisi.....	76
Resim 2.21	: Dere ağzı bariyerlerinin kurulum öncesi görüntüleri.....	77
Resim 2.22	: Dere ağzı bariyerlerinin kurulum öncesi görüntüleri.....	77
Resim 2.23	: Dere ağzı bariyerlerinin kurulum öncesi görüntüleri.....	78
Resim 2.24	: Bebek’te bulunan bariyer.....	79
Resim 2.25	: Eminönü’nde bulunan bariyer.....	80
Resim 2.26	: Tarabya’da bulunan bariyer.....	80
Resim 2.27	: Kağıthane’de bulunan bariyer.....	81
Resim 2.28	: Manuel olarak dere bariyerlerinden atıkların alınması.....	81
Resim 2.29	: Vinçli kamyon ile dere bariyerlerinden atıkların alınması.....	82
Resim 2.30	: Yosun temizleme aracı ile yosun temizliği.....	85
Resim 2.31	: Manuel yosun temizliği.....	85
Resim 2.32	: Yosun temizleme aracı ile yosun temizliği.....	86
Resim 2.33	: Manuel yosun temizliği.....	86
Resim 3.1	: Deniz yüzeyi temizleme teknesi.....	95
Resim 3.2	: Kıyı atıklarının toplanması.....	96
Resim 3.3	: Bölgelerden getirilen atık numuneleri.....	98
Resim 3.4	: Plastik örtü, atık gruplarına ait plastik kaplar, kantar vb.	100
Resim 3.5	: Karakterizasyon çalışması sırasında çıkan tehlikeli atıklara bir örnek: tiner kutusu.....	101
Resim 3.6	: Ayrıştırma İşlemi	101

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 2.1	: Dünya genelinde oluşan kentsel katı atık kompozisyonları.....	13
Şekil 2.2	: Türkiye’de katı atık kompozisyonu	13
Şekil 2.3	: Yıllara göre gemilerden alınan atık miktarları.....	48
Şekil 2.4	: Atık alımında hizmet verilen gemi sayısı	49
Şekil 2.5	: Haydarpaşa Limanı’na getirilen atık ve geri dönüştürülen yağ miktarı...	51
Şekil 2.6	: Arıtılarak deşarj edilen su miktarları.....	52
Şekil 2.7	: Deniz yüzeyinden tekne ile toplanan atıkların miktarları.....	65
Şekil 2.8	: Deniz yüzeyinden file ile toplanan atık miktarları.....	66
Şekil 2.9	: Plajlardan toplanan atık miktarları	66
Şekil 2.10	: İstanbul Boğazı’nın akıntı haritası.....	68
Şekil 2.11	: Rüzgarların atık yoğunluğu üzerindeki muhtemel etkisi.....	83
Şekil 2.12	: İnsanların yoğun olduğu alanlar.....	84
Şekil 3.1	: Deniz yüzeyi ve kıyı atıkları numune alım noktaları.....	88
Şekil 3.2	: Kuruçeşme Arnavutköy bölgesi.....	89
Şekil 3.3	: Aşiyan Bebek bölgesi.....	90
Şekil 3.4	: İstinye Sarıyer bölgesi.....	91
Şekil 3.5	: Rumelifeneri bölgesi.....	92
Şekil 3.6	: Samatya bölgesi.....	93
Şekil 3.7	: Haliç bölgesi.....	94
Şekil 3.8	: Deniz Hiz. Md. Avr. Yakası Kıyı Hiz. Şefliği’nin konumu.....	97
Şekil 4.1	: İstanbul geneli 2016 yılı deniz yüzeyi ve kıyı atıklarının kompozisyonu....	116
Şekil 4.2	: İstanbul İli 2006 yılı genel katı atık karakterizasyonu.....	117
Şekil 4.3	: İlkbahar mevsiminde İstanbul deniz yüzeyi ve kıyı şeridi atıklarının kompozisyonu.....	117
Şekil 4.4	: Yaz mevsiminde İstanbul deniz yüzeyi ve kıyı şeridi atıklarının kompozisyonu	118
Şekil 4.5	: Sonbahar mevsiminde İstanbul deniz yüzeyi ve kıyı şeridi atıklarının kompozisyonu.....	119
Şekil 4.6	: Kış mevsiminde İstanbul deniz yüzeyi ve kıyı şeridi atıklarının kompozisyonu.....	119

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AB JRC	: Avrupa Birliği Ortak Araştırma Merkezi
ark.	: Arkadaşları
AŞ	: Anonim Şirketi
Avr.	: Avrupa
BMDHS	: Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi
Br ⁻	: Brom
Bşk.	: Başkanlığı
Ca ⁺²	: Kalsiyum
Cl ⁻	: Klor
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇK	: Çevre Kanunu
DŞÇD	: Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi
EMFF	: Avrupa Denizcilik ve Balıkçılık Fonu
FAL	: Kolaylaştırma Komitesi
g	: Gram
GATS	: Gemi Atıkları Takip Sistemi
GİSAŞ	: Gemi İnşa Sanayi AŞ
GES	: Good Environmental Status
HCO ³⁻	: Bikarbonat
Hiz.	: Hizmetleri
I ⁻	: İyot
IMDG	: Uluslararası Deniz Yolu ile taşınan Tehlikeli Maddeler Kod
IMO	: Uluslararası Denizcilik Organizasyonu (International Maritime Organization)
IOPP	: Uluslararası Petrol Kirliliği Önleme Belgesi
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İÇD	: İyi Çevre Durumu
İSTAÇ	: İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
Ltd	: Limited
K ⁺	: Potasyum
Koop.	: Kooperatifi
kg	: Kilogram
LEG	: Hukuk Komitesi
Lim.	: Liman
Mg ⁺	: Magnezyum
MARPOL	: Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşmesi
MEPC	: Deniz Çevresini Koruma Komitesi
Md.	: Müdürlüğü
MSFD	: Marine Strategy Framework Directive
MSC	: Deniz Güvenliği Komitesi
Na ⁺	: Sodyum
OILPOL	: Petrolün Neden Olduğu Deniz Kirliliğinin Önlenmesine İlişkin Uluslararası Sözleşme

OPRC	: International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-Operation
PAGEV	: Türk Plastik Sanayicileri Araştırma, Geliştirme ve Eğitim Vakfı
RG	: Resmi Gazete
SO ₄ ⁻²	: Kükürt Dioksit
San.	: Sanayi
STCW	: Gemi Adamlarının Eğitimi, Belgelendirilmesi ve Vardiya Tutma Standartları Uluslararası Sözleşmesi
TC	: Teknik İşbirliği Komitesi
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜDAV	: Türk Deniz Araştırmaları Vakfı
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UNEP-UNDP	: Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Programı
YMÇYP	: Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlanması

TEŞEKKÜR

Öncelikle yüksek lisansa başlamamda ve devam etmemde bana çok büyük destek olan Doç. Dr. Fatma Füsün UYSAL'A, yüksek lisansım ve tez çalışmam süresince kıymetli vaktini hiçbir zaman benden esirgemeyen, her adımda yol gösteren, desteği ve katkılarıyla sonsuz emek veren değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Esra Tınmaz KÖSE'ye çok teşekkür ederim.

Tez kapsamındaki araştırmalarım sırasında bana imkanlarını sunan İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanı Prof. Dr. Fuat Alarçin'e, tezimin her aşamasında gerekli olan bilgilerde yardımcı olan ve her türlü desteği gösteren İstanbul Deniz Hizmetleri Genel Müdürlüğü Kıyı Temizleme Şefi Saffet Altındağ'a, çalışmalarımda büyük katkılarda bulunan, ekipman ve alan konularında hiçbir yardımı esirgemeyen İSTAÇ Kıyı Temizleme Şefleri İsmail SUNGUR ve Teyfur BİNGÖL'e, çalışmalarım boyunca bilgi, teknik hizmet ve saha çalışmaları konusunda sonuna kadar desteklerini sunan başta Tamer TAŞSİLEN olmak üzere, Harun TERZİOĞLU, Osman ÖZGÜR, Orhan YILMAZ ve gerek teknede gerekse kıyı temizliğinde görev yapan İSTAÇ'ın değerli çalışanlarına sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamı gerçekleştirirken kaynak arayışlarımda yol gösteren ve benimle yorulmaktan asla tereddüt etmeyen değerli çalışma arkadaşım Rabia KONAK'a ve İnci KOLU'ya, yabancı dil çevirilerimde ve tezimle ilgili her türlü konuda hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen Mübeccel Begüm İLYA'ya ve her ihtiyacım olduğunda elinden gelen her konuda yardımcı olan Halil İbrahim ÜVET'e ve değerli eşi Eda ÜVET'e çok teşekkür ederim.

Lise hayatımdan bu zamana kadar daima yanımda olan ve yüksek lisans öğrenciliğim süresince de bana destek olan değerli arkadaşlarım Tuba AKDOĞAN HASANÇEBİ, Filiz BATMAZ EFE, Sevim ÇELİK TONYALI ve SEVAL ÖZKAN TAPAN'a çok teşekkür ederim.

Attığım her adımın sebebi olan ve her başarımın altında asıl imzası olan babam Nesair ÜNLÜ'ye, dualarıyla ve sonsuz sevgisiyle daima arkamda olan biricik annem Hatice ÜNLÜ'ye, gece gündüz demeden tezimde yardımcı olan ve en güzel zamanlarımda olduğu gibi en zor zamanlarımda da daima yanımda olan değerli eşim Osman DOĞAN'a ve beni bu süreçte büyük bir olgunlukla idare eden, minik elleriyle ve kocaman yüreğiyle herkesten ama herkesten çok yardım eden canım kızım Eysel Ekin DOĞAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mart, 2018

Nur Banu DOĞAN
Çevre Mühendisi

1. GİRİŞ

1.1 Çalışmanın Kapsam ve Amacı

Gün geçtikçe artan nüfus yoğunluğu, sanayileşme, tarım faaliyetlerinde kullanılan yöntemler gibi etkenler ve insan eliyle gerçekleştirilen çeşitli faaliyetler nedeniyle çevremiz olumsuz olarak etkilenmiş, kirlilik tehdidi tehlikeli boyutlara ulaşmıştır. Dünyanın var olduğundan bu yana süregelen doğal dengenin bozulması, doğa ve canlılar için korkulan sonu her gün biraz daha yaklaştırmaktadır.

Yeryüzünün %75'i sularla kaplıdır. Dolayısıyla okyanusların, denizlerin, akarsu ve göllerin, yer altı ve yer üstü su kaynaklarının kirliliğe maruz kalması dünyanın dengesini alt üst etmektedir. 20. yüzyılın sonlarına doğru var olan tehlike daha da ciddiye alınmış, uluslararası platformlarda gündeme gelerek birçok sözleşme ve projeler geliştirilmiştir.

Tez çalışması kapsamında çevre ve deniz kirliliği genel olarak ele alınarak deniz kirliliğinin uluslararası mevzuattaki yeri ile Türkiye'nin de taraf olduğu uluslararası sözleşmeler ve yerel mevzuatımız incelenerek yetkili kurum ve kuruluşlar mercek altına alınmıştır. Ayrıca ülkemizde deniz kirliliği ile ilgili gerçekleştirilmiş olan ve halihazırda yürütülen projeler değerlendirilmiş, konu ile ilgili çalışmalar yapan sivil toplum örgütleri araştırılmıştır.

Tez çalışması kapsamında; İstanbul İli'nde gerçekleştirilen, gemilerden atık alımı, deniz yüzeyi, kıyı ve plaj temizliği gibi deniz kirliliğinin önlenmesi ve denizlerin korunması ile ilgili uygulamalar incelenmiş olup deniz yüzeyi ve kıyı şeridi atıklarının karakterizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. 6 farklı deniz yüzeyi ve 4 kıyı bölgesinden atık numuneleri alınarak yapılan karakterizasyon ile mevsimsel değişimler incelenmiş, bölgesel farklılıklar değerlendirilmiş, karakterizasyon sonuçlarına göre geri dönüştürülerek ülke ekonomisine kazandırılacak atık oranları belirlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında deniz yüzeyi ve kıyı atıklarının yönetimi ile ilgili yeni metodlar araştırılmıştır.

Bu çalışma, İstanbul İli'nde deniz yüzeyi ve kıyılarda bulunan atıkların muhteviyatında bulunan geri kazanılabilecek atık oranlarını belirlemek, geliştirilebilecek yeni atık yönetim sistemlerine ve deniz kirliliği ile ilgili gelecekte yapılacak çalışmalara fikir vermek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi tarafından oluşturulan "İyi Çevre Durumu" kapsamında hedef gösterilen 2020 yılına kadar yapılacak çalışmalara ışık tutmayı amaçlamaktadır.

1.2 Literatür Taraması

Dünyamızda kirlilik tehdidinin artmasıyla birlikte atık yönetimine ışık tutacak çalışmalar da hız kazanmıştır. Kara, hava ve deniz kirliliğinin boyutlarını görebilmek ve çözüm önerileri sunabilmek amacıyla bir çok alanda karakterizasyon çalışmaları, deneysel gözlemler ve çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmektedir.

Gündoğdu ve Çevik (2017) yaptıkları bir çalışmada; 2016 yılının Ekim-Aralık döneminde Mersin ve İskenderun Körfezindeki mikro ve mezoplastik atık kirliliği düzeyini araştırmışlardır. Bu kapsamda 7 ayrı noktadan numuneler alarak çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. 5 mm'den küçük boyutta olan plastik poşet, kap, ambalaj ve atıkları toplayarak bunlar üzerinde araştırmalar yapmışlardır. Sonuç olarak 7 farklı noktadan alınan numuneler üzerinde yapılan çalışmaya göre mikro ve mezoplastik düzeyi ortalama olarak 0,376 madde/m² olarak tespit edilmiştir. En yüksek madde seviyesi Seyhan Nehri'nin ağzındaki Mersin Körfezinde (906 adet), en düşük seviye ise İskenderun Körfezinde (78 adet) tespit edilmiştir (Gündoğdu ve Çevik 2017).

Alpay (2015), bir çalışmasında; Türkiye'de ve İstanbul İli'nde gerçekleştirilen gemilerden atık alım faaliyetini incelemiştir. Uluslararası ve ulusal mevzuatlar ışığında yapılan iş ve işlemler değerlendirilmiştir. Atık alım tesislerinin dünyadaki ve ülkemizdeki örnekleri ve özelliklerine değinilmiştir. Türkiye'de toplanan gemi atıklarının %33,11'inin İstanbul'da alındığı, Türkiye geneli alınan sintine atıklarının %23.05'inin ve slop atıklarının %40,62'sinin İstanbul İli'nde alındığı belirtilmiştir. Konu ile ilgili düzenlemelerin yetersiz kaldığı belirtilerek, mevzuat ve uygulama alanlarında yapılabilecek iyileştirmelere ilişkin önerilerde bulunmuştur (Alpay 2015).

Jambeck ve arkadaşları (ark.) (2015) yaptıkları bir çalışmada; dünya genelinde ülkelerin katık atık miktarları, nüfus yoğunluğu, ekonomik durumları gibi verilerle bağlantı kurarak okyanuslara aktarılan karasal kökenli katı atık miktarlarına ilişkin tahminlerde bulunmuşlardır. Çalışmada 2010 yılında 192 kıyı ülkesinde üretilen 275 milyon metrik ton katı atığın 4,8 ila 12,7 milyon metrik tonluk kısmının okyanusa girdiği ve ülkelere göre bu miktarları nüfus yoğunluğu ile atık yönetim sistemlerinin kalitesinin belirlediği belirtilmektedir. Jambeck ve ark. (2015) çalışmalarında, denizlerdeki plastik enkazının kaynağı olarak 20 ülke listelemektedirler. Çizelge 1.1'de verilen bu listenin başında Çin, Hindistan, Brezilya ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD) yer almaktadır. Listedeki ülkelerin ilk 16'sının hızla ekonomisi gelişen orta gelirli ülkeler olduğunu ancak atık yönetiminin alt yapısında eksiklikler olduğunu belirtmektedirler. Çalışmada Listede belirtilen ekonomik sınıflandırma düzeylerinin Dünya Bankası Gayri Safi Milli Gelirine dayalı Dünya Bankası tanımlarına göre oluşturulduğu

ve HIC, yüksek gelir; UMI, üst orta gelir; LMI, düşük orta gelir; LI, düşük gelir anlamlarına geldiği belirtilmektedir. Çalışmanın, dünya genelindeki katı atıkların ve plastiklerin doğru şekilde toplanması, yerel ve global mücadelede koordineli hareket edilmesi, kültürel, ekonomik ve toplumsal kaygılara duyarlı olunması gerektiğinden, atık yönetiminde gerçekleştirilecek değişikliklerle yeni iş olanakları ve daha iyi yaşam koşulları ile milyonlarca insanın sağlığına katkıda bulunulacağı belirtilmektedir (Jambeck ve ark. 2015).

Çizelge 1.1. Deniz kirliliğine etki eden ilk 20 ülke (Jambeck ve ark. 2015)

Sıra	Ülke	Gelir Düzeyi	Nüfus (milyon)	Atık Oranı [kg/ppd]	Plastik Atık Oranı%	Yanlış Yönetilen Atık Oranı%	Yanlış Tönetilen Plastik Atık Oranı [MMT/yıl]	Yanlış Yönetilen Toplam Plastik Atık Oranı %	Denizdeki Plastik Atık [MMT/Yıl]
1	China	UMI	262,90	1,10	11	76	8,82	27,70	1.32-3.53
2	Indonesia	LMI	187,20	0,52	11	83	3,22	10,10	0.48-1.29
3	Philippines	LMI	83,40	0,50	15	83	1,88	5,90	0.28-0.75
4	Vietnam	LMI	55,90	0,79	13	88	1,83	5,80	0.28-0.73
5	Sri Lanka	LMI	14,60	5,10	7	84	1,59	5,00	0.24-0.64
6	Thailand	UMI	26,00	1,20	12	75	1,03	3,20	0.15-0.41
7	Egypt	LMI	21,80	1,37	13	69	0,97	3,00	0.15-0.39
8	Malaysia	UMI	22,90	1,52	13	57	0,94	2,90	0.14-0.37
9	Nigeria	LMI	27,50	0,79	13	83	0,85	2,70	0.13-0.34
10	Bangladesh	LI	70,90	0,43	8	89	0,79	2,50	0.12-0.31
11	South Africa	UMI	12,90	2,00	12	56	0,63	2,00	0.09-0.25
12	India	LMI	187,50	0,34	3	87	0,60	1,90	0.09-0.24
13	Algeria	UMI	16,60	1,20	12	60	0,52	1,60	0.08-0.21
14	Turkey	UMI	34,00	1,77	12	18	0,49	1,50	0.07-0.19
15	Pakistan	LMI	14,60	0,79	13	88	0,48	1,50	0.07-0.19
16	Brazil	UMI	74,70	1,03	16	11	0,47	1,50	0.07-0.19
17	Burma	LI	19,00	0,44	17	89	0,46	1,40	0.07-0.18
18	Morocco	LMI	17,30	1,46	5	68	0,31	1,00	0.05-0.12
19	North Korea	LI	17,30	0,60	9	90	0,30	1,00	0.05-0.12
20	United States	HIC	112,90	2,58	13	2	0,28	0,90	0.04-0.11

*Kolektif olarak ele alınırsa kıyı Avrupa Birliği ülkeleri (toplam 23) listedeki sekizinci sırada yer alıyor.

Köseoğlu ve ark. (2015) yapmış oldukları bir çalışmada, gemilerden kaynaklanan atıkların ve bu atıkların tesisler tarafından değerlendirilmesi sürecini, Uluslararası Denizcilik Örgütü, Deniz Çevresi Koruma Komitesi ve uluslararası mevzuat çerçevesinde incelemişlerdir. Çalışma kapsamında Türkiye’de bir liman baz alınarak gemilerden kaynaklanan atıkların atık alım tesislerine getirilmesi ve uygun olan bertaraf yöntemleri değerlendirilmiştir. Marphol

73/78 kapsamındaki Ek1'de yer alan petrol ve petrol türevli atıklar susuzlaştırma ve kimyasal arıtma yapılması amacıyla lisanslı Haydarpaşa Atık Kabul Tesisi'ne, Ek 4'te yer alan pis su atıkları İSKİ kolektörüne, Ek 5' de yer alan atıklar ise Kemberburgaz – Odayeri ile Şile-Kömürcüoda düzenli depolama alanlarına aktarılmakta olan 2010-2014 yılları arasında alınan toplam atık miktarları incelenmiştir. 2011 yılından itibaren gemi sayısı ile orantılı olarak atık miktarının arttığı, 2011 ve 2012 yılları arasında atık alınan gemi sayısında kayda değer bir artış olmamasına rağmen toplam atık miktarında, petrol türevli atık miktarındaki artış sebebiyle ciddi bir artış olduğu, 2014 yılında da 2013'e göre gemi sayısına oranla atık miktarında fazlaca artış olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca 2014 yılındaki gemi atıksularının miktarı ve arıtılması sonucu oluşan atık yağ ve su miktarı aylara göre incelenmiş olup Ağustos ayı verilerinde arıtılarak deşarj edilen atıksu miktarı en fazla iken Ekim ayında en düşük miktarda olduğu görülmüştür. Sonuç olarak; liman atık yönetim sisteminin alternatif enerji kaynaklarına temel teşkil edecek biçimde denetlenmesi ve ulusal mevzuatlar çerçevesinde sürekli iyileştirilmesi gerektiği ortaya konmuştur (Köseoğlu ve ark. 2015).

Ünaldı (2014), gerçekleştirdiği bir çalışmada; Türkiye'de evsel ve endüstriyel atıklardan yakılarak enerji eldesi verimliliğini incelemek amacıyla İstanbul İli Beşiktaş ilçesi katı atık karakterizasyonu işlemini gerçekleştirmiş ve atıklardaki enerji potansiyellerini, elde edilen enerjiyi ekonomik açıdan değerlendirmiştir. Gerçekleştirilen bu çalışmada Beşiktaş İlçesi Geyrettepe bölgesinin 4 ayrı noktasından 0,25 gramlık (g) numuneler alınarak toplamda 2 kilogramlık (kg) evsel atık numunesi Tübitak MAM Laboratuvarına gönderilmiş ve nem, kül, uçucu madde, sabit karbon, toplam kükürt, alt-üst ısıl değer olmak üzere grup analizleri yapılmıştır. Atık kompozisyonu içinde organik madde içeriği %97,7, geri dönüştürülebilir katı atık %2,18 ve %0,08 oranında tıbbi atık tespit edilmiştir. Nem oranı bakımından %65,39, kalorifik değer ise 1440 kcal/kg olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak yüksek nem ve organik madde oranı sebebiyle kalorifik değer düşük olduğu ve bu nedenle yakma yöntemi açısından uygun olmadığı görülmüştür (Ünaldı 2014).

Balcıoğlu (2013), bir çalışmada; İstanbul ve Çanakkale Boğazı dahil olmak üzere Marmara Denizi'ndeki deterjan kirliliğini araştırmıştır. Bunun için yüzey sularının 6 farklı noktasından alınan numuneler üzerinde gerçekleştirilen analizlerde anyonik deterjan kons. 20,14- 77,4 mg/L arasında değişiklik gösterdiği, en düşük değer Anadolu Feneri, en yüksek değer Kadıköy'de ölçüldüğü görülmüş olup yerleşim yoğunluğu ile doğru orantılı olduğu tespit edilmiştir (Balcıoğlu 2013).

Yılmaz (2013), bir çalışmasında, İstanbul İli, Pendik İlçesinin Atık Yönetimi ve evsel atık karakterizasyonu işlemini gerçekleştirmiş ve yakma yöntemi ile bertarafın uygunluğunu incelemiştir. Bunun için, bölge 5 kısma ayrılarak her bölge için karakterizasyon yapılmış ve ortalama olarak atıkların %4,9 oranında kağıt, %2,7 oranında plastik, %1,58 oranında cam, %2,32 oranında metal, %88,5 oranında organik atık içerdiği ölçülmüştür. %11,5 oranında geri kazanılabilir atık ve nem içeriğinde %66,32, kalorifik değer ise 1434 kcal/kg olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak; katı atıkların termal yöntemlerle bertarafında kalorifik değer, enerji elde etmek için 2000-2500 kcal/kg olması gerekmekte olup Pendik İlçesi atıklarının kalorifik değeri 1434 kcal/kg olarak hesaplandığından yakma yönteminin kullanılmasının uygun olmadığı anlaşılmıştır (Yılmaz 2012).

Okur (2008), bir çalışmasında gemi kaynaklı deniz kirliliğinde uluslararası hukukta liman devleti, bayrak devleti ve kıyı devletlerinin yetki dengelerini incelemeye almıştır. Bu kapsamda milletlerarası hukukun temelini oluşturan kaynaklardan olan antlaşmalar, teamül hukuku kuralları, hukuksal dayanaklar ve Türkiye'ye ait mevzuat ve uygulama sistemleri değerlendirilmiştir. Türkiye'nin liman devleti denetiminde kaydettiği en önemli gelişmenin, 2006 yılında Liman Devleti'nin Denetimi Yönetmeliğinin ülkemizde yürürlüğe girmesinin olduğu, bu sayede yıllık denetim oranının %15 ten % 25'e çıktığı belirtilmiştir. Ayrıca 2003 yılından sonra Avrupa Birliği'ne (AB) uyum amacıyla ulusal mevzuatların da yürürlüğe girdiği, ancak bazı milletlerarası sözleşmelere taraf olunmadığına değinilerek SOLAS Sözleşmesi'nin 1878 ve 1988 tarihli ek protokollerine, MARPOL Sözleşmesinin III, IV ve VI eklerine ve ILO No 147 Sözleşmesine taraf olması gerektiğini vurgulamıştır. Bunlara ilave olarak Deniz Emniyet Kanunu'nun çıkarılması, 2387 sayılı Çevre Kanunu ve 5237 sayılı Ceza Kanunu'nda değişiklikler yapılması gerekliliğini de belirtmiştir (Okur 2008).

Peker (2007), yaptığı bir çalışmasında; İstanbul Boğazı deniz suyu kalitesine etki eden faktörler, kirlilik kaynakları ve kirlilik parametrelerinin yıllara göre değişimini incelemiştir. Çalışmada İSKİ'nin yapmış olduğu deniz suyu analizleri kapsamında hidrografik, hidrokimyasal ve biyolojik parametreler, ağır metal, hidrokarbon ve deterjan oranı ölçümlerine ve ölçüm istasyonlarına yer vermiştir. Çalışma kapsamında 1997 ve 2004 yılı deniz suyu kirliliğindeki değişimi tespit etmek amacıyla her iki yılın Şubat, Mayıs, Ağustos ve Kasım aylarında yapılmış olan mevsimlik ölçümler kullanılarak 12 ayrı istasyondan 0,5 m, 20 m, 40 m ve daha derinden alınmış numuneler kıyaslanmıştır. Çalışma sonucunda; deniz kirliliği kaynaklarının; Karadeniz'den kaynaklanan kirlilik yükleri, arıtma tesisleri ve deniz deşarjları, dereler ve taşkın sular, gemi trafiği, deniz kazaları olduğu belirlenmiştir. Atıksu arıtma tesisleri

ve deniz deşarjları kirlilik kaynaklarında ise İstanbul İlinden kış mevsiminde her gün ortalama 1.740.000 m³ atıksuyun Marmara Denizi'ne boşaltıldığı, yaz mevsiminde de adalar bölgesinde deşarj olması sebebi ile miktarın 1.800.000 m³'ün üzerine çıktığı gözlemlenmiştir (Peker 2007).

Şen ve Kestioğlu (2007), yaptıkları bir çalışmada; Bursa İli Mustafakemalpaşa İlçesi'nde mevsimsel olarak ve gelir düzeyi bazında incelenmek üzere evsel katı atık karakterizasyonu gerçekleştirmiştir. Bunun için ilçe halkından her haneye yemek vb. atıklar, katı atıklar (cam, metal, plastik, kağıt, tahta) ve kül-cüruf lar için üç farklı renkte poşet verilmiştir. Bir yılda dört mevsim süresince birer hafta her gün kaynağında toplanmış, kişi sayısı bazında değerlendirilmiş, tartılmış ve yoğunluğu tespit edilmiştir. Çalışma neticesinde; toplanan katı atıkların içeriğinde %65 oranında sebze ve çürüyebilen, %22 oranında geri kazanılabilen atık, %13 oranında ise kül ve cüruf atıkları atıklarının bulunduğu görülmüştür. Kişi başı atık miktarı 0,76 kg olduğu, yüksek gelirli hane halkında 0,685 kg/gün, orta gelirli hane halkında 0,715, düşük gelirli hane halkında 0,88 kg/kişigün olduğu ve toplam atık miktarının 36611,6 kg/gün, atık yoğunluğunun ise 0,4 ton/m³ olduğu sonucuna varılmıştır (Şen ve Kestioğlu 2007).

Dölgen ve ark. (2006), gerçekleştirdikleri bir çalışmada kıyı şeridinde katı ve sıvı atıkların yönetimi konusuna değinmişlerdir. Etkin, kapsamlı, tutarlı ve düzenleyici bir atık yönetimi modelinin geliştirilebilmesi için öncelikle teknik, ekonomik ve yerel özelliklere uygunluğuna ve işletilebilir altyapı sistemlerinin kurulumuna önem verilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Bu çalışmada yaz ve kış mevsimleri göz önüne alındığında kıyı atıklarının kompozisyon ve miktarlarında ciddi farklar görüldüğü, bu farkın; kış mevsiminde sadece yerleşik nüfusa ait atıklar yer alırken yaz mevsiminde yoğun turistik faaliyetler sonucu artan nüfusa ve değişkenlik gösteren tüketim alışkanlıklarına bağlı olduğu belirtilmektedir. Çalışmada, kıyılarda toplanan atıkların iç kesimlere göre daha yüksek oranda geri kazanılabilir atık içerdiğine dikkat çekilmiştir. Ayrıca etkin bir atık yönetimi için uygun düzenli depolama alanlarına ihtiyaç duyulduğu ancak kıyılarda özellikle de karadeniz kıyılarında arazi koşullarından dolayı bunun sağlanmasının oldukça güç olduğuna değinilmiştir (Dölgen ve ark. 2006).

Demiray (2006) yaptığı bir çalışmasında; petro/kimyasal tanker, sıvı yük, akaryakıt, kargo gemileri ve yük gemilerinin sintine suları üzerinde deniz suyu ile karışımlar hazırlanarak yağ-gres tayini yapmıştır. Yakıt olarak motorin kullanan gemilere ait sintine sularının

Türkiyenin'de imzalamış olduğu MARPOL sözleşmesinde belirtilen 15 ppm (mg/l) olan sınır değerini aştığı görülmüştür. Bunun en önemli sebebi numune alınan gemilerin birçoğunda sintine seperatörlerinin bulunmaması ya da çalıştırılmaması olarak yorumlamıştır. Sintine sularına ek olarak gemilerde kullanılan deterjan, sintine temizleyicisi ve boya gibi maddeler de sintine dairesinde toplanır, bu yüzden sintine atıksuyunun deşarjından önce arıtılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır (Demiray 2006).

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1 Atık ve Çevre

Atık, en genel tanımı ile asıl olandan arta kalandır. Üretim söz konusu olduğunda; üretilmesi istenen ürün dışında açığa çıkan her şey, hammaddenin, girişinden ürün sevkiyatına kadarki süreçte, proses aşamalarında ya da makinelerin bakım - onarımı esnasında katı, sıvı veya gaz şeklinde açığa çıkan maddelerdir. Günlük hayatta ise yaşamsal faaliyetler sürdürülürken ortaya çıkan, elde edilmek istenen dışındaki maddeler atıktır. Ancak atık, çöp değildir. Çöp, herhangi bir şekilde kullanılması ve geri dönüşümü söz konusu olmayan maddelere verilen addır.

Çevre, evrenin var oluşundan itibaren mevcut olan ortam ile ilk organizmanın etkileşime geçmesi ile oluşmuştur. Canlıların doğumundan ölümüne kadar yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştirdikleri, doğrudan ya da dolaylı olarak birbirleri ve cansız varlıklarla ilişkilerini sürdürdükleri koşullardır.

2872 sayılı Çevre Kanunu'nda çevre; "Canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları biyolojik, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamı" olarak tanımlanmıştır (ÇK 1983).

Dünyanın var oluşu ile birlikte yer yüzünde bulunan doğal denge, nüfusun artması, hızlı sanayileşme ve bilinçsiz tüketim, ihtiyaçtan fazla üretim, teknolojinin gelişmesi ve yanlış kullanılması gibi sebepler ile bozulmaya uğramıştır. İnsan, doğanın nimetlerinden faydalanmak yerine doğanın hakimi olmaya, ona hükmetmeye çalışmıştır. Bütün bu olumsuzluklara bağlı olarak çevre kirliliği, doğal olmayan etmenler nedeniyle doğanın dengesinin bozulması, toprak, hava, su kalitesinin canlılara zarar verecek şekilde etkilenmesi olarak tanımlanabilir.

Toprak kirliliği, canlıların yaşam kaynaklarından biri olan toprağın; katı, sıvı ve radyoaktif kirleticiler nedeniyle doğal yapısının değişerek fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısının bozulmaya uğramasıdır. Endüstriyel atıklar, bilinçsiz kullanılan tarım ilaçları, kimyasal gübreler, rüzgar veya yağmur ile taşınan hava kirleticileri en önemli nedenlerindedir.

Ülkemiz mevzuatında toprak yönetimi ile ilgili olarak, Resmi Gazete'de (RG) yayımlanan 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, 08.12.2007 tarih ve 26724 sayılı Kum Çakıl ve Benzeri Maddelerin Alınması, İşletilmesi ve Kontrolü Yönetmeliği, 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Toprak Kirliliği'nin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik, 03.08.2010 tarih ve 27661 sayılı Eysel ve Kentsel Arıtma Çamurlarının Toprakta Kullanılmasına Dair Yönetmelik gibi yönetmelikler bulunmaktadır.

Hava kirliliği, doğal olmayan insan faaliyetleri sonucunda, havadaki kirlenici yükün belli bir kapasiteyi aşması durumudur. Kirliliğin doğal denge süreci içerisinde temizlenemeyerek belirli bir saha üzerinde çökmesi ile oluşmaktadır. İnsanoğlu, yaşaması için gerekli şartlardan biri olan ortamın kalitesini bozarak kendisine, diğer canlılara ve cansız varlıklara zarar vermektedir. Ülkemiz yasal mevzuatında hava kirliliğine yönelik RG’de yayımlanmış olan; 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği, 07.02.2009 tarih ve 27134 sayılı Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, 06.10.2009 tarih ve 27368 sayılı Bazı Akaryakıt Türlerindeki Kükürt Oranının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik, 04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, 24.07.2010 tarih ve 27651 sayılı İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyonun Olumsuz Etkilerinden Çevre ve Halkın Sağlığının Korunmasına Yönelik Alınması Gereken Tedbirlere İlişkin Yönetmelik, 19.07.2013 tarih ve 28712 sayılı Koku Oluşturan Emisyonların Kontrolü Yönetmeliği, 30.11.2013 tarih ve 28837 sayılı Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü İle Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği bulunmaktadır.

Su, hücrelerimizin yapı taşı olduğu gibi tüm canlılar için de yaşamlarını sürdürebilmeleri için en gerekli maddedir. Su olmadan canlı yaşamın varlığını sürdürmesi mümkün değildir. Nüfus yoğunluğunun artması, kaynakların azalması, uygunsuz deşarjlar, bilinçsiz tarım uygulamaları nedeniyle su kalitesi bozulmuş, doğaya ve canlı sağlığına zarar verecek boyutlara ulaşmıştır.

Ülkemiz mevzuatında yer alan 31.12.2014 tarih ve 25687 sayılı Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’ndeki tanıma göre su kirliliği; su kaynağının kimyasal, fiziksel, bakteriyolojik, radyoaktif ve ekolojik özelliklerinin olumsuz yönde değişmesi şeklinde gözlenen ve doğrudan veya dolaylı yoldan biyolojik kaynaklarda, insan sağlığında, balıkçılıkta, su kalitesinde ve suyun diğer amaçlarla kullanılmasında engelleyici bozulmalar yaratacak madde veya enerji atıklarının boşaltılmasıdır.

Ülkemiz mevzuatında su kirliliği ve kalitesi ile ilgili RG’de; 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 26.11.2005 tarih 26005 sayılı Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği, 08.01.2006 ve 26047 sayılı Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği, 01.10.2010 tarih ve 27716 sayılı Çevre Kanunu’nun 29. Maddesi Uyarınca Atıksu Arıtma Tesislerinin Teşvik Tedbirlerinden Faydalanmasında Uyulacak Usul ve Esaslara Dair Yönetmelik, 27.10.2010 tarih ve 27742 sayılı Atıksu Altyapı

ve Evsel Katı Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik yer almaktadır.

Ülkemiz mevzuatında katı atıklarla ilgili olarak RG’de yayımlanan; 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği, 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği, 30.12.2009 tarih ve 27448 sayılı Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik, 26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik, 06.04.2010 tarih ve 27721 sayılı Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik, 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, 22.05.2012 tarih ve 28300 sayılı Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği, 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Atık Yönetimi Yönetmeliği gibi çok sayıda yönetmelik bulunmaktadır.

Atık toplama araçları ile toplanan katı atık miktarı, katı atık yönetim planının temelini oluşturmaktadır. Atıkların ne şekilde toplanacağını, toplarken izlenilmesi gereken güzergahı ve bertaraf yöntemlerini belirleyebilmek için öncelikle atık miktarlarının bilinmesi gerekmektedir (Öztürk ve ark. 2015).

Avrupa İstatistik Ofisi’nin (Eurostat) verilerine göre bazı ülkelerin 1995-2015 yılları arasında kişi başına düşen yıllık atık miktarı ve geçen yıllar arasındaki değişim Çizelge 2.1’de verilmektedir. Buna göre genel anlamda bakıldığında Türkiye’nin ortalamanın altında kaldığı görülmektedir.

Çizelge 2.1. 1995-2015 yılları arasında kişi başına düşen yıllık atık miktarı (Anonim 2018e)

Ülke	1995 (kg/kişi)	2000 (kg/kişi)	2005 (kg/kişi)	2010 (kg/kişi)	2015 (kg/kişi)	Değişiklik (%) 1995- 2015
EU-28		521	515	504	476	:
EU-27	473	523	517	505	476	0,8
Belgium	455	471	482	456	418	-7,9
Bulgaria	694	612	588	554	419	-39,6
Czech Republic	302	335	289	318	316	4,6
Denmark	521	664	736		789	51,4
Germany	623	642	565	602	625	0,3
Estonia	371	453	433	305	359	-3,2
Ireland	512	599	731	624	:	:
Greece	:	412	442	532	485	:
Spain	505	653	588	510	434	-14,1
France	475	514	530	533	501	5,7
Croatia	:	262	336	379	393	:
Italy	454	509	546	547	486	7
Cyprus	595	628	688	689	638	7,2
Latvia	264	271	320	324	404	64
Lithuania	426	365	387	404	448	5,2
Luxembourg	587	654	672	679	625	6,5
Hungary	460	446	461	403	377	-18
Malta	387	533	623	601	624	61,2
Netherlands	539	598	599	571	523	-3
Austria	437	580	575	562	560	28,1
Poland	285	320	319	316	286	0,4
Portugal	352	457	452	516	:	:
Romania	342	355	383	313	247	:
Slovenia	596	513	494	490	449	-24,7
Slovakia	295	254	273	319	329	11,5
Finland	413	502	478	470	500	21,1
Sweden	386	428	477	439	447	15,8
United Kingdom	498	577	581	509	485	-2,6
Iceland	426	462	516	481	583	:
Norway	624	613	426	469	421	-32,5
Switzerland	600	656	661	708	725	20,8
Montenegro	:	:	:	:	533	:
FYR of Macedonia	:	:	:	351	:	:
Serbia	:	:	:	363	259	:
Turkey	441	465	458	407	400	-9,3
Bosnia and Herzegovina	:	:	:	332	:	:
Kosova	:	:	:	:	178	:

(:): Ulaşılamadı

TUİK verilerine göre 2008-2014 dönemi için Türkiye’de belediyeler tarafından toplanan yıllık atık miktarları ve kişi başına düşen günlük atık miktarları Çizelge 2.2’de görülmektedir.

Çizelge 2.2. Türkiye’de belediyeler tarafından toplanan yıllık ve kişi başına düşen günlük katı atık miktarı (Anonim 2017a)

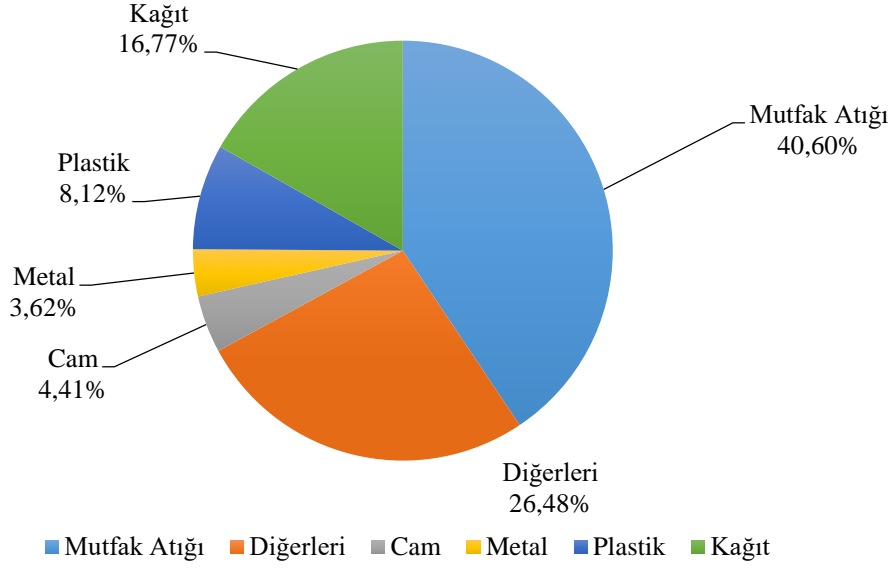
Yıllar	2008	2010	2012	2014	2016
kg/yıl	24.360.863	25.276.698	25.844.573	28.010.721	31.583.553
Kişi Başı Belediye Atık Miktarı (kg/kişi-gün)	1,15	1,14	1,12	1,08	1,17

TUİK tarafından 1993 yılının Temmuz ayında 10.515 hane ve Aralık ayında 10.565 hane ile atık kompozisyonu çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada hanelere günlük olarak; üzerinde uyarılar bulunan iki renk poşet dağıtılmıştır. Organik atık ve külleri atmaları için siyah, geri dönüşümlü atıklar için ise beyaz poşetler verilmiş ve sonrasında toplanarak ayrıştırma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaya göre toplanan atıklar içerisindeki geri kazanılabilir maddelerin oranları, bazı kentler için Çizelge 2.3’de verilmektedir (Armağan ve ark. 2006).

Çizelge 2.3. Bazı şehirlerin yazlık - kışık kişi başına düşen ortalama atık miktarı ve geri kazanım oranı (Armağan ve ark. 2006)

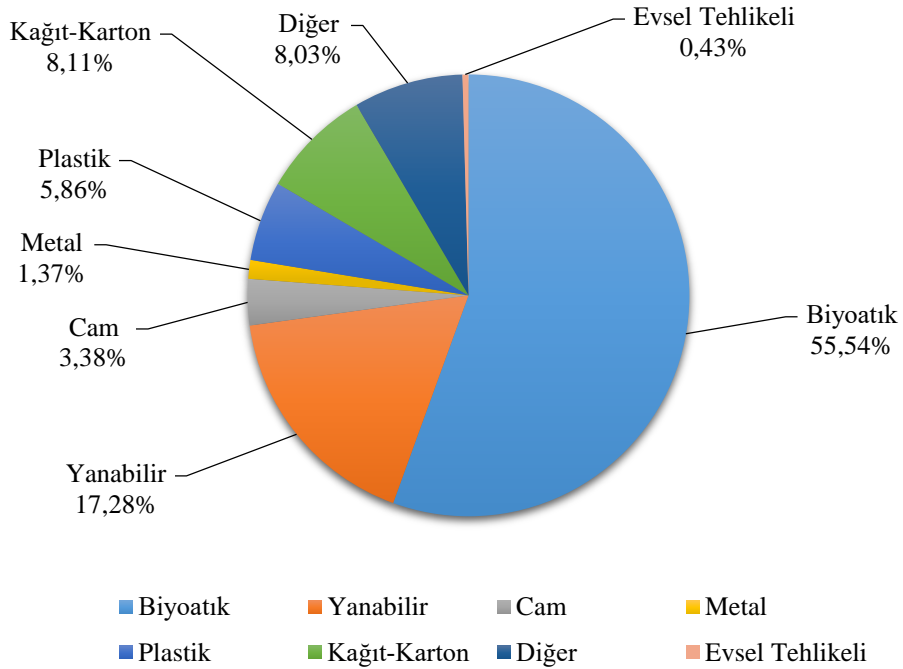
Şehir	Yazlık Atık Miktarı (g/Gün-Kişi)	Geri Kazanım Oranı (%)	Kışık Atık Miktarı (g/Gün-Kişi)	Geri Kazanım Oranı (%)
Adana	865	22,91	473	12,93
Ankara	615	16,77	635	4,25
Bursa	613	19,51	793	8,30
Diyarbakır	365	9,64	250	5,56
İskenderun	597	20,94	443	15,57
İstanbul	554	18,18	514	8,77
İzmir	724	14,86	484	10,84
Kayseri	752	11,52	374	3,74
Konya	683	8,42	539	4,31
Samsun	542	5,00	450	9,20

Dünya genelindeki kentsel katı atık kompozisyonları ise Şekil 2.1’de gösterilmektedir (Öztürk ve ark. 2015).



Şekil 2.1. Dünya genelinde oluşan kentsel katı atık kompozisyonları (Öztürk ve ark. 2015)

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı kapsamında 2016 yılında bölgesel olarak alınan güncel karakterizasyon verileri ve geçmiş yıllarda yapılan atık karakterizasyon sonuçları göz önünde bulundurularak benzer iller için istatistiksel veriler oluşturulmuş olan Türkiye geneli atık karakterizasyonu Şekil 2.2'de yer almaktadır (ÇŞB 2016).



Şekil 2.2. Türkiye'de katı atık kompozisyonu (ÇŞB 2016)

Çizelge 2.4'te Türkiye'nin ve çeşitli ülkelerin 1990 ve 1992 yıllarına ait katı atık kompozisyonları gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde; Türkiye'de oluşan kağıt/karton

atıkları oranının %37 ile diğer ülkelere kıyasla daha fazla olduğu, organik atık oranının ise diğerlerine göre en düşük değere sahip olduğu görülmektedir (Öztürk ve ark. 2015).

Çizelge 2.4. Türkiye’de ve bazı ülkelerde oluşan katı atık kompozisyonları (Öztürk ve ark. 2015)

Bileşen (%)	Kağıt / Karton	Plastik	Cam	Metal	Mutfak, Park/Bahçe	Tekstil	Diğer
Almanya*	17,90	5,40	9,20	3,20	44,00		20,30
Avusturya*	21,90	9,80	7,80	5,20	29,80	2,20	23,30
Belçika*	30,00	4,00	8,00	4,00	45,00		9,00
Bulgaristan*	8,60	6,90	3,80	4,80	36,70	4,00	39,20
Fransa*	31,00	10,00	12,00	6,00	25,00	2,10	12,00
Hollanda*	24,70	8,10	5,00	3,70	51,90	2,20	4,50
İngiltere**	34,80	11,30	9,10	7,30	19,80	1,60	10,00
İspanya**	20,0	7,00	8,00	4,00	49,00		10,40
İsveç*	44,00	7,00	8,00	2,00	30,00	3,10	9,00
İsviçre*	31,00	15,00	8,00	6,00	30,00		6,90
İtalya*	23,00	7,00	6,00	3,00	47,00		14,00
Portekiz*	23,00	4,00	3,00	4,00	60,00		6,00
Türkiye*	37,00	10,00	9,00	7,00	19,00		18,00
Yunanistan*	22,00	10,50	3,50	4,20	48,50		11,30

*1990 yılı istatistikleri ** 1992 yılı istatistikleri

Ülkemizde katı atıkların yönetimi; atıkların kaynağında ayrıştırması, azaltımı, geri dönüşümü, bertaraf metodları gibi konuların ve depolama sahalarının mevzuata uygun biçimde işleyişinin sağlanamaması gibi birçok sebepten dolayı yeterli seviyede değildir. 2005 yılında uluslararası bir konsorsiyum tarafından hazırlanmış olan “Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlaması (YMÇYP) AB Projesi’nde, Türkiye’nin katı atık konusunda mevcut durumu belirlenmiş ve AB Düzenli Depolama Direktifi ile Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi’ne uyumu için gerekli olan finansman ihtiyacı analiz edilmiştir. YMÇYP Projesi’ne göre; Türkiye’de en yaygın atık toplama metodu, yol kenarlarında biriktirilen plastik torbaların ve büyük konteynerlerde bulunan atıkların uygun araçlarla toplanması şeklindedir. Atık toplama sıklığı şehirlerde günlük gerçekleştirilirken küçük yerleşimlerde haftada 13 sefere kadar atık toplama işleminin yapıldığı belirtilmiştir. Nüfusu 2000’in altındaki yerleşimler haricinde, belediyenin hizmet alanında yer alan kesimler düzenli atık toplama hizmetlerinden yararlanabilmektedir (ÇOB 2006).

TUİK verilerine göre hazırlanan Çizelge 2.5’te ülkemizde belediyeler tarafından toplanan katı atıkların bertaraf metodlarına göre miktarları verilmektedir. Bu çizelgeye bakıldığında ülkemizde düzenli depolama faaliyetinin yıllar geçtikçe arttığı, gömerek bertaraf etme ve nehir vb. yerlere dökme oranının ise ciddi ölçüde azaldığı görülmektedir.

Çizelge 2.5. Türkiye'de atıkların bertaraf yöntemlerine göre miktarları (Anonim 2017a)

Metod	2012	2014	2016
Açıkta yakma	104.751	4.280	10.172
Başka belediyenin atık sahasında depolama	447.635	187.450	73.916
Belediye atık sahasında depolama	8.216.626	7.521.922	6.128.904
Büyükşehir belediye sahasında depolama	1.106.706	2.226.228	2.892.086
Düzenli depolama	15.484.196	17.807.424	19.337.907
Gömme	94.315	7.320	6.680
Kompost tesisine gönderilen	154.652	126.485	146.478
Nehir, dere ve göle dökme	33.409	15.770	530
Diğer bertaraf işlemleri	202.283	113.843	41.050

2.2 Deniz Kirliliği

Deniz, okyanuslarla bağlantılı, yüksek oranda tuzlu yapıya sahip olan ve yüzey genişliği oldukça büyük olan su topluluğudur. Dünya yüzeyinin %71'i denizler ve okyanuslarla kaplıdır. Denizler gerek bünyesinde barındırdığı ürünler ile, gerekse spor faaliyetleri, turizm, ulaşım ve yük taşımacılığı gibi alanlarda büyük faydalar sağladığı gibi, yaşam kaynağımız olan suyun varlığı ve döngüsünde de önemli role sahiptir.

Deniz suyunun en önemli özelliği sıcaklık ve tuzluluk olmakla birlikte genel olarak iki ana kısma ayrılabilir. Fiziksel özellikler; denizin sıcaklık, akıntı, yoğunluk, bulanıklık, gel git gibi durumlarını, kimyasal özellikler ise pH, tuzluluk, organik madde ve gaz muhteviyatı gibi parametrelerini kapsar. Tüm bu özellikler birbirleriyle etkileşim halindedir ve bağlantılı olarak değişim göstermektedir. Deniz suyunun karakterinde yer alan önemli anyon ve katyonlar Çizelge 2.6'da yer almaktadır.

Çizelge 2.6. Deniz suyundaki önemli parametreler (Öztürk 2002)

Parametre	Konsantrasyon gram/kilogram (g/kg) veya (%0)	Tuzluluğa Katkısı (%)
Na ⁺	10,77	30,61
Mg ⁺	1,29	3,70
Ca ⁺²	0,41	1,16
K ⁺	0,39	1,10

Çizelge 2.6. Deniz suyundaki önemli parametreler (devam)

Cl ⁻	19,35	55,04
SO ₄ ^{- 2}	2,71	7,68
HCO ₃ ⁻	0,14	0,41

Br ⁻	0,07	0,19
I ⁻	0,06	Eser
Toplam	35,20	99,88

Akıntı, deniz yüzeylerindeki suların buldukları yerlerden başka alanlara doğru taşınması olayıdır. Yoğunluk, sıcaklık, tuz oranı, derinlik, daimi rüzgalar ve gel-git gibi faktörlerin etkisiyle oluşur.

Mevsimsel ve iklimsel farklılıklara göre değişen deniz sıcaklığında derinlik de etkilidir. Deniz sıcaklığına bağlı olarak bünyesindeki canlı türleri ve kıyı faaliyetlerinde de farklılıklar oluşabilmektedir.

Denizlerdeki tuzluluk oranı sıcaklık, yağış, eriyen buzlar ve tatlı su kaynaklarının bağlantı durumlarına göre değişiklik gösterir. Örneğin Ekvatora yakın olan denizlerde sıcaklık dolayısıyla buharlaşmanın yüksek olmasına karşın bol yağış alması sebebiyle tuzluluk oranı diğer bölgelere göre düşüktür.

Güneşten gelen ışınlar deniz ve okyanusların ısınmasını sağlayarak su döngüsünün bir parçasını oluşturur. Buharlaşmaya başlayan su, yağış olarak yer yüzüne döner. Denizlerdeki ışık geçirgenliği; muhteviyatındaki gaz ve deniz suyunun yoğunluğuna bağlı olarak değişebileceği gibi, yüzey kirliliği ile de yakından ilgilidir. Derinlerde canlılığın sürdürülebilmesi açısından ışık, çok önemlidir. Ancak her halukarda yüzeye direkt olarak vuran güneş ışınları neticesinde dip ortamı ile yüzeyin oldukça farklı parametrelere sahip olduğu söylenebilir (Anonim 2017b).

Deniz suyu içeriğinde anyon ve katyonlar dışında çözülmüş gazlar da bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri oksijen, karbondioksit ve azottur. Denizdeki bitki ve hayvan varlığının canlılığını sürdürebilmesi için bu gazlar çok önemlidir (Altındağ 2017) .

Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesinde “deniz çevresi kirliliği” olarak belirtilen tanıma göre deniz kirliliği; canlı kaynaklara ve deniz yaşamına zarar verme, insan sağlığı için tehlike oluşturma, balıkçılık ve denizlerin diğer yasal amaçlarla kullanımı da dahil, denizcilik faaliyetlerini engelleme, deniz suyunun niteliğini değiştirme ve özelliklerini bozma gibi zararlı etkileri olan ya da olması muhtemel madde veya enerjinin, insan tarafından direkt veya dolaylı olarak, haliçler de dahil olmak üzere, deniz çevresine dahil edilmesi şeklinde yapılmaktadır (BMDHS 2001).

Denizleri temizleyebilmek ve sürekliliğini sağlayarak koruyabilmek için sorunların doğru tespit edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, deniz kirliliğinin nedenleri arasında; evsel ve endüstriyel atıklar, uygunsuz deşarjlar, kimyasal maddeler, termik ve nükleer santral atıkları,

zararlı partiküller, liman, tersane, balıkçı barınakları, rekreasyon, petrol sızıntıları, deniz araçları, sintine ve balast suları, balast suları ile taşınan istilacı türler, doğal dengeyi bozacak dolgu ya da kum çıkarma faaliyetleri, yanlış avlanma, deniz kazaları, hava, su ve toprak kirliliğinin rüzgar ve yağışlar vasıtasıyla taşınması gibi olumsuz durumlar gösterilebilir.

Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) verileri; dünya denizlerindeki atıkların, %8'inin doğal kaynaklardan, %0,5'inin açık deniz üretiminden, %11'inin deniz taşımacılığından, %30'unun atmosferden, %40'ının taşkın ve karasal kökenli deşarjlardan, %10'unun ise illegal deşarjlardan kaynaklandığını göstermektedir (Küçük ve Topçu 2012).

Deniz kirliliği kaynakları büyük ölçüde karasal kökenlidir. Sanayi faaliyetlerinden kaynaklanan atıksular ve evsel nitelikli atıksuların arıtmaya tabi tutulmadan denizlere deşarjı büyük oranda deniz suyu kalitesini bozmaktadır. Nehir ve derelerin taşıdığı kirlilik yüklerini de denizlere aktarması, göz ardı edilemeyecek düzeyde bir karasal kirlilik kaynağıdır. Ayrıca kıyı turizmi, katı atık depolama sahalarından rüzgar ve dereler vasıtasıyla taşınan atıklar, tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan atıklar, liman ve marina işletmeleri, bu kapsamda değerlendirilebilir. Tersanelerde yürütülen havuzlama, yüzey hazırlama, boyama ve makine işlemleri sırasında oluşan atıklar da kontrollü biçimde bertaraf edilmediği takdirde ciddi boyutlarda kimyasal kirliliğe sebep olmaktadır. Yerel yönetimler tarafından işletmelerde bulunan arıtma sistemleri ve atık yönetim uygulamaları sıkı ve etkin bir şekilde denetlenerek bu kirlenici kaynakların büyük ölçüde önüne geçilebilir (Anonim 2017c, Fitoz 2009).

Denizel kökenli kirlilik kaynakları da mevcuttur. Gemilerin sintine, slaç (yağlı çamur), slop (tank yıkama suları) ve balast suları, gemilerde arıtma işlemi gerçekleştirilmeden yapılan deşarjlar, deniz kazaları, kimyasal madde ve petrol ürünleri taşımacılığı, petrol tanklarının yıkanması, denizler için ciddi tehditler oluşturmaktadır. Örneğin 2009 yılında Karadeniz petrollerini taşıyan tankerler, Marmara Denizi'ne 1.5 milyon ton balast suyu deşarj etmiş ve balast sularıyla taşınan kırmızı alg türleri birçok zarara neden olmuştur (Anonim 2017d).

Sintine suları; gemilerde bulunan makine ekipmanlarda yer alan alt tanklar, ambar ve benzeri bölümlerde oluşan sızıntı suları, yağlı atıksular, atık yakıtlar, yağlama yağları, soğutma suları sızıntılarıdır. Bu sular geminin sintine bölümünde birikir ve düzenli aralıklarla gemi dışına boşaltılması gerekmektedir (GAA 2010).

Balast suları; gemide denge sağlamaya yarar. Gemi ile farklı yerlere taşınan balast sularının içerisinde bulunan canlı türleri, bir diğer bölgeye boşaltıldığında mevcut canlı ortama uyum sağlayamayabilir. Balast suları ile taşınan canlılar boşaltıldıkları deniz ekosistemi için istilacı tür olabilir. Bu durum, doğal dengenin bozulmasına ve birçok türün yok olmasına neden olur.

Denizlerin havadan kirlenmesine neden olan etkenler de mevcuttur. Bunların başında konut ve endüstriyel bacalardan çıkan emisyonlar, motorlu taşıtların egzoz gazları, asit yağmurları ile deniz ve diğer su kaynaklarımıza karışmaktadır. Hava araçlarının atıklarını denize bırakması da önemli kirlenme nedenlerdendir.

Ülkemizin üç tarafının denizlerle çevrili olması ve önemli boğazların ülke sınırlarımız içerisinde yer alması sebebiyle avantajlara sahip olduğu gibi büyük sorumlulukları da bulunmaktadır. En önemli kaynaklarımızdan biri olan denizlerin korunması, bugünümüz ve geleceğimiz için çok önemlidir. Ülkemizde deniz kirliliğine örnek gösterilebilecek bazı durumlar şunlardır (Kocamış 2006);

- Karadenize kıyısı olan ülkelerin uygunsuz deşarjı ve akıntılar nedeniyle diğer denizlere de ulaşması,
- Maden sahalarının yanlış yerlerde kurularak su ürünleri avlanma sahalarını yok etmesi ve doğal dengenin bozulmasına etkide bulunması,
- Su havzalarındaki kaçak yapılaşma, Küçükçekmece örneği,
- Kıyı kesimlerindeki belediyelerin arıtma yapmadan denizlere deşarj işlemi gerçekleştirmesi ve atıklarını boşaltması,
- Gemilerin yoğun olarak kullandığı yollardan olan Karadeniz, Ege ve Boğazlar Bölgesine sintine - balast suları ve çeşitli gemi atıklarının boşaltılması,
- Haliç'in temizlenme çalışmalarının Marmara Denizi'ni etkileyerek kirliliğin karışması.

Denizdeki kirlenmelerin ayrışması esnasında oksijen kullanılır ve bu da canlıların ihtiyacı olan oksijen miktarında azalmaya neden olur. Deniz yüzeyinde biriken petrol, yağ ve katı atıklar, güneş ışınlarının yüzeyden içeriye girişini önemli ölçüde engelleyerek sudaki çözünmüş gazların hareketini etkiler. Ayrıca ağır metaller mikroorganizmalara yerleşerek besin zincirini olumsuz yönde etkiler.

Atmosferde bulunan oksijenin denizin yüzey tabakasında çözünerek oksijene ihtiyaç duyan canlılara iletilmesi, aynı zamanda denizin alt tabakalarında fotosentez ile beslenen mikroorganizmaların güneş ışığına ulaşabilmeleri için en önemli noktalardan birisi deniz yüzeyinin geçirgenliğidir (Anonim 2017b).

Deniz suyu sıcaklığını, güneş ışınları ve mevcut atmosfer ısısı sağlar. Deniz yüzeyinin temizliği ile deniz suyunun atmosfer ile yaptığı ısı alışverişi birbiriyle orantılıdır. Yüzeydeki kirlilik arttıkça denizlerin ısıma - soğuma dengesi bozularak denizdeki biyolojik yaşam zarar görür ve buna bağlı olarak insan sağlığı ve denizel ekonomik faaliyetler etkilenir. Deniz yüzeyine yayılan petrol ve benzeri deniz yüzeyini kaplayan kirlenmeler deniz canlılarının

yaşamsal faaliyetlerini sonlandırdığı gibi, insan sağlığına da son derece olumsuz etkileri vardır (Anonim 2017c).

Denizlere atılmadan deşarj edilen atıksulardaki organik maddeler, tarımda kullanılan suni gübreler ve bu atıkların içeriğindeki pestisit gibi maddeler deniz canlılarında çeşitli hastalıklara neden olur. Pestisitler zararlı organizmaların negatif etkilerini önlemek için oluşturulan kimyasal karışımlardır. Ancak potansiyel toksisitenin insan ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri vardır (Anonim 2016a).

Deniz kıyılarında biriken petrol gibi atıklar, midye ve benzeri deniz canlılarında toplu ölümlere neden olmakta ya da bu atıklar nedeniyle yapısı bozulan canlılar ile beslenen diğer canlıların zehirlenmesi sonucu besin zinciri ciddi ölçüde zarar görmektedir.

Bazı canlılar deniz yüzeyindeki atıkları yem olarak algılamakta ve bu atıklarla beslenmektedir. Bu durum, canlıda tokluk hissi oluşturarak canlının asıl ihtiyacı olan besinleri alamaması ya da içeriğinde bulunan zararlı kimyasallarla zehirlenmesi sonucu hayatını kaybetmesine neden olmaktadır. Kimi zaman da atıklar canlıların vücuduna takılarak gelişimlerini olumsuz etkilemektedirler. Resim 2.1 ve 2.2. 'de deniz yüzeyindeki atıkların canlılar üzerindeki etkilerine örnekler yer almaktadır.



Resim 2.1. Deniz atıkları yiyen martının midesi (Anonim 2016b)



Resim 2.2. Deniz atığından zarar gören kaplumbağa (Anonim 2016c)

Her geçen gün artan sanayileşme, bilinçsiz şehirleşme, deniz trafiğindeki yoğunluk ve gerçekleşen deniz kazaları sebebiyle artan deniz kirliliği, tüm dünyayı ilgilendiren büyük bir çevresel sorundur. Dünya denizlerinin temizliği ile ilgili atılan uluslararası adımlar genellikle büyük deniz felaketleri sonrasında gerçekleşmektedir. Çizelge 2.7’de bu duruma örnek gösterilebilecek bazı deniz kazaları ve sonrasında denize yayılan petrol miktarları görülmektedir.

Çizelge 2.7. Önemli deniz kazaları (Küçük ve Topçu 2012)

Yıl	Kaza	Yayılan Petrol (Ton)
1967	Torrey Canyon	60.000
1978	Amaco Cadiz	56.000
1979	Independenta	90.000
1994	Nassia	20.000
1999	Volganefit	1.000
1999	Erika	10-12.000
2002	Prestige	30-40.000

2.3 Dünyada Deniz Kirliliği İle Mücadele ve Türkiye'nin Konumu

Uluslar deniz kirliliği ile ilgili kendi çerçevelerinde çeşitli çalışmalar gerçekleştirmiş olsalar da yaşanan deniz felaketlerinin de etkisiyle ülkelerin birbirleriyle etkileşim halinde olduğu ve dünyanın ortak sorunu olduğu anlaşıldıkça konu uluslararası platformda daha çok önem kazanmıştır. Bu yönde gerçekleştirilen Uluslararası ve Bölgesel Sözleşmeler ve Türkiye'de TBMM tarafından kabul edilme tarihleri Ek 1'de yer almaktadır.

Yirminci yüzyılın sonlarında çevre konularında daha duyarlı hale gelen uluslar, deniz kirliliği konusunda da önemli adımlar atmaya başlamışlardır. Bu adımların başında denizcilik konularıyla ilgilenecek ilk uluslararası örgütün kurulması gelmektedir. Bu örgüt 6 Mart 1948 tarihinde Cenevre'de Birleşmiş Milletler tarafından düzenlenen bir konferansta; "Hükümetlerarası Denizcilik İstişare Örgütü (Inter- Governmental Maritime Consulting Organization-IMCO)" adı ile kurulmuştur. Sözleşme 1958 yılında yürürlüğe girmiş, 1975 yılında yapılan değişiklik ile de "Uluslararası Denizcilik Organizasyonu" (International Maritime Organization) adını almıştır (Okur 2008).

IMO, uluslararası denizlerde güvenlik standartlarına ilişkin kurallar ve düzenlemeler ile denizlerin gemiler tarafından kirletilmesinin önlenmesi ile ilgili ülkelerarası iş birliğinin uygulanabilirliğini sağlamaya yönelik faaliyetler gerçekleştirmektedir (Anonim 2016d).

IMO, gemi kaynaklı kirlenmenin önlenmesi ve gemi kaynaklı kirlenmeye karşı deniz çevresinin korunması konusunda kurallar koymaya yetkili tek Birleşmiş Milletler uzmanlık kuruluşudur. Uluslararası yolculuk yapan gemilerle ülkelerin limanları arasında taşımacılık yapan gemiler, IMO platformunda düzenlenmiş ve yürürlüğe girmiş sözleşmelerin hükümlerine, kural ve tavsiyelerine tabi olarak denizdeki operasyonlarını yürütmek zorundadırlar (Anonim 2017e).

1954 Tarihli Petrolün Sebep Olduğu Deniz Kirliliğinin Önlenmesi Hakkında Milletlerarası Sözleşme (OILPOL)

Gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin önlenmesine ilişkin uluslararası platformda atılan ilk en önemli adım, Londra'da 32 devlet temsilcisi ve 10 devletten gözlemcinin katıldığı Petrolden Kaynaklanan Deniz Kirliliğine İlişkin Konferans'ta atılmıştır. 12 Mayıs 1954 tarihli bu konferansta Petrolün Neden Olduğu Deniz Kirliliğinin Önlenmesine İlişkin Uluslararası Sözleşme (OILPOL Sözleşmesi) imzalanmıştır. Sözleşmede yer alan esasların yetersiz görülmesi ile 1962 yılında kapsamı genişletilerek kurallar sertleştirilmiştir. Ancak 1967 yılında

gerçekleşen Torrey Canyon kazası sonrasında konu daha da önem kazanmış ve 1969 yılında sözleşme maddelerinde değişikliğe gidilerek güvenlik önlemleri daha sıkı şartlara bağlanmıştır (Abdullayev 2003).

2.3.1 Petrol Kirliliğinden Doğan Zararın Hukuki Sorumluluğu ile İlgili Uluslararası Sözleşme ve 1992 Protokolü (CLC 69-International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage 1969 and 1992 Protocol-CLC 92)

CLC 69, 1969 yılında IMO organizasyonu tarafından gerçekleştirilen uluslararası bir toplantı ile imza altına alınmış ve kararlar 19.06.1975 tarihinde yürürlüğe girmiştir. 1975 yılında yürürlüğe giren 1969 CLC Sözleşmesi'ne 1992 Protokolü (CLC92) ile köklü değişiklikler yapılarak yeni ödeme sistemi getirilmiştir. CLC 92, 1992 yılında kabul edilmiş ve 1996 yılında yürürlüğe girmiştir. Günümüzde CLC 1969 Sözleşmesine taraf olan devletlerin tamamı CLC 92'ye de taraf olduklarından CLC 92, 1969 CLC Sözleşmesinin yerini almıştır. CLC 92, 1969 Sözleşmesinden farklı olarak; yürürlüğe giriş şartları yumuşatılmış, tazmin limitleri 1984 değişikliklerinde olduğu gibi muhafaza edilmiş, coğrafi kapsama alanı münhasır ekonomik bölgelere veya karasularının ötesindeki benzeri deniz alanlarına yaygınlaştırılmış, önleyici tedbirlerin maliyetleri tazmin kapsamına alınmış, petrol taşımak amacıyla inşa edilmiş tankerlerin bunkerlerinden kaynaklanan kirlilik de Sözleşme kapsamına alınmış ve kirlilik yaratma kastıyla ihmal veya sonuçlarını bilerek yapılan fiillerin neden olduğu olaylarda sorumluluğun sınırlandırılması imkanı kaldırılmıştır. Sözleşmenin önemli noktaları Çizelge 2.8'de belirtilmektedir (Anonim 2017e).

Çizelge 2.8. CLC 92'de önemli noktalar (Anonim 2017d)

Hadise	Kirlilik zararına neden olan ciddi ve ağır tehdit oluşturan olaylar dizisi ifade edilmektedir.
Uygulama Alanı	Taraf ülkelerin ülkesi dahil karasuları, münhasır ekonomik bölge (MEB).
Kirlilik Zararları	Gemiden kaynaklanan zararlar, önleyici tedbirler, masraflar ve çevrenin eski hale getirilmesi için yapılan harcamalar.
Petrol	Buharlaşıma derecesi yüksek hidrokarbonlar: Özellikle ham petrol, fuel-oil, ağır dizel yağı ve gres yağı gibi mineraller
Gemi	Fiilen petrol taşımak üzere yapılmış gemilerin yanı sıra, başka yüklerle birlikte petrol taşıyabilen gemiler
İstisnalar	Savaş ve ayaklanma; kıyı devletinin ihmali, 3. şahısların kasti niyetleri
Sigorta Zorunluluğu	2000 tondan daha fazla petrol taşıyan gemiler sigorta yaptırmak zorundadır. (P&I Kulüpleri veya Banka Teminatları yoluyla)

Ülkemiz CLC 92 Sözleşmesine 2001 yılında, 26/4/2001 tarih ve 4658 sayılı Kanun ile taraf olmuştur (Anonim 2017d).

Geçerli bir mali güvenceye sahip gemilere CLC Sertifikası düzenlenir. Türk Bayraklı gemiler ve CLC 92'ye taraf olmayan ülke bayraklı gemiler 10 farklı liman başkanlığına başvuru yaparak mali güvencesini ispatlaması durumunda liman başkanlıkları tarafından düzenlenen CLC sertifikasına sahip olurlar. Bu sertifikaya sahip olmayan 2000 Tondan fazla petrol taşıyan gemiler taraf devletlerin limanlarına ve açıktaki terminallerine alınmazlar ya da güvencesi bu aşamada dolduysa seyrine müsaade edilmez.

Ülkemiz mevzuatında bu sözleşme ile ilgili Türk Ticaret Kanunu'nun (TTK) 1336 Maddesinde denilmektedir ki;

(1) 24/7/2001 tarihli ve 24472 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan 27/11/1992 tarihli Petrol Kirliliğinden Doğan Zararın Hukuki Sorumluluğu ile İlgili Uluslararası Sözleşmenin birinci maddesinin altıncı paragrafında tanımlanan “kirlenme zararı” hakkında bu sözleşme ve 18/7/2001 tarihli ve 24466 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan 27/11/1992 tarihli Petrol Kirliliği Zararının Tazmini İçin Bir Uluslararası Fonun Kurulması ile İlgili Uluslararası Sözleşme hükümleri uygulanır. Bu sözleşmelerin doğrudan veya bu Kanun uyarınca uygulandıkları hallerde, mevzuatın, bu sözleşmelerde düzenlenen hususlara ilişkin diğer hükümleri uygulanmaz.

(2) 27/11/1992 tarihli Petrol Kirliliğinden Doğan Zararın Hukuki Sorumluluğu ile İlgili Uluslararası Sözleşme'nin nihai maddelerinin 14 ve 15 inci maddeleri ile 27/11/1992 tarihli Petrol Kirliliği Zararının Tazmini İçin Bir Uluslararası Fonun Kurulması ile İlgili Uluslararası Sözleşmenin Nihai Maddelerinin 32 ve 33 üncü maddeleri uyarınca yapılacak değişikliklerin Türkiye Cumhuriyeti bakımından yürürlüğe girdikleri tarihten başlayarak, bu madde, anılan değişiklikleri de içine alacak şekilde uygulanır.

(3) Bu Kısımda geçen;

a) “1992 tarihli Sorumluluk Sözleşmesi” ibaresi “27/11/1992 tarihli Petrol Kirliliğinden Doğan Zararın Hukuki Sorumluluğu ile İlgili Uluslararası Sözleşme’yi ve bu sözleşmeye ilişkin değişikliklerden Türkiye Cumhuriyeti bakımından yürürlüğe girmiş olanları,

b) “1992 tarihli Fon Sözleşmesi” ibaresi “27/11/1992 tarihli Petrol Kirliliği Zararının Tazmini İçin Bir Uluslararası Fonun Kurulması ile İlgili Uluslararası Sözleşme”yi ve bu Sözleşmeye ilişkin değişikliklerden Türkiye Cumhuriyeti bakımından yürürlüğe girmiş olanları, topluca ifade eder (TTK 2011).

TTK 1337 maddesinde ise;

“II – Yabancılık unsuru taşımayan hâller

MADDE 1337– (1) 1992 tarihli Sorumluluk ve Fon Sözleşmeleri, Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanunun 1 inci maddesinin birinci fıkrası anlamında yabancılık unsuru taşımayan hâllerde de uygulanır.” İfadesi yer almaktadır (TTK 2011).

2.3.2 Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşmesi (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships- MARPOL 73/78

Dünya genelinde tanker kazalarının sıklaşması, gemilerden kaynaklanan deniz kirliliği tehdidinin artması ve bütün bunlara karşın 1954 yılında imzalanmış olan petrol kirliliği hususlarını düzenleyen OILPOL sözleşmesinde yapılan 1962 değişikliklerinin yetersiz olması, 1969 değişikliklerinin ise yürürlüğe girmemiş olması sebebiyle 2 Kasım 1973 yılında Londra’da IMO tarafından Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine ait Uluslararası Sözleşme (MARPOL 73/78) imzalanmıştır (Abdullayev 2003).

1978 tarihinde değişikliğe uğrayan 1973 tarihli MARPOL 73/78 işletme veya kazalar sonucu oluşan gemi kaynaklı deniz kirliliğinin önlenmesine yönelik olup petrol kirliliğinin yanı sıra kimyasal madde, fosseptik, atık ve hava gibi konuları da içeren bir sözleşmedir. Ancak yeterli sayıda imzaya ulaşamayarak ilk aşamada yürürlüğe girmemiştir (Abdullayev 2003).

1976-1977 yıllarında ABD açıklarında oluşan bir dizi tanker kazası gibi nedenlerden ötürü 1978 Protokolü, Ek I ve Ek II maddelerine katılım zorunlu, III. IV. ve V. Eklerine katılım zorunlu olmayacak şekilde, ana sözleşmeyi de içine almış ve 2 Ekim 1983 tarihinde yürürlüğe girmiştir. 1997 yılında ise hava kirliliği konuları da ilave edilerek Ek IV eklenmiş ve 19 Mayıs 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Çizelge 2.9’da bu sözleşmenin eklerinin ana konuları yer almaktadır. Ülkemiz bu sözleşmeye 1990 yılında taraf olmuştur (Demir 1995).

Çizelge 2.9. MARPOL 73-78 Sözleşmesinin ekleri (Palabıyık 2002)

Ek	Konu	Yürürlük Tarihi
I	Petrol Kirliliği	02.10.1983
II	Zehirli Sıvılar	06.04.1987
III	Ambalajlı Zararlı Maddeler	01.07.1992
IV	Kirli Sular	Henüz yürürlükte değil
V	Çöpler	31.12.1988
VI	Hava Kirliliği	Henüz yürürlükte değil

Ek I – Petrol Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları

2 Ekim 1983 tarihinde yürürlüğe giren Ek I; gemi kazaları ve işletilmesi ile ilgili nedenlerden doğan petrol kirliliğinin önlenmesi hususlarını içerir. Petrol tankerleri için düzenlenmiş Uluslararası Petrol Kirliliği Önleme Belgesi (IOPP) Belgesi alınabilmesi için gerekli şartları belirtir. Çift cidar, ham petrol yıkama sistemi, ayrılmış balast tankı gibi bir takım zorunluluklara ilişkin kurallar yer alır. Ek I'e göre gerekli evraklar Ek 2'de yer almaktadır (Anonim 2016e).

Marpol EK I' e göre belirli bölgeler özel alan olarak belirlenmiştir. Bu alanlar; Akdeniz, Karadeniz, Baltık, Kızıldeniz, Körfez Bölgesi, Aden Körfezi, Antartik Bölgesi, Kuzey Batı Avrupa Bölgesi'dir. Bu bölgeler ekolojik şartlar, teknik sebepler ve trafik bakımından deniz kirlenmesini önlemek amacıyla daha zorlayıcı yöntemler kullanılan alanlardır (Anonim 2018f).

EK-II: Zehirli Sıvı Atıklarından Oluşan Kirliğin Kontrol Altına Alınması

Ek II; bir veya daha fazla zehirli sıvı taşıyan tüm gemilere, özellikle kimyasal tankerlere tonaj ve yaş sınırı olmadan uygulanır. "Certificate of Fitness" (Uygunluk Sertifikası) sözleşme şartlarını sağlayan tankerle 5 yıl süreli olarak verilir. 6 Nisan 1987 de yürürlüğe giren ve 130 ülkenin kabul ettiği sözleşmeye ülkemiz 24 Haziran 1990'da taraf olmuştur (Ayan ve Baykal 2010).

Ek III - Denizde Paketli Halde Taşınan Zararlı Maddelerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi Kuralları

Paketlenmiş zararlı maddelerin sınıflandırılması, ambalajlanması, markalanması, etiketlenmesi, dokümantasyon ve istifleri için genel prensipleri ve hükümleri içerir. Bu kısımda "Uluslararası Deniz Yolu ile Taşınan Tehlikeli Maddeler Kod'u" (IMDG Kod) zorunlu hale getirilmiştir. 2 yılda bir güncellenen IMDG Kod, devamlı eklenen yeni zararlı maddeler ve değiştirilen taşıma kuralları ile paketli zararlı-tehlikeli maddelerin deniz yoluyla taşınması için en önemli uluslararası mevzuattır. Bu bölüm, 1 Temmuz 1992 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Ülkemiz Ek III'e henüz taraf olmamıştır (Anonim 2016e).

EK-IV: Gemilerdeki Lavabo Atıklarından Oluşan Kirliğin Önlenmesi

Bu bölüm pis su (foseptik suyu) kaynaklı kirliliğinin önlenmesi için kurallar içerir. Pis su, gemi tuvaletlerinden, hasta bölümlerinden ve hayvan taşınan bölümlerden gelen atıkları içerir. 27 Eylül 2003 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Gemiden denize pis su boşaltılması bu

bölümde yasaklanmış veya kıyıdan en az 12 mil açıkta basılması gibi belli kurallara bağlanmıştır. Pis su kirliliğinin önlenmesi için özel deniz alanları tanımlanır. Gemilerin kurallara uyumunun bir göstergesi olarak verilecek belgenin şartlarını ve formunu düzenler (<http://imo.udhb.gov.tr> Erişim tarihi : 06/09/2016) Toplam dünya ticaret filosunun % 54.35'ini elinde tutan 100 ülke tarafından kabul edilmiştir. Bununla beraber, bazı ülkeler limanlarına gelen gemilerden bu ekin gerekliliklerine uygunluk talep etmektedirler. Ek IV'ün isteklerini sağlayan gemilere 5 yıl süreli bir sertifika verilir (Ayan ve Baykal 2010).

Ek V – Gemilerden Kaynaklanan Atık Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları

Bu bölüm, plastik, yemek artıkları, cam, metal, ambalaj artıkları gibi kategorilere ayrılmıştır. Plastik ve plastik içeren tüm atıkların denize atılması tamamen yasaklanmış ve gemilerden kaynaklanan atık kirliliğinin önlenmesini amaçlanmıştır. Yemek artıkları belli bölgelerde ve kıyıdan açıkta denize boşaltılabilir. Ancak temel prensip, tüm atıkların ve yük artıklarının limanlarda atık alım tesislerine boşaltılmasıdır (Anonim 2016e).

Ek V 31 Aralık 1988'de yürürlüğe girmiştir. Ülkemiz taraf olmuştur ve tüm gemilerimize uygulanmaktadır. Bu bölümün gerekleri, geminin yapısını etkileyecek kurallar içermez ve bir sertifika söz konusu değildir (Ayan ve Baykal 2010).

2.3.3 Akdeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi (Barselona Sözleşmesi) (The Convention for the Protection of the Marine Environment and the Coastal Region of the Mediterranean (Barcelona Convention - 1976)

Barselona Sözleşmesi 16 Şubat 1976'da; Akdeniz'e kıyısı olan ülkeler ve Avrupa Birliği (AB)'nin katılımıyla 1975 yılında oluşturulan Akdeniz Eylem Planı'nın hukuki dayanağını sağlamak üzere kurulmuş ve Türkiye de 2002 yılında bu sözleşmeye taraf olmuştur (Anonim 2017f).

2.3.4 Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi (The United Nations Convention on the Law of the Sea - UNCLOS 1982)

Türkiye'nin yakinen takip ettiği fakat imzalamadığı deniz hukukunun en geniş kapsamlı sözleşmesi Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi (BMDHS)'nin en önemli maddelerinden biri olan 4. madde “deniz çevresinin kirlenmesi” kavramını canlı kaynaklara ve deniz yaşamına zarar verme, insan sağlığı için tehlike oluşturma, balıkçılık ve denizlerin diğer yasal amaçlarla kullanımı da dâhil olmak üzere, denizcilik faaliyetlerini engelleme, deniz

suyunun niteliğini değiştirme ve güzellikleri bozma gibi zararlı etkileri olan veya olabilecek maddelerin veya enerjinin, insan tarafından doğrudan doğruya veya dolaylı olarak, haliçler de dahil olmak üzere, deniz çevresine dâhil edilmesi olarak açıklamaktadır (BMDHS 2001).

Sözleşmenin 5. Maddesinde ise “Suya batırmadan: Atık veya diğer maddelerin, gemilerden, uçaklardan, platformlardan veya denizlerdeki diğer yapılardan her türlü bilinçli boşaltılması ile; denizlerde gemilerin, uçakların, platformların veya diğer yapıların her tür batırılması, anlaşılmaktadır.” ifadesi yer almaktadır (BMDHS 2001) .

2.3.5 Petrol Kirliliğine Karşı Hazırlıklı Olma, Müdahale ve işbirliği ile İlgili Uluslararası Sözleşme (International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation- OPRC 1990)

1990 yılında IMO tarafından imzaya açılan sözleşmenin amacı; petrol kirliliğinden doğan zararları minimize etmek, müdahale ve tedbir yöntemleri geliştirmek, bilgi, eğitim ve teknik gibi konularda uluslararası iş birliğini sağlamaktır. OPRC Sözleşmesi 13 Mayıs 1994 yılında tamamlanmış ve 13 Mayıs 1995 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Türkiye, bu sözleşmeye 18 Eylül 2003 tarihinde taraf olmuştur. OPRC 1990 Sözleşmesi’ne, 2011 yılı itibariyle 105 ülke taraf olmuştur (Küçük ve Topçu 2012).

2.3.6 Karadeniz’in Kirlenmeye Karşı Korunması Sozlesmesi (Bukres Sozlesmesi) (The Convention on the Protection of the Black Sea Against Pollution- 1992).

Karadeniz havzasında deniz ve kıyı kirliliğini onlemek adına yapılan ve kıyıdaş ülkeler tarafından hazırlanan Bükreş Sözleşmesi 21 Nisan 1992 tarihinde imzalanmış ve 15 Ocak 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sözleşme’ye, Bulgaristan, Gürcistan, Romanya, Rusya Federasyonu, Ukrayna ve ülkemiz taraftır (Anonim 2017f).

2.3.7 Gemilerden Kaynaklanan Atıklar İçin Liman Kabul Tesisleri 2000/59 AB Direktifi (Port Reception Facilities for Ship-Generated Waste and Cargo Residues - 2000/59 EC Directive)

Direktif 27 Kasım 2000 tarihinde yürürlüğe girmiş olup amacı ye ülke limanlarında atık kabul tesisleri yapılarak deniz ve çevresinin korunmasıdır. Direktifin kapsamını liman ve gemilerin yükümlülükleri ile atıkların yönetimi konuları oluşturmaktadır (Palabıyık 2002).

2.3.8 Gemi Balast Suyu ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimi Hakkında Uluslararası Sözleşme (International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water and Sediments BWM - 2004)

Sözleşmenin amacı; üye ülkeler arasında gemi balast suları yoluyla zararlı sucul organizmaların ve patojenlerin taşınmasını önlemek, azaltmak ve tamamen ortadan kaldırmaktır (GBSSK 2004).

2.3.9 Gemi Adamlarının Eğitimi, Belgelendirilmesi ve Vardiya Tutma Standartları Uluslararası Sözleşmesi, 1978 (STCW - 78)

Sözleşme; gemi adamlarının, denizlerde can ve mal güvenliğini arttırıcı önlemler ve çevre kirliliğini azaltıcı faaliyetlere yönelik eğitimleri konusunu içermektedir. Sözleşme 1978 yılında kabul edilmiş ve 1984 yılında yürürlüğe girmiştir. Türkiye sözleşmeyi, 20.04.1989'da Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde kabul etmiş ancak üyelik bildiğini 28.07.1992 tarihinde vermiştir. 28.10.1992 de de sözleşme resmen kabul edilmiştir (Ayan ve Baykal 2010).

2.4 Avrupa Birliği'nde Deniz Kirliliği İle Mücadele

Atıklar her geçen yıl artarak tüm dünya okyanus ve denizlerini atık depolama sahalarına dönüştürmektedir. Çevresel, ekonomik, insan sağlığı ve görsellik açısından büyük sorunlar teşkil etmektedir. Katı atık yönetiminin yetersizliği ve bilinçsizlik, vaziyeti daha da kötüleştirmektedir. Mevcut kirliliğin temizlenmesinden ziyade sorunu kaynağında çözmek daha kalıcı sonuçlar getirecektir. Geri dönüştürülmesi mümkün olan atıklar yeniden kazanılmak yerine doğaya bırakılarak hem ekonomik kayıplara neden olmakta hem de çevre ve insan sağlığına zarar vermektedir.

Avrupa Birliği'nin dış ticaret hacminin % 90'ı deniz yolu ile taşınmakta ve Avrupa Birliği limanlarında yılda 3,7 milyon tondan fazla yük yüklenmekte ve boşaltılmaktadır. Deniz kirliliği ile ilgili AB mevzuatındaki çalışmalar şunlardır;

- Kazaen ve kasten deniz kirliliği alanında işbirliği için 1 Ocak 2000- 31 Aralık 2006 tarihlerini kapsayacak şekilde bir topluluk çerçevesi oluşturan 2850/2000/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Kararı
- Deniz güvenliği ve gemi kaynaklı kirliliğin önlenmesinde topluluk mevzuatının uygulanmasına yardım etmek için üye ülkeler ve komisyona teknik ve bilimsel destek vermek, mevzuat uygulamaları izlemek ve sahada alınan önlemlerin etkinliğini

değerlendirmek amacıyla Avrupa Deniz Güvenliği Ajansını (EMSA) kuran 1406/2002 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Tüzüğü

- EMSA'nın görevleri arasına gemi kaynaklı kirliliğe müdahaleyi de ekleyerek 1406/2002 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Tüzüğünü değiştiren 724/2004 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Tüzüğü
- EMSA'nın görevleri arasına petrol ve gaz işletmelerinden kaynaklı deniz kirliliğine müdahaleyi de ekleyerek 1406/2002 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Tüzüğünü değiştiren 100/2013 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Tüzüğü
- Sivil korunma alanında topluluk ve üye ülkeler arasında işbirliğini artırıcı topluluk mekanizması kuran ve 2007/779/EC sayılı Konsey Kararı ile iptal edilen 2001/792/EC sayılı Konsey Kararı
- 2001/792/ EC Sayılı Konsey Kararının Uygulanması İçin Kurallar Koyan 2004/277/EC Sayılı Komisyon Kararı ve bu kararı değiştiren 2008/73/EC ve 2010/481/EU sayılı Komisyon Kararları
- Sivil Korunma alanında işbirliğini artırıcı bir Avrupa Topluluğu mekanizması kuran 2007/779/EC sayılı Konsey Kararı
- Sivil Korunma Finansal Aracı'nı oluşturan 2007/162/EC sayılı Konsey Kararı
- 2007/162/EC sayılı Konsey Kararı'ndaki ulaşım ile ilgili hükümün uygulanmasına ilişkin 2007/606/EC, Euratom sayılı Avrupa Komisyonu Kararı

Sivil Korunma alanında 2007/779/EC ve 2007/162/EC sayılı Konsey Kararlarını kaldıran 1313/2013/EU sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Kararı (Anonim 2017g)

Avrupa Birliği'nin 2008 yılında Deniz Çevresi Politikaları alanında yayımladığı Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi (2008/56/EC) (DSCD), AB denizlerindeki üye devletlerin en geç 2020 yılına kadar İyi Çevre Durumu'nu (İÇD) sağlamaları veya sürdürmeleri için almaları gereken önlemlerle ilgili bir çerçeve oluşturmaktadır. Madde 3(5)'te "İÇD" "Deniz sularının kendi iç koşullarında temiz, sağlıklı ve verimli ve ekolojik açıdan çeşitli ve dinamik okyanuslar ve denizler sağladığı ve deniz çevresi kullanımının sürdürülebilir bir düzeyde olduğu ve böylece mevcut ve gelecek nesillerin kullanımı ve etkinlikleri için potansiyelini koruduğu çevre durumudur." şeklinde tanımlanmaktadır. DSCD'de İyi Çevre Durumu'nun tanımlayıcıları 11 maddede belirtilmiş ve 10. madde deniz katı atıklarıdır. Bu tanımlayıcılar Çizelge 2.10'de gösterilmektedir (Vişne ve Bat 2015).

Çizelge 2.10. Niteliksel iyi çevre durumu tanımlayıcıları (Vişne ve Bat 2015)

T 1	Biy çeşitlilik
T 2	Yabancı türler

T 3	Balıkçılık
T 4	Besin zincirleri
T 5	Ötrofikasyon
T 6	Deniz tabanı bütünlüğü
T 7	Hidrografik şartlar
T 8	Kirleticiler
T 9	Deniz ürünlerindeki kirleticiler
T 10	Deniz katı atıkları
T 11	Enerji ve gürültü girişi

Tanımlayıcı 10'da deniz katı atıkları; sahile atılan veya sahillerde biriken atıkların miktar ve kompozisyonları ile kaynak analizleri, deniz yüzeyinde ve dibinde biriken atıkların kompozisyon ve kaynak analizleri, mikro-partiküllerin kompozisyonu, deniz canlıları tarafından mideye alınan atıklar için mide analizleri gibi konular yer almaktadır (Vişne ve Bat 2015).

Avrupa Birliği Ortak Araştırma Merkezi (AB JRC) deniz atıkları ile ilgili Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi'nin uygulanması amacıyla oluşturulması gereken izleme programlarına destek sağlamak amacıyla bir kılavuz yayınlamıştır (Anonim 2017h).

Kılavuzda atıklar türlerine göre sınıflandırılmış ve 200 den fazla kategoriye ayrılmıştır. Tüm bölgelerde sigara izmaritleri, plastik şişeler gibi ya da sadece bazı alt bölgelerde bulunan bir takım atıklar gibi özel durumları da içerir. Liste, belli bir dereceye kadar, kullanıcıların, atık kaynağı (balıkçılık, deniz taşımacılığı) ve bununla dolaşma veya yutma riski gibi potansiyel zararlara ilişkin çıkarımlar yapması gibi konuları da içerir. Kılavuz, MSFD Teknik Grubu tarafından hazırlanmıştır ve üye ülkelerden alınan geri bildirimlere göre düzenli olarak gözden geçirilerek güncellenmektedir (Anonim 2017h).

2015 yılında Avrupa denizlerindeki atıkların doğru yönetimi ve uygulanabilir stratejilerin belirlenmesi amacıyla yapılan karakterizasyon çalışması Çizelge 2.11'de yer almaktadır. Buna göre Avrupa denizlerindeki atıklar % 91,3 gibi yüksek miktarda plastik içermektedir.

Çizelge 2.11. Avrupa geneli deniz yüzeyi atık kompozisyonu (Anonim 2017ı)

Atık Cinsi	Oranı (%)
Plastik	91,3
Metal	3,6
Tekstil	2,6

Cam	2,0
Tahta	0,3
Kağıt	0,1

1972 yılında balinalar, yaban hayatı, yerel topluluklar ve okyanuslar için yararlı faaliyetler gerçekleştirmek üzere kurulmuş olan Ocean Conservancy, ilk yıllarda balina, deniz kaplumbağası vb. türler üzerinde yoğunlaşsa da daha sonra canlıları korumak için, öncelikle yaşam alanlarının korunması gerektiğinin önemini kavrayarak ekosistem için daha yararlı faaliyetler gerçekleştirmeye başlamıştır. 1980’li yıllarda Deniz Koruma Programı kapsamında korunması gereken kilit habitatlar için mücadele etmeye başlamış ve 1986 yılında ilk uluslararası sahil temizliğini gerçekleştiren örgüt daha sonra uluslararası bir nitelik kazanarak “Uluslararası Kıyı Temizliği Kampanyası (ICC)” adını almıştır. Günümüzde okyanusların karşı karşıya olduğu tehditlere karşı mücadele etmektedir (Anonim 2017i).

Her yıl dünya çapında Ocean Conservancy tarafından gerçekleştirilen deniz temizliği kampanyasına ülkemiz de 2002 yılından itibaren TURMEPA derneğinin aracılığıyla katılmaktadır. Kampanyanın asıl amacı halkın dikkatini deniz atıklarına çekerek bilinçlendirmek, kirlilik kaynaklarını ve nedenlerini öğrenmektir. Faaliyet esnasında toplanan atıklar kayıt altına alınarak türü ve kaynağı ile ilgili istatistikler yapıp tüm ülkelere rapor halinde sunulmaktadır. Bunlara göre alınması gereken önlemler ve çalışmalar değerlendirilmektedir. Bu kampanya kapsamında hazırlanan; 2016 yılında 500.000’den fazla katılımcı ile 100’den fazla ülkede gerçekleştirilen kıyı temizliği değerlendirme raporunda Avrupa Ülkeleri baz alınarak oluşturulan Çizelge 2.12’de atık kompozisyonları yer almaktadır. (Anonim 2017i).

Çizelge 2.12. Avrupa ülkeleri atık kompozisyonları (Anonim 2017i)

Ülkeler	İzmarit (kg)	Plastik Şişeler (kg)	Plastik Şişe Kapakları (kg)	Yiyecek Paketleri (kg)	Manav Fileleri (kg)	Diğer Plastik Kapaklar (kg)	Kamış ve Pipetler (kg)	Cam Şişeler (kg)	Diğer Plastik Torbalar (kg)	Plastik Tabaklar (kg)
Belçika	21,77	0,45	1,36	5,44	1,81	0,45	1,36	0,90	-	-
Fransa	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almanya	19,15	57,60	316,00	2,00	122,01	97,06	440,43	162,38	334,00	3,17
Yunanistan	14,00	129,00	17,00	7,00	31,00	-	2,00	98,00	0,90	-
İtalya	399,60	27,66	31,20	15,87	17,23	-	25,85	19,50	23,13	-
Malta	9,52	19,50	7,20	1,81	10,88	-	0,90	18,59	4,53	-
İrlanda	35,80	52,00	15,40	40,36	29,02	5,89	-	18,14	26,79	-
Hollanda	-	0,90	4537,70	-	6,35	-	0,90	0,45	1,81	-

Norveç	-	8,16	1,36	-	4,53	-	-	-	-	-
Rusya	74,38	7,25	-	31,75	3,17	-	19,95	36,74	3,17	2,72
Slovenya	3,17	82,50	102,90	254,91	54,43	-	35,38	16,32	124,73	-
İspanya	332,00	2,00	83,00	7,00	2,00	5,00	4,53	7,00	0,90	-
İsveç	166,90	9,52	4,90	11,79	4,98	1,81	9,07	14,06	3,17	1,36
Türkiye	7,75	1,75	566,00	729,37	116,57	-	-	222,26	15,87	45,35

2.5 Türkiye`de Deniz Kirliliği İle Mücadele

Ülkemiz üç tarafı denizlerle çevrili olması, çok önemli boğazlara ve kıtalararası geçişe sahip olması nedeniyle jeopolitik açıdan çok önemli bir konumdadır. Dolayısıyla hem çevre-insan sağlığı hem de gelişmişlik düzeyi açısından denizlere gereken önemi vermek zorundadır. Bu bakımdan denizlerdeki güvenliğimiz ve deniz kirliliği konusunda diğer ülkelerle iş birliği yapmak, konu ile ilgili kabul gören normlara uyum sağlayabilmek amacıyla Uluslararası Denizcilik Organizasyonu (IMO) kapsamındaki bazı sözleşmelere taraf olduğu gibi ulusal mevzuatımızda da gerekli düzenlemeler yapılmış olup çalışmalar devam etmektedir.

2.5.1 Anayasa

Anayasamızın 43. Maddesinde kıyı hakkının kullanılmasında; “Kıyılar, Devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Deniz, göl ve akarsu kıyılarıyla, deniz ve göllerin kıyılarını çevreleyen sahil şeritlerinden yararlanmada öncelikle kamu yararı gözetilir. Kıyılarla sahil şeritlerinin, kullanılış amaçlarına göre derinliği ve kişilerin bu yerlerden yararlanma imkan ve şartları kanunla düzenlenir.” hükmüyle öncelikli olarak kamu yararının söz konusu olduğu belirtilmektedir (Anayasa 1982).

Anayasa’nın 56’ncı maddesinde; çevreyi korumak görevi “Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yasama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşın ödevidir” hükmüyle devlete ve millete verilmektedir (Anayasa 1982).

2.5.2 Liman Kanunu

Kanunun 2. Maddesi’nde “Türkiye limanlarına girip çıkan bütün gemiler ve deniz araçlarını kapsayan; 1925 yılında yürürlüğe giren 618 no’lu Kanuna göre; limanların sınırları ile kamu limanlarının yetki alanlarını belirleyen deniz koordinatları, limanlara gelen gemilerin ve gemi dışında kalan her türlü deniz aracının liman içinde seyir, demirleme, patlayıcı, yanıcı ve

benzeri tehlikeli maddelerin boşaltma ve yükleme yöntemini çevre kirliliğinin önlenmesi gibi hususlar Denizcilik Müsteşarlığınca düzenlenir” denilmektedir (LK 2008).

2.5.3 Sahil Güvenlik Komutanlığı Kanunu

09/7/1982 tarih ve 17753 sayı ile RG’de yayımlanan 2692 sayılı Kanunun amacı; bütün sahiller, karasuları, Marmara denizi, İstanbul ve Çanakkale Boğazı, liman ve körfezlerde güvenliğin sağlanması, ulusal ve uluslararası haklara sahip olduğumuz denizlerde, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı’nın sorumluluğu dışında kalan yetkilerin kullanılması, deniz yolu kaçakçılığının izlenmesi, önlenmesi ve suçlular hakkında işlemlerin yapılması esaslarını düzenlemektir (SGKK 1982).

2.5.4 Çevre Kanunu

09/08/1983 tarih ve 18132 sayılı Kanunun amacı; bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamaktır (ÇK 1983).

Madde 8’de; her türlü kirleticiyi ilgili yönetmeliklere aykırı şekilde dolaylı ya da doğrudan alıcı ortama vermek, depolamak taşımak ve uzaklaştırmak yasaklanmıştır (ÇK 1983).

Madde 9’da (Değişik: 26/4/2006 – 5491/6 md.) d bendinde; ülke ya da dünya bazında ekolojik öneme sahip toprak ve su alanlarını, Özel Çevre Koruma Bölgesi olarak tespit etme ve ilgili düzenlemelerin hangi bakanlıkça hazırlanıp yürütüleceğini belirlemeye Bakanlar Kurulu yetkilendirilmiştir (ÇK 1983).

Madde 11’e göre “liman, tersane, gemi bakım-onarım, gemi söküm,marina gibi kıyı tesisleri; gemi ve diğer deniz araçlarında oluşan petrollü,yağlı katı atıklar ve sintine, kirlı balast,slaç, slop gibi sıvı atıklar ile evsel atıksu ve katı atıkların alınması, depolanması, taşınması ve bertarafı ile ilgili işlemleri ve tesisleri yapmak veya yaptırmakla yükümlüdürler.” (ÇK 1983).

Madde 12’de Bu Kanun hükümlerine uyulup uyulmadığının denetleme yetkisi Bakanlığa ait olduğu gerektiğinde bu yetkinin il özel idarelerine, Belediye başkanlıklarına, Denizcilik Müsteşarlığına, Sahil Güvenlik Komutanlığına, 13/10/1983 tarihli ve 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanununa göre belirlenen denetleme görevlilerine veya Bakanlıkça uygun görülen diğer kurum ve kuruluşlara Bakanlığın belirlediği usul ve esaslara göre yapılması kaydıyla devredilebileceği belirtilmektedir. 2872 Sayılı Çevre KanunuLimanlar ve liman başkanlığı yetkisinde bulunan diğer iskele ve rıhtımlarda mendirek olan limanlarda her iki mendirek

ucunu birlestiren hattın sahile doğru iç kısmında kalan deniz alanında; mendirek olmayan limanlarda iskelenin veya rıhtımın her noktasından 1 deniz miline kadar olan deniz alanlarında, balıkçı barınakları ve yat limanlarında; mendirek olan limanlarda her iki mendirek ucunu birlestiren hattın sahile doğru iç kısmında kalan deniz alanında, sadece iskele olan limanlarda iskelenin her noktasından 1 (bir) deniz mili mesafe içerisinde bulunan deniz alanlarında Denizcilik Müstesarlığı, Bölge Müdürlüğü Bağlısı Liman Başkanlıkları yetkilidir. Yetki sınırları içerisinde kalması durumunda İstanbul, Kocaeli, Antalya ve Mersin Büyükşehir Belediye Başkanlıkları yetkilidir. Denizcilik Müstesarlığı ve İstanbul, Kocaeli, Antalya ve Mersin Büyükşehir Belediye Başkanlıklarının yetki alanları dışında kalan deniz alanlarında Sahil Güvenlik Komutanlığı, Bölge Komutanlığı bağlısı Bot Komutanlıkları yetkilidir (Fitoz 2009).

2.5.5 Kıyı Kanunu

17.4.1990 Tarih 20495 Sayı ile Resmi Gazete'de yayımlanan kanun; deniz, tabii ve suni göl ve akarsu kıyıları ile bu yerlerin etkisinde olan ve devamı niteliğinde bulunan sahil şeritlerinin kamu yararına kullanma esaslarını tespit etmek amacıyla düzenlenmiş olup Kıyıların herkesin eşitlik ve serbestlikle yararlanmasına açık olduğu duvar, çit, parmaklık, telörgü, hendek ve benzeri engellerin oluşturulamayacağı, kıyılarına moloz, toprak, curuf, atık gibi kirletici etkisi olan atık ve artıklar dökülemeyeceği (madde 6) aksi halde cezai işlem uygulanacağı hükümleri belirtilmiştir (KK 1990).

2.5.6 Büyükşehir Belediye Kanunu

23/7/2004 tarih ve 25531 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanan 5216 numaralı kanunun 7. madde (i) bendine göre - Deniz araçlarının atıklarını toplamak, toplatmak, arıtmak ve bununla ilgili gerekli düzenlemeleri yapmak Büyükşehir belediyesinin görev, yetki ve sorumlulukları arasında yer almaktadır (BBK 2004).

2.5.7 Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun

Kanun; acil durumlarda gemilerden ve kıyı tesis faaliyetlerinden kaynaklanabilecek kirliliğin önlenmesi veya azaltılması, olay gerçekleştiğinde kirlilik boyutunun tespit ve tazmin esaslarını, yükümlülüklerin yerine getirilmesinin sağlanmasını, ve bu kanun kapsamındaki kurum, kuruluş, gemi ve tesislerin görev ve sorumluluklarını ulusal ve uluslararası hukuk

hükümlerine göre belirlemek amacıyla 3/3/2005 tarih ve 25752 sayı ile Resmi Gazetede yayımlananmıştır (DÇP 2005).

2.5.8 Sahil Güvenlik Komutanlığı'nın İdari ve Adli Görevlerine İlişkin Tüzük

7/8/1985 tarih ve 18835 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan tüzüğün 3. Maddesinin M fıkrasına göre Çevre Kanunu'nda belirtilen Kirletme Yasağına aykırı eylemleri izlemek ve önlemek, Yasanın 22 nci maddesinde belirlenen cezayı kesmek ve mal memurluğuna yatırmak Sahil Güvenlik Komutanlığının liman sınırları dışındaki idari görevlerindedir (SGK 1985).

2.5.9 Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

26/12/2004 tarihli ve 25682 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği 18/03/2010 tarih ve 27525 sayılı yönetmelik ile değişmiştir. Ülkemizin yetki kapsamındaki gemilerden kaynaklanan atıkların deniz alıcı ortamına verilmemesi denizin korunması, atık kabul tesisleri kurulması, işletilmesi ve atık taşıma gemileri ile ilgili usul ve esasları içerir. Yönetmelik söz konusu atıkların deniz ortamına direkt veya dolaylı olarak atılmasını yasaklamakta olup atıkların kaynağından alınarak bertarafına kadar her safhasında sorumluların gerekli tedbirleri almak zorunda olduğunu ifade eder. Atık kabul tesisleri, gerekli şartlara uygunluğu sağlayarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan Geçici Faaliyet Belgesi ve Çevre İzin Lisansı almakla yükümlüdürler (GAA 2010).

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

5312 sayılı kanun hükümleri kapsamında çıkarılan 21 Ekim 2006 tarih ve 26326 sayılı RG'de yayımlanan yönetmeliğin amacı; deniz çevresinin petrol ve diğer zararlı maddelerle kirlenmesi ile ilgili acil durumlarda müdahale edilmesi, zararların tazminine ilişkin prensipler ile uygulanacak tedbirler ile Kanunda belirtilen yetki, görev ve sorumluluklar konusunda usul ve esasları belirlemektir. (madde 1) Yönetmelik kapsamındaki tüm gemi ve kıyı tesislerinin, deniz çevresinin petrol ve diğer zararlı maddelerle kirlenmesinin önlenmesi veya olay sonrasında deniz ve deniz çevresinin korunması, zararların önlenmesi veya azaltılmasını temin etmek üzere gerekli tüm tedbirleri alma zorunluluğu (madde 4 - a) olay sebebi ile ortaya çıkan

zararın tespit ve ödenmesi ile ilgili çalışmaların uluslararası ve ulusal hukuk çerçevesince yapılması hususları bulunmaktadır (DÇP 2006a).

2.5.11 Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun Kapsamında Mal ve Hizmet Alımına İlişkin Yönetmelik

RG’de 26.04.2006 tarih ve 26150 sayı ile yayımlanan Yönetmelik, yetkili kurum ve kuruluşların, 5312 sayılı Kanun hükümleri kapsamında, acil müdahale planlarının hazırlanması ve icrası ile deniz çevresinin petrol ve diğer zararlı maddelerle kirlenmesi durumunda kirliliğe müdahale ve gerekli hizmet, araç, gereç ve malzeme alımlarına ilişkin usul ve esasları kapsar. (madde 2) Mal ve hizmet alımları en az maliyetle gerçekleştirilmesi, hız ve verimlilik esas alınması (madde 5 –c), acil müdahale ekibinin uzmanlığı, tecrübe, eğitim ve nitelik durumları ve yeterliliğe sahip yüklenicilerden hizmet alınması ve uygun nitelikli mal alınması (madde 5 – b) kriterlerine uyulması hükümleri yer almakta olup Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Denizcilik Müsteşarlığı’nın mal ve hizmet alımı yapmaya yetkili olduğu (madde 6), hususları yer almaktadır (DÇP 2006b).

2.5.12 Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği

Yönetmelik, 2872 Sayılı Çevre Kanununa dayanarak ülkenin su kaynakları potansiyelinin maksimum düzeyde korunması ve veri elde edilmesi, su kirliliğinin önüne geçilmesi ile ilgili esasları belirlemek amacıyla hazırlanarak 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır. (madde 1) Bu bağlamda her tür kirletici kaynağının izin belgesine sahip olması, yüzey ve yeraltı suları ile deniz sularının kullanım amaçlarına göre sınıflandırılması ile ilgili çalışma ve tedbirlerin alınmasının sağlanması hususlarını içerir (SKKY 2004).

2.5.13 Gemi Trafik Hizmetleri Sistemlerinin Kurulmasına ve İşletilmesine İlişkin Yönetmelik

18.02.2007 tarih ve 26438 sayı ile Resmi Gazete’de yayımlanan yönetmeliğin bazı maddelerinde; 15/08/2012 tarih ve 28385 sayılı Yönetmelik ile değişiklik yapılmış olup Türkiye’nin yetki alanlarında bulunan seyir halinde ya da demirlemiş olan tüm gemiler için can ve mal güvenliğini sağlamak, deniz çevresi ve deniz trafiğinin düzenlenmesi amacıyla gemi trafik sisteminin kurulması ve işletilmesi ile ilgili hükümleri içerir. (madde1) Gemi trafik hizmetleri; seyir halinde iken emniyetin sağlanması, arama kurtama faaliyetleri, deniz kirliliği

ve benzeri konuları Liman Başkanlığı'na, Ana Arama Kurtarma Koordinasyon Merkezi'ne, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı'na, Sahil Güvenlik Komutanlığı'na Çevre ve Şehircilik Bakanlığına, Gümrük ve Ticaret Bakanlığına ve ilgili diğer kurum veya kuruluşlara iletmekle görevlidir (GTHS 2007).

2.5.14 Kabotajda Çalışan 400 Groston'dan Küçük Petrol Tankerlerine Dair Yönetmelik

14.04.2007 tarih ve 26493 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Yönetmeliğin amacı; 400 gros tondan küçük olan petrol tankerlerinin iyileştirilmesi ve MARPOL 73/78 sözleşmesinde belirtilen çift cidar uygulamasının sağlanmasını sağlamak ve tek cidarlı petrol tankerlerinin taşıma yapmasını engellemektir (KÇ 2007).

2872 Sayılı Çevre Kanununa göre bu kanunun hükümlerine uyulup uyulmadığını denetleme yetkisi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na ait olup gerektiğinde Çevre Denetim Birimi buluna Belediye Başkanlıklarına, Denizcilik Müsteşarlığına, Sahil Güvenlik Komutanlığına Bakanlığın belirlemiş olduğu esaslara uygun olarak denetim yapılması kaydıyla devredilebilir (KÇ 2007).

2.5.15 Gemi Atık Takip Sistemleri Uygulama Genelgesi

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 26/09/2013 tarih ve 31792 sayılı genelgesi, 2872 Sayılı Çevre Kanunu ve Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Kapsamında çıkarılmış olup söz konusu atıkların atık alım yükümlülerine verilmesi aşamalarında ve toplanan atıklara ilişkin uyulması gereken esasları kapsamaktadır.

Bu yönetmeliğe göre; liman dışı sefer yapan yolcu gemileri, 150 GRT ve üstündeki petrol ihtiva eden tankerler ile 400 GRT ve üstündeki diğer gemilerin yapmaları gereken atık bildirimleri ve atık alım yükümlülerinin Gemi Atık Takip Sistemini kullanma zorunluluğunun bulunduğu, verilerin doğru olmak zorunda olduğu (madde 4-2) sisteme Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından verilecek kullanıcı adı ve şifre ile giriş yapılacağı belirtilmektedir. (madde 4-3) Atık Alım Yükümlüleri; gemilerden alınan atıklara ilişkin transfer formu, Ulusal Atık Taşıma Formu, atıkların ayrıştırılması proseslerine ait bilgileri (madde 4-8), onaylı Atık Yönetim Planını (madde 4-9) sisteme yüklemekle sorumludur. İlgili kontrolleri Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri yapar (madde 4-12). 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu gereğince atık alım hizmeti veren ve verecek olan Büyükşehir Belediyeler Gemi Atık Takip Sistemi (GATS) kullanmakla yükümlüdür. (madde 4-13) Ayrıca yönetmelikte kapsamında yer

alan bütün gemilerin atıkları ve atık alım tesisinin aldığı atıklar Mavi Kart Sistemi elektronik ortamda takip altına alınacaktır (madde 5 /1-2) ve söz konusu gemiler mavi karta sahip olmakla yükümlüdür ve atık alım tesisleri aldıkları atığın cinsi, miktarı, tarihi ve benzeri bilgileri bu karta yüklemek zorundadırlar. (madde 5 /4) Bu sistemin kontrolü ve aksaklıkların oluşması durumunda bildirimlerin teyidini yapma yükümlülüğü Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne attır (GATSUG 2013).

2.5.16 Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

04/07/2011 tarih ve 27984 sayılı Resmi Gazete’de Yayımlanan Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname’ye göre; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın deniz ve çevresinin kirliliği ile ilgili görevleri; genel anlamda, yeraltı ve yer üstü suarı ile denizlerin korunarak kirliliğin önlenmesi, kirlilik oluştuğunda giderilmesi, kontrolü, tedbir ve acil durumlarda yapılması gereken iş ve işlemlerin takibi, kirletici unsurların giderilmesine ilişkin kurulan tesislerin özelliklerinin incelenmesi, çevreye dost teknolojilerin kullanılmasının sağlanmasıdır (ÇŞB 2011).

Ayrıca; deniz ve toprak alıcı ortamına olumsuz etkiler oluşturacak, her türlü atık, kimyasallar ile hava, gürültü kirliliği, iyonlaştırıcı olmayan radyasyon ile ilgili faaliyetlerin takip, denetim ve gerektiği hallerdedurdurulması işlemlerini gerçekleştirmekle görevlidir (ÇŞB 2011).

2.5.17 Sahil Güvenlik Komutanlığı

13/7/1982 Tarih 17753 sayılı Resmi Gazate’de yayımlanmış 2692 numaralı Sahil Güvenlik Komutanlığı Kanunu ile denizlerin liman sınırları dışında, hava ve deniz araçları ile deniz tesislerinden yapılacak her türlü kirletici unsurlarla ilgili aykırı eylemleri önlemek, izlemek, suçluları yakalamak, gerekli işlemleri yapmak, yakalanan kişi ve suç vasıtalarını yetkili makamlara teslim etmek görevi Sahil Güvenlik Komutanlığına verilmiştir (SGKK 1982).

Ayrıca 7/8/1985 tarih ve 18835 sayılı ile Resmi Gazetede yayımlanan Sahil Güvenlik Komutanlığının İdari Ve Adli Görevlerine İlişkin Tüzükte, Sahil Güvenlik Komutanlığı’nın liman sınırları dışındaki idari görevleri arasında Çevre Kanununda öngörülen kirletme yasağına aykırı eylemleri izlemek ve önlemek, Yasanın 22. maddesinde belirlenen cezayı kesmek ve mal memurluğuna yatırmak Sahil Güvenlik Komutanlığının görevleri arasında sayılmıştır (SGK 1985).

2.5.18 Denizcilik Müsteşarlığı

19/08/1993 tarih ve 21673 sayılı ile Resmi Gazete’de yayımlanan Denizcilik Müsteşarlığının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamesi’nde belirtilen Deniz Müsteşarlığının deniz kirliliği ile ilgili görev yetkileri arasında; denizlerde seyir, can, mal ve çevre güvenliğini sağlamak ve deniz kirliliğini önlemek, bunlarla ilgili tedbirler almak, olası durumlarda arama kurtarma ve koordinasyonu sağlamak, (madde 2-c) (Değişik: 2/3/2005 – 5310/1 md.) yetki ve sorumluluk kapsamında deniz alıcı ortamının bozulmasını ve kirlenmesini önlemek üzerine tedbir, izleme ve denetleme yetkileri bulunmaktadır (DMKG 1993).

2.5.19 Büyükşehir Belediye Başkanlıkları

Büyükşehir Belediyesinin görevleri arasında deniz araçlarından kaynaklanan atıkların toplanmasından bertarafına kadar olan aşamaları ile iligli düzenlemelerin yapılması yer alır (BBK 2004).

Ayrıca, Türkiye’nin yargılama yetkisine tabi olan deniz yetki alanlarında 2872 sayılı Çevre Kanunu hükümlerinin uygulanıp uygulanmadığının denetleme ve idari yaptırım kararı verme yetkisi, İstanbul, Kocaeli, Antalya, Mersin Büyükşehir Belediye Başkanlıklarına Çevre ve Orman Bakanlığı’nın (mülga) 06/06/2011 tarih ve 51662 sayılı Genelgesi ile yetki devri yapılmıştır (ÇOB 2011).

2.5.20 Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü

Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü’nün denizlerimizde ve karasularımızda seyreden Türk ve yabancı gemilerin seyir güvenliğine yardımcı olmak, güvenlik önlemlerini artırmak ve bununla ilgili gerekli teçhizatı sağlamak, bakım, onarım faaliyetlerinde gerekli desteği sağlamak, kurtarma hizmetlerini yapmak gibi görevlerinin bulunması sebebiyle dolaylı da olsa deniz kirliliğini önlemede önemli rol oynamaktadır (KEGM 2007).

2.5.21 Örgütsel Çalışmalar

5312 Sayılı Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun’a dayalı olarak 21.10.2006 tarih ve 26326 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan “Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanunun Uygulama Yönetmeliği” çerçevesinde Çevre ve Orman Bakanlığı (mülga) Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan “Ulusal ve Bölgesel Acil Müdahale Planları

Hazırlanması Projesi” 26.04.2006 tarih ve 26150 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun Kapsamında Mal ve Hizmet Alımına İlişkin Yönetmelik” 14. Maddesi kapsamında Denizcilik Müsteşarlığı’nın da onayı ile TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi tarafından ihalesi alınmış ve proje 2 yılda tamamlanmıştır. 28 kıyı ilini kapsayan planın işleyişini denemek maksadıyla 6 bölgede masabaşı, Çanakkale’de bölgesel çapta, Antalya’da ise ulusal bir tatbikat gerçekleştirilmiştir. Söz konusu planlar ile deniz emniyetinin sağlanması ve deniz kirliliğinin önlenmesi ile ilgili acil müdahale planlarının her aşamasının düzenlenmesi ve görülmesi sağlanmıştır.

Türkiye’nin yoğun deniz trafiğine sahip olması nedeniyle gemilerin balast suyu ile denizlerimize boşaltılan istilacı türlere ilişkin çözüm bulunması kaçınılmaz olmuştur. Bu kapsamda Denizcilik Müsteşarlığı ile TÜBİTAK Marmara Eğitim Araştırma Merkezi 21 Temmuz 2006 tarihinde sözleşme imzalayarak proje başlatılmıştır. Projenin amacı uluslararası deniz taşımacılığında balast suyu risklerinin belirlenmesi ve azaltılmasına yönelik önlemlerin ortaya konulmasıdır. Proje 2008 yılında tamamlanmıştır (Anonim 2016f).

TÜBİTAK tarafından yapılan çalışmalarda Türk deniz alanlarına giren 63 tür tespit edilmiş ve bu türlerin 37 sinin gemiler ile taşındığını raporlanmıştır. Gemi balast suları ile taşınan sucül organizmaların zararları nedeniyle deniz ekosisteminin korunması amacıyla uluslararası bir çözüme gerek görülmüştür. Bu nedenle 10/02/2012 tarih ve 693 sayılı Kanun tasarısı ile 2004 Gemi Balast Suyu ve Sedimentlerinin Kontrolü ve Yönetimi Hakkında Uluslararası Sözleşmeye Katılmamızın Uygun Bulduğuna Dair Kanun Tasarısı meclise sunulmuştur (GBSSKY 2012).

16/4/2014 tarih ve 6531 sayılı Kanunla 2004 Gemi Balast Suyu ve Sedimentlerinin Kontrolü ve Yönetimi Hakkında Uluslararası Sözleşmeye katılmamız uygun görüşmüştür. 28/08/2014 tarih ve 29102 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanan kararla; Dışişleri Bakanlığının 19/6/2014 tarihli ve 6580871 sayılı yazısı üzerine, 31/5/1963 tarihli ve 244 sayılı Kanunun 3 üncü maddesine göre, çekince ile birlikte katılmamız konusu karara bağlanmıştır (GBSSKY 2014).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı destekli olarak TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi (TÜBİTAK MAM), Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü tarafından ülkemiz deniz ve kıyı sularında 2017-2019 yılları arasında 3 yıl süre ile “2. Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Projesi” gerçekleştirilecektir. Daha önce 2014- 2016 yıllarında da yapılan Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Projesinin amacı; Türkiye denizlerinin; uluslararası ve ulusal mevzuatlara uyumlu olarak kalite ve kirlilik durumlarının uygunluğunun izlenmesi,

denetlenmesidir. Proje kapsamında 276 kıyı ve nehir geçiş suyu noktası ile 22 açık deniz istasyonunda incelemeler yapılacaktır. Bu çalışma ile ülkemiz deniz ve kıyı sularının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi, kirlilik ve radyoaktivite seviyelerinin, deniz atıklarının, ekonomik alanda balıkçılık durumunun ortaya konması amaçlanmaktadır (Anonim 2017j).

Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV), Türk denizlerini araştırmak, halkımızda deniz sevgisi ve koruma bilinci oluşturmak, geleceğe temiz bir deniz bırakmak amacıyla 1997 yılında kurulmuş olup birçok yayın, eğitim, seminer ve proje ile ülke denizlerimizin sağlığına çok önemli katkılar sağlamıştır. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Programı (UNEP–UNDP) ve Avrupa Birliği gibi uluslararası kuruluşların da desteklediği araştırma ve koruma projelerini hayata geçirerek çalışmalarına devam etmektedir (Anonim 2016g).

Deniz Temiz Derneği TURMEPA, ülkemiz kıyı ve denizlerinin korunması amacıyla Deniz Ticaret Odası ve gönüllüler ile 8 Nisan 1994 tarihinde kurulmuştur. Denizlerimizin ve kıyılarımızın temizliği ve korunması ile ilgili çok sayıda projeye imza atan sivil toplum kuruluşu olan TURMEPA'yı 1995 yılında BM desteklediğini açıklamıştır. İstanbul Boğazında da önemli çalışmalar gerçekleştiren kuruluş, deniz süpürgeleri ile çeşitli illerde örnek teşkil edecek faaliyetlerde bulunmuştur. Ayrıca; 1998 Yılında çevre ile ilgili şikayetlerin ulaşması için Acil Mavi Hattı 444 67 67 ni kurmuştur (Anonim 2016h).

Türk Plastik Sanayicileri Araştırma, Geliştirme ve Eğitim Vakfı (PAGEV), geri dönüşüm tesisi olan PAGEV Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın desteği, İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve Beşiktaş Belediyesi ile birlikte gerçekleştirmiş oldukları Mutlu Balıklar projesi kapsamında, 7 ağustos 2014 tarihinde deniz yüzeyi atıklarını toplamak üzere ilk ağ Beşiktaş Kuruçeşme'de atıldı. Bu proje; balıkçıların av yasağı zamanlarında deniz yüzeyinden atık toplayarak kazanç elde etmeleri ve toplanan atıkların geri dönüştürülerek ekonomiye kazandırılması amacıyla hayata geçirilmiştir. Proje; PAGEV'in üyesi olduğu Avrupa Plastik İşleyicileri Birliği (European Plastics Converters - EuPC)'nin Avrupa'da gerçekleştirdiği Waste Free Oceans "Atıksız Denizler" çalışmasının bir uzantısı olarak Türkiye'de "Mutlu Balıklar" adıyla yürütülmektedir (Anonim 2016i).

2.6 Marmara Denizi ve İstanbul'da Deniz Kirliliği

Marmara Denizi, İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı'ndan oluşan Türk Boğazlar Sistemi; Karadenizin Akdenize açılan tek güzergah olması sebebiyle birçok devletin deniz ticaretinde baş rolü oynamaktadır. Karadenize sınırı olan olan devletlerin deniz yolu ulaşımında dünyaya açılacağı tek yol olması sebebiyle söz konusu ülkeler için son derece önemlidir.

Balkanlar, Kafkaslar ve Ortadoğu'nun kesişim noktası olduğundan dünya ticaret ağında büyük öneme sahiptir.

Yaklaşık 11.350 km²'lik yüzölçümüne sahip Marmara Denizi, tamamı bir ülkenin egemenlik sınırlarının içerisinde yer alan tek denizdir. Çanakkale Boğazı ile Ege'ye, İstanbul Boğazı ile Karadeniz'e bağlanan Marmara Denizi bir iç deniz niteliğine sahiptir. Kuzey güney yönünde en geniş uzunluğu 80 km, doğu batı yönünde 280 km'dir. İki kıtayı birbirinden ayıran bu denizde Asya ile Avrupa'nın birbirine en yakın olduğu nokta 700 metre mesafe ile İstanbul Boğazı'dır (Artüz 2007).

Marmara Denizi'ne kıyısı olan iller İstanbul, Kocaeli, Yalova, Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Tekirdağ'dır. Önemli körfezleri ise İzmit, Gemlik, Bandırma körfezleridir. Marmara Denizi'ne; Anadolu'dan Susurluk, Biga, Gönen çayları ile Trakya'dan Bayrampaşa Deresi dökülmektedir (Anonim 2016i).

Marmara Denizi iki farklı iklimin etkisi altında kalmaktadır. Kış aylarında birkaç günlük süreyle alçak basınç etkisi altında kalmakta olup bu basınç hidrolik yapısını etkileyerek lodos rüzgarlarının oluşmasını sağlamaktadır. Kimi zaman bu rüzgarlar fırtınaya dönüşebilmektedir. Poyraz rüzgarları da yıllık rüzgar potansiyelinin %20 lik kısmını teşkil etmektedir. Poyraz rüzgarı kuvvetli estiğinde Karadeniz akıntısının artmasına neden olduğundan yüzey tabakası derinleşmekte, lodos ise tam tersi bir etki oluşturarak üst tabakanın yapısını bozmaktadır (Taş 2001).

Buharlaşmanın ve tatlı su girişinin fazla olduğu Akdeniz'de; akıntı yönü dipten Karadeniz'e doğru buharlaşma oranı, denize katılan tatlı su miktarından az olduğundan dolayı tuzluluk oranı daha az olan Karadeniz'in akıntısı Ege Denizi'ne doğru olmaktadır.

Marmara Denizi'nde Karadeniz ve Ege Denizi'nden oluşan sular 25 m derinlikte birbirinden ayrılmakta olup Karadenizin akıntısına bağlı olarak yaklaşık 4-5 aylık sürede yenilenir. Alt tabaka ise yaklaşık 6-7 yılda bir yenilenir. Marmara Denizi'ndeki derinlik akıntıları yoğunluğa bağlıdır. Akdeniz'den kaynaklanan sular ise Çanakkale Boğazı yoluyla yoğunluğuna uygun bir seviyeye çöker. Yoğunluklarına göre diplerde tabakalar oluşturan dip suları öncelikli olarak çukurları doldurur ve üst kısımlar Boğaziçi yönüne doğru akıntı oluşturur. Boğaziçi boyunca karışan akıntı mevsime bağlı değişiklik göstererek Karadeniz'e ulaşır (Artüz 2011).

Beşiktepe ve ark. (1994) yaptıkları bir çalışmada; Marmara Denizi'nde 50 m derinlikte ölçülen maksimum sıcaklığın Çanakkale Boğazı'ndan giren Ege Kaynaklı sular sebebiyle ortaya çıktığı, daha derinlere gidildikçe ortaya çıkan sıcaklık düşüşünün ise kış mevsiminde

Çanakkale'den giren suların dibe çökmesi sebebiyle oluştuğunu belirtmektedirler (Beşiktepe ve ark. 1994).

Karadeniz'e taşınan karasal kaynaklı kirleticilerin %75'i Tuna Nehri'nden kaynaklanmaktadır Tuna Nehri yıllık ortalama debisi: 4000-9000 m³/sn, Türkiye'den akan nehirlerin yıllık ortalama debisi: 100-600 m³/s'dir. Tuna Nehri tüm Orta ve Doğu Avrupa ile Balkanlar'ın endüstri ve evsel atıksularının boşaltıldığı bir yüzeysel su olup son derece kirlidir. Tuna Nehri ile Karadeniz'e taşınan kirlilik yükünün %50'sinin akıntı ile Marmara Denizi'ne taşınmaktadır (OSİB 2013, Anonim 2006).

Marmara Denizi'nin üzerindeki Boğazlar, Karadeniz ülkelerinin ve Rus petrolünün Akdeniz'e açıldığı güzergah üzerindedir. Dolayısıyla yoğun deniz trafiğine sahip olması sebebiyle deniz kazaları ve gemi atıkları tehdidi günden güne artış göstermektedir. Boğazlar ayrıca, petrol kirliliği, gemilerin sintine ve balast suları vb atıksularının izinsiz deşarj edilmesi gibi risklerle karşı karşıya kalmaktadır.

Marmara Denizi'ni ilgilendiren deniz kirliliği kaynaklarından biri de denize deşarj edilen evsel ve endüstriyel atıksulardır. Atıksu deşarjları, topraktan sızma, yağmur sularının etkisi gibi çeşitli etkenlere maruz kalan derelerin denize taşıdığı kirlilik, deniz suyu kalitesinin bozulmasına yol açmaktadır. Çizelge 2.13'de Marmara Denizi'ne deşarj edilen kirlilik yükü yer almaktadır.

Çizelge 2.13. Marmara Havzası'ndan Marmara Denizi'ne deşarj edilen toplam kirlilik yükü (OSİB 2013, Anonim 2006)

Desarj Kaynağı	AKM (kg/gün)	BOI (kg/gün)	KOI (kg/gün)	TN (kg/gün)	TP (kg/gün)
Evsel	1.341.334	1.184.041	2.755.797	213.493	60.226
Endüstriyel	33.277	34.055	68.366	3.244	365
Dereler	858.971	140.033	599.248	116.902	41.382
Toplam	2.233.582	1.358.129	3.423.411	333.639	101.973

Türkiye'nin % 0,7 sini kaplayan ve 5.712 m² yüzölçümüne sahip İstanbul, kuzeyde Karadeniz, doğuda Kocaeli, güneyde Yalova, Marmara Denizi ve Bursa, güneybatıda Tekirdağ

ve kuzeybatıda Kırklareli illeri ile çevrilidir. Asya ile Avrupa Kıtaları'nın dar bir boğaz ile ayrıldığı yerde, iki kıta üzerinde kurulu tek şehirdir (ÇŞB 2015).

İstanbul, 2015 yılı itibari ile 14 milyon 657 bin 434 nüfusa sahip Türkiye'nin en kalabalık şehri olup tarihi, kültürel ve sosyal açıdan zengin bir megapol şehirdir (Anonim 2017a).

İstanbul Boğazı ise Kuzeyde Anadolu Feneri ile Türkeli Fenerini, güneyde Ahırkapı feneri'ni Kadıköy İnciburnu Mendirek Fenerine birleştiren hat sınırı arasında kalan kısımdır ve Resim 2.3.'te görülmektedir (KEGM 2007).



Resim 2.3. İstanbul Boğazı uydu görüntüsü (Anonim 2016j)

İstanbul Boğazı; birden fazla denize ait akıntının, çeşitli iklim koşullarının ve farklı özelliklerde hava kütlelerinin etkisinde kalması, aynı zamanda iki kıtayı birleştiren bir özelliğe sahip olması ve Hazar petrolünün dünyaya aktarılmasında geçiş yolu olması nedeniyle hem zengin ekolojik şartlara hem de oldukça önemli bir jeopolitik öneme sahiptir.

İstanbul Boğazı; Karadeniz ve Akdeniz gibi birbirinden farklı tuzluluk, sıcaklık vb. koşullara sahip iki denizi birleştirmesi nedeniyle denizel ortam, etkisi altında kaldığı hava kütleleri ve bitki-hayvan çeşitliliği ile karasal ortam açısından çok özel ekolojik şartlara sahiptir. Akıntılar yağış miktarı, burharlaşma miktarı ve katılan akarsu miktarı ile etkileşim halindedir. Akıntı üzerinde; kıyı yapısı, Karadeniz ve Marmara Denizi arasındaki tuzluluk, seviye farkı gibi faktörler etkili olmaktadır (Anonim 2008).

20 Temmuz 1936 tarihinde İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı'ndan gerçekleşen gemi geçişlerinde Türkiye ve Karadenize kıyısı olan ülkelerin güvenliğini sağlamak amacıyla imzalanan Montrö Sözleşmesi günümüzde de geçerliliğini sürdürmekte ancak boğazlarımızdan geçen gemi sayısının o yıllara oranla çok artmış olması güvenliğimiz ve kirlilik açısından tehdit oluşturmaya başlamıştır.

Çizelge 2.14'de yıllara göre İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan tanker sayıları verilmektedir.

Çizelge 2.14 İstanbul Boğazı tanker trafiğine ilişkin istatistiki bilgiler (Anonim 2017f)

Yıl	Tehlikeli Madde Taşıyan Tanker Sayısı	Tehlikeli Madde Miktarı (ton)
1996	4.248	60.118.953
1997	4.303	63.017.194
1998	5.14	68.573.523
1999	5.504	81.505.453
2000	6.093	91.045.040
2001	6.516	101.000.000
2002	7.427	122.953.338
2003	8.097	134.603.741
2004	9.399	143.448.164
2005	10.027	143.565.196
2006	10.153	143.452.401
2007	10.054	143.939.432
2008	9.303	140.357.231
2009	9.299	144.660.044
2010	9.274	146.750.217

Çizelge 2.16'da gözlendiği gibi yıllar geçtikçe gemi trafiğinde artış görülmektedir. Teknolojik gelişmelerle gemi boyutları büyümüş, taşıdıkları yük cinsi değişmiştir. Türk Boğazları'ndan geçen gemilerin büyük kısmı tehlikeli ve patlayıcı madde (ham petrol, amonyak, sıvılaştırılmış gaz, radyoaktif maddeler, tehlikeli atıklar gibi) taşımaktadır. Boğazlarda tanker trafiği 1996-2009 döneminde %218 artışla, 2009 yılında 9299 tankere, geçen tehlikeli madde miktarı ise yaklaşık %240 oranında artarak, 2009 yılında 144.6 milyon tona ulaşmıştır (Anonim 2017f).

İstanbul Boğazı'nda gerek akıntıların yönü sebebiyle, gerekse keskin girinti ve çıkıntılardan oluşan coğrafi yapısı nedeniyle; kimi zaman da beşeri problemler ve teknik

aksaklıklar ya da kötü hava şartlarından dolayı sık sık gemi kazaları yaşanmakta olup bunlardan bazıları çok ciddi boyutlarda deniz ve çevre kirliliğine sebep olmaktadır.

14 Aralık 1960'ta 20 kişinin hayatını kaybettiği Zoronic – World Harmony gemi kazasında 22.000 ton petrol denize dökülmüş ve ancak 58 gün sonunda yangın söndürülebilmıştır (Kılıç 2010).

Bir diğer önemli deniz kazası ise 15 Kasım 1979'da Haydarpaşa açıklarında gerçekleşen ve Independenta ismi verilen gemi kazasıdır. Kazada 51 kişi yaşamını yitirmiş, 96.400 ton petrol denize yayılmış ve yangın 2 ay sürmüştür (Kılıç 2010).

Bir başka büyük deniz felaketi 13 Mart 1994 tarihinde İstanbul Boğazı'nda, Karadeniz'den Marmara Denizi'ne geçmek üzere olan Kıbrıs Rum Bayraklı Nassia isimli hampetrol taşıyan gemi ile Marmara'dan Karadeniz'e geçmekte olan aynı ülke bayraklı Shipbroker adlı kuru yük gemisi çarpışmış ve Nassia yanmaya başlamıştır. Yangın bir hafta sürmüş ve 13.000 ton ham petrol denize yayılmıştır. 30 kişi hayatını kaybetmiştir (Anonim 2017k).

29 Mart 1990'da ise İstanbul Boğazında Jambur ve Datongsham isimli gemilerde meydana gelen çatışma sonucu yara alan Jambur gemisinden yaklaşık 2.600 ton gazelin denize dökülmüştür (Anonim 2017k).

2.6.1 İstanbul'da Gemi Atıkları'nın Yönetimi

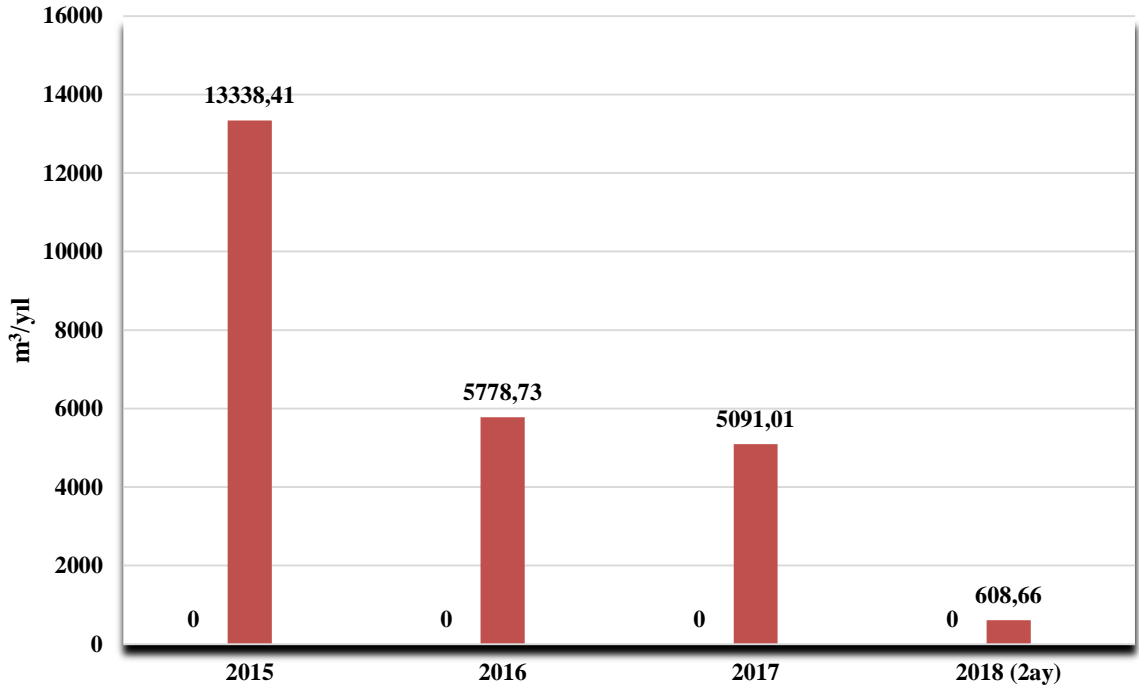
İstanbul geneli deniz araçlarından atık alınması işlemi uluslararası ve ulusal mevzuatlara uygun şekilde gerçekleştirilmektedir. MARPOL 73/78, Avrupa Parlamentosu Atık Alım Direktifi, Gemilerden Atıkların Alınması ve Kontrol Yönetmeliği, Büyükşehir Kanunu, GATS, Mavi Kart Uygulaması hüküm ve esaslarına göre iş ve işlemler yürütülmektedir.

İstanbul'da, Tuzla, Ambarlı, Şile, Silivri limanlarından 4.915 metreküp kapasiteli 13 adet gemi ile; MARPOL Ek I kapsamında sintine, slaç, slop, atık yağ, kirli balast; MARPOL EK IV kapsamında pis su MARPOL Ek V kapsamında katı atıkların alımı yapılmaktadır. 2016 yılında gerçekleştirilen atık alımlarına ilişkin veriler Çizelge 2.15'de yer almaktadır. Şekil 2.3 ve Şekil 2.4'te ise gemilerden toplanan atık miktarı ile hizmet verilen gemi sayıları yıl bazlı olarak görülmektedir (İSTAÇ 2016).

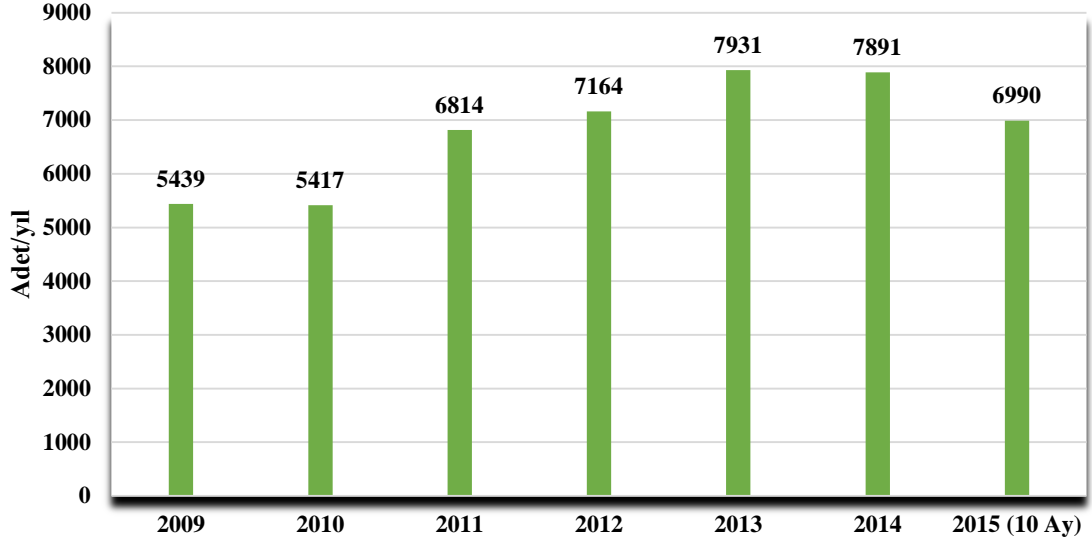
Çizelge 2.15. 2016 Yılında gemilerden alınan atık miktarı (İSTAÇ 2016)

	Gemi Sayısı (Adet)	Petrol Türevli Atık (m ³)	Katı Atık (m ³)	Pis Su (m ³)
Ocak	589	7.619	502	797

Şubat	631	10.629	488	975
Mart	655	11.408	430	1.222
Nisan	612	11.871	527	1.496
Mayıs	650	10.417	623	1.348
Haziran	610	10.116	526	616
Temmuz	573	8.840	361	752
Ağustos	600	9.437	579	951
Eylül	518	7.806	375	363
Ekim	618	11.338	487	1.094
Kasım	555	10.683	428	677
Aralık	561	10.319	464	749
Toplam	7.172	120.483	5.790	11.040



Şekil 2.3. Yıllara göre gemilerden alınan atık (EK V) miktarları (İSTAÇ 2018)



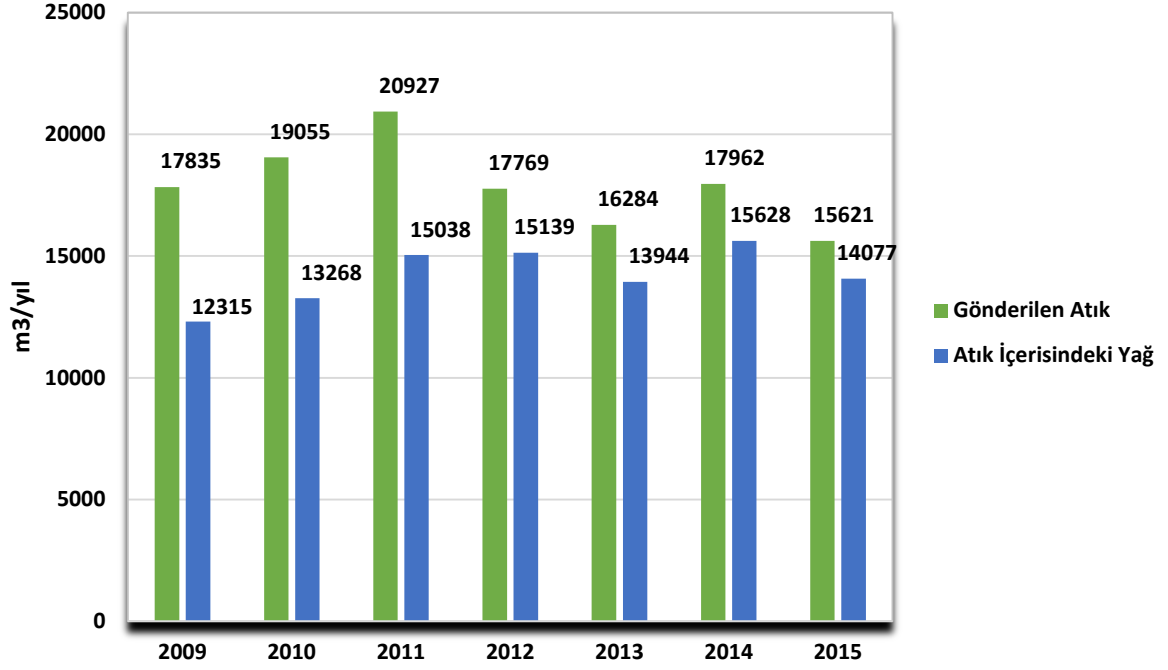
Şekil 2.4. Atık alımında hizmet verilen gemi sayısı (İSTAÇ 2016)

5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu madde 4-13 gereğince atık alım hizmeti gerçekleştiren tüm olan Büyükşehir Belediyeleri GATS kullanmakla yükümlüdür. Ayrıca yönetmelikte kapsamında yer alan bütün gemilerin atıkları ve atık alım tesisinin aldığı atıklar Mavi Kart Sistemi elektronik ortamda takip altına alınacaktır. Bu kapsamda GATS İstanbul ili sınırları içerisinde 8 yat limanında devreye alınmıştır. Resim 2.4'te örnek mavi kart sistemi bulunmaktadır (İSTAÇ 2016).

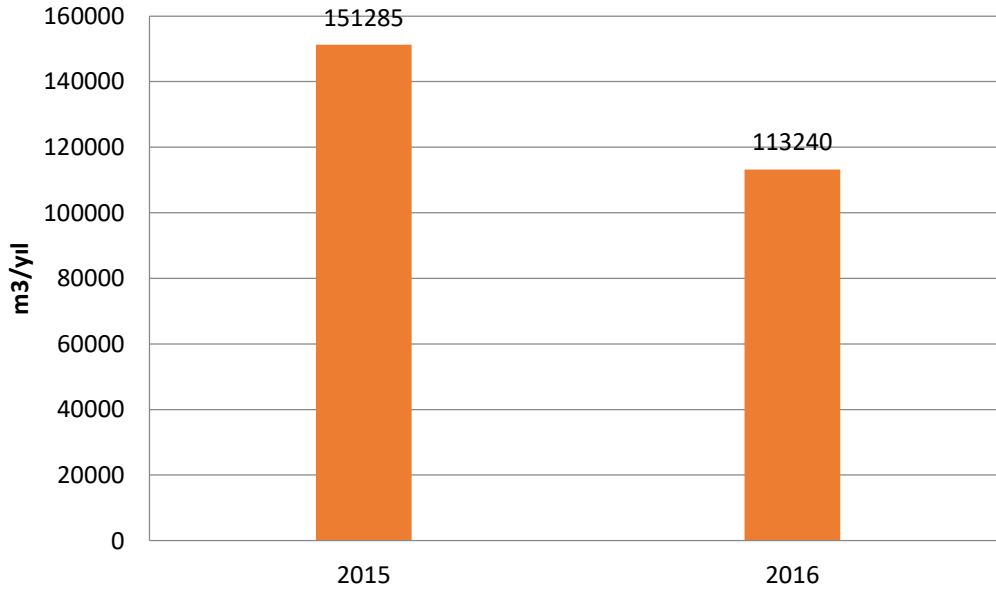


Resim 2.4. Mavi Kart sistemi (İBB 2016)

İstanbul İli'nde Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre atık alım izni alan tek liman işletmesi TCDD Haydarpaşa Liman İşletmesi Müdürlüğü olup bu tesiste gemilerden kaynaklı petrol ve petrol türevli atıklar geri kazanılarak tekrar kullanılabilir hale getirilmektedir. Bu sayede İstanbul Boğazı'nda çevre kirliliği kontrolü temin edilmekle birlikte, atıkların geri kazanılmasıyla ekonomiye katkı da sağlanmaktadır. Yılda ortalama 110.000 m³ atık işleme kapasitesine sahip tesiste sintine, slop, slaç gibi petrol ve petrol türevli atıklar fiziksel ve kimyasal işlemlerden geçirilerek arıtılmaktadır. Yapılan işlemler neticesinde yılda 20.000 m³ atık yağ ekonomiye geri kazandırılmaktadır. Şekil 2.5 ve 2.6'da yıl bazında gemilerden alınan atık ve geri kazanılan yağ miktarları ve ayrıca arıtılarak deşarj edilen su miktarları görülmektedir (İSTAÇ 2016).



Şekil 2.5. Haydarpaşa Limanı'na getirilen atık ve geri dönüştürülen yağ miktarı (İSTAÇ 2016)



Şekil 2.6. Arıtılarak deşarj edilen su miktarları (İSTAÇ 2017)

Ayrıca Tuzla tersaneler bölgesinde Tuzla Atık Alım Tesisi yapılması planlanmaktadır. Çizelge 2.16'da tesise ait proje bilgileri ve Haydarpaşa Atık Alım Teisi ile kıyaslanması yer almaktadır.

Çizelge 2.16. Tuzla ve Haydarpaşa Atık Alım Tesileri'nin kıyaslanması (Anonim 2017)

	Haydarpaşa Atık Kabul Tesisi	Tuzla Atık Kabul Tesisi
Kurulum Alanı (m²)	1.040	25.000
Depolama Kapasitesi (m³)	1.550	18.660
Atıksu Arıtma Kapasitesi (m³/h)	40	100
Susuzlaştırma Kapasitesi (m³/h)	10	30
Dekantör Sayısı	1	2
Seperatör Sayısı	2	3

Deniz araçlarından kaynaklanan deniz kirliliğinin önlenmesi için; İBB deniz yetki alanında ikişer denetçinin vardiyalı olarak görev yaptığı, denetim ekibi tarafından 1 tanesi yedek olan 3 tekne ile resmi tatiller dahil katı ve evsel atık deşarjı, kirli balast, petrol türevi, sintine basılması, tehlikeli madde ve kimyasallarla denizin kirletilmesini önlemek ve ihlalleri belirleyerek gerekli idari yaptırımları uygulamak amacıyla çalışmalarını 24 saat boyunca sürdürmektedir.

Denizden, helikopter ile farklı günlerde havadan denetimler yapılarak ihlal durumunda işlem uygulanmaktadır. Denetimler 3 adet denetim teknesi ve helikopter ile yapılmaktadır Resim 2.5.'te deniz kirliliği denetim araçları görülmektedir. Ayrıca 2016 yılından itibaren Resim 2.6. da görülen drone araçları ile de denetimlere destek verilmektedir (İBB 2016).



Resim 2.5. Gemi kaynaklı kirlilik önleme denetim araçları (İBB 2016)



Resim 2.6. Deniz kirliliği denetimleri kapsamında gerçekleştirilen drone uçuşu (İBB 2016)

Gemilerin demirleme, bağlama ve bekleme yerleri, balıkçı barınakları, marinalarıyla kıyıya, iskele ve rıhtımlara bağlı bekleyen deniz araçlarına yönelik denetimler de gerçekleştirilmektedir. Yetkililerce deniz araçlarından alınan numuneler laboratuvarında testten geçirilmektedir. Numunelerin kirlenici özelliğinin tespit edilmesi halinde sorumlulara gerekli idari yaptırımlar uygulanmaktadır. Çizelge 2.17’de 2000 yılından 2015 yılına kadar gerçekleştirilen denetimler sonucu gemilere uygulanan idari yaptırım verileri bulunmaktadır (İBB 2016).

Çizelge 2.17. 2000-2015 yılları arası gemilere uygulanan idari yaptırım miktarlarına ilişkin veriler (İBB 2016)

YILLAR	Ceza Uygulanan Gemi Sayıları ve Ceza Tutarları				Uygulanan Cezaların Kirlilik Türüne Göre Dağılımı						30 Gün İçinde Ödenmediği için 6183 Sayılı Kanun'a Göre Takibi Yapılan Ceza Sayıları ve Tutarlar (TL)		
	Toplam Ceza Tutarı (TL)	TOPLAM	YABANCI	T.C.	ATF ibraz edememe**	Katı Atık	Kirli Balast	Petrol Türüvi	Evsel Atıksu	Balıkçı Tekneleri	Gemiler		
2000	1.285.168,95	45	33	12	-	5	3	15	22	-	74.719,13	3	
2001	1.771.739,65	41	26	15	-	9	3	11	18	-	46.624,70	2	
2002	1.502.153,33	22	11	11	-	7	2	7	6	-	73.571,85	3	
2003	3.981.647,03	41	24	17	-	7	3	6	25	-	344.094,05	6	
2004	4.519.188,79	54	33	21	-	8	5	9	32	-	359.888,89	9	
2005	1.255.195,66	60	38	22	-	8	4	13	34	-	159.266,96	12	
2006	3.038.435,10	169	106	63	-	11	5	33	120	-	137.452,44	14	
2007	9.763.834,94	338	259	79	-	6	19	20	293	-	133.956,89	6	
2008	14.273.396,36	481	362	119	-	7	27	35	412	-	89.162,00	2	
2009	5.276.051,00	192	137	55	-	17	9	7	159	3.008,00	77.073,00	3	
2010	4.813.976,00	160	117	43	-	14	7	20	119	378,00	113.697,00	3	
2011	3.124.818,00	125	74	51	-	38	4	10	73	1.201,00	64.840,00	2	
2012	3.184.874,00	208	72	136	-	112	5	8	83	20.116,00	24.235,00	1	
2013	1.948.765,00	89	52	37	-	24	-	1	60	40.037,00	-	-	
2014	1.457.506,00	63	35	28	-	12	-	7	42	1.138,00	37.060,00	3	
2015	2.674.946,00	85	57	21	2	11	-	5	67	12.711,00	-	-	
TOPLAM	63.872.037,81	2169	1436	730	8	296	96	207	1561	78.589,00	116	69	

2.6.2 İstanbul'da Deniz Yüzeği ve Kıyı Atıklarının Yönetimi

İstanbul nüfus ve endüstriyel faaliyetler açısından oldukça yoğun bir ildir. Kapalı bir iç deniz olan Karadeniz, Tuna gibi büyük akarsuların taşıdığı Avrupa kökenli kirleticilere de maruz kalmaktadır. Ayrıca yine bir iç deniz olan Marmara Denizi kıyıları da önemli oranda sanayii tesisleri ile çevrili olup bunlardan kaynaklanan endüstriyel kirlenmeye maruz kalmaktadır (Ayat ve ark. 2007).

İstanbul kıyılarının; bu kısımlardaki nüfus yoğunluğu, dinlenme amaçlı kullanımı ve iskelecilik faaliyetleri sebebiyle de kirlilikte artış gözlemlenmektedir. Balıkçılık açısından da verimli olan İstanbul Boğazı'na balıkçılar tarafından plastik, ağ, ip vb. atılması da önemli bir kirlilik kaynağıdır.

Karasal kökenli katı atıklar rüzgar veya dereler vasıtasıyla denizlere ulaşabilmektedir. Ayrıca yaz aylarında yoğun şekilde kullanılan plajlarda da oldukça fazla kirlilik gözlenmektedir. İstanbul Boğazı önemli geçiş yolu olması sebebiyle, yapılan yük seferleri ve yolcu taşımacılığı yoğun deniz trafiğine dolayısıyla deniz kirliliğinin artmasına neden olmaktadır. Bunlara ek olarak lodos ve poyraz da katı atıkların sürüklenmesine neden olmaktadır. İstanbul Boğazı'nda mevcut olan akıntı atıkların sürüklenmesine, belirli bölgelerde yoğunlaşmasına neden olabilmektedir. Deniz kenarları ise her mevsim halk tarafından sosyal ihtiyaçlar nedeniyle kullanılmakta, kıyı ve deniz kirliliğini arttırmaktadır (İSTAÇ 2016).

06/06/2011 tarih ve 51662 sayılı Genelge Madde 1'de; "Bu Genelgenin amacı; Türkiye'nin yargılama yetkisine tâbi olan deniz yetki alanlarında 2872 sayılı Çevre Kanunu hükümlerine uyulup uyulmadığının denetlenmesi için yetki devri yapılan kurumların belirlenmesi ve bu kurumlarca yapılacak iş ve işlemlere ilişkin usul ve esasları düzenlemektir." denilmektedir (ÇOB 2011) .

MADDE 4'te ise; " (1) Türkiye'nin yargılama yetkisine tâbi olan deniz yetki alanlarında 2872 sayılı Çevre Kanunu hükümlerine uyulup uyulmadığının denetlenmesi ve aynı Kanununun 24 üncü maddesi hükmüne göre idari yaptırım kararı verme yetkisi; bu genelgede belirtilen şartlarda,

- a) Denizcilik Müsteşarlığı ve Bölge Müdürlüğü bağlı Liman Başkanlıklarına,
- b) Sahil Güvenlik Komutanlığı, Bölge Komutanlığı bağlı Gemi/Bot Komutanlıklarına,
- c) İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığına,
- d) Kocaeli Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığına,

e) Antalya Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığına,

f) Mersin Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığına devredilmiştir.” denilmektedir (ÇOB 2011).

Buna göre 06/06/2011 tarih ve 51662 sayılı Genelge’de belirtilen yetki devri kapsamında İstanbul’un deniz, kıyı ve plajlardaki atıkların toplanması ve bertarafı işlemleri İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı tarafından yürütülmektedir. İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Deniz Hizm. Müdürlüğü’nün görev kapsamında yer alan deniz, plaj ve kıyı temizliği faaliyetleri anlaşmalı olarak İSTAÇ AŞ’ye yaptırılmaktadır. İSTAÇ tarafından deniz yüzeyi ve kıyı temizliği gerçekleştirilen alanlar Çizelge 2.18.’de yer almaktadır.

Çizelge 2.18. Deniz temizliği uygulama alanları (İSTAÇ 2016)

	Kıyı Temizlik Türleri	Bölge Sayısı	Temizlenen Uzunluk (m)	Temizlenen Alan (m²)
Kıyı Temizlik Bölgeleri	Kıyı Kenarları	141	71.116	
	Kayalık Yürüyüş Yolu	80	64.750	
	Dere Kenarı	32	16.182	
Plaj Temizlik Bölgeleri	Plaj	97	75.759	4.231.085
	Kumsal	35	6.871	84.014
Deniz Yüzeyi Temizliği		61		4.928.956
Genel Toplam		446	234.678	9.244.055

Kıyı şeridinde; denize sınır olan yürüyüş yolları, kayalıklar ve deniz ile park-bahçeler arasında kalan kısımların temizliğine önem verilmektedir. Bu kısımlarda bulunan katı atıklar rüzgar ve yağmurun etkisi ile denize ulaştığında temizlemesi çok daha güç olmaktadır. Deniz yüzeyi temizliği; kıyıda file kepçe ve denizden deniz araçları ile gerçekleştirilmektedir. Resim 2.7 ve 2.8’de kıyı ve plaj temizliğine ait görüntüler yer almaktadır. Çizelge 2.19’da kıyı ve plajlarda toplanan yıllık atık ve ambalaj miktarları yer almaktadır.



Resim 2.7. Deniz kıyısında manuel temizlik (İSTAÇ 2016)



Resim 2.8. Plaj temizliği (İSTAÇ 2016)

Plajların temizliği; hem plaja atılan hem de denizin taşıyarak plajlara getirdiği katı atıkların temizlenmesi amacıyla gerçekleştirilmektedir. Temizlik yapılan plajların kumları da elenerek içerisindeki makro, mikro plastikler ile sigara izmaritleri de temizlenmekte ve son olarak plaj alanı düzenlenerek temizlik bitirilmektedir (İSTAÇ 2017).

Çizelge 2.19. 2016 yılı kıyı ve plajlardan toplanan atık ve ambalaj miktarları (İSTAÇ 2017)

Aylar	Kıyı Temizliği (m)	Toplanan Ambalaj Atığı (ton)	Plaj Temizliği Toplanan Atık (ton)	Toplanan Ambalaj Atığı (ton)
Ocak	323	5	87	0
Şubat	295	6	100	0
Mart	318	9	117	1
Nisan	293	12	138	1
Mayıs	483	10	607	12
Haziran	359	18	615	13
Temmuz	268	15	330	14
Ağustos	333	24	588	14
Eylül	428	15	394	14
Ekim	283	11	92	2
Kasım	441	8	105	3
Aralık	329	8	70	1
Toplam	4.158	146	3.248	75

İstanbul genelinde deniz yüzeyinden katı atık temizliği, Boğaz, Haliç, koylar ve kirliliğinin yoğun olduğu tüm noktalarda özel yapım konveyör bantlı 7 adet tekne ile yapılmaktadır. Resim 2.9’da Deniz Hizmetleri Müdürlüğü ile koordineli olarak çalışan İSTAÇ’a ait araçlar ve Çizelge 2.20’de araçlara ait özellikler görülmektedir (İSTAÇ 2016).

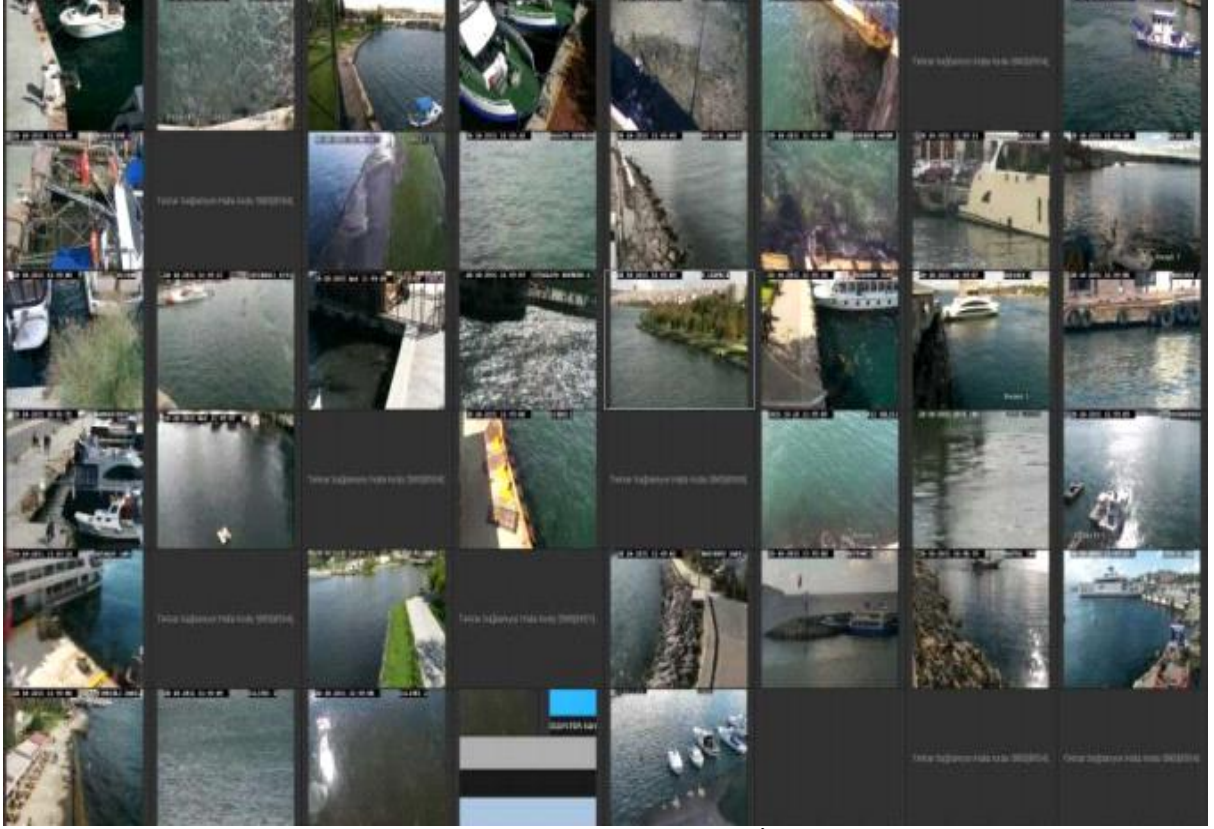


Resim 2.9. Deniz yüzeyi temizleme tekneleri (İSTAÇ 2016)

Çizelge 2.20. Deniz yüzeyi temizleme araçlarının özellikleri (İBB 2016)

3 FARKLI MODEL DYT TEKNESİ			
TEKNE TİPİ	A TİPİ (1 Adet)	B TİPİ (4 Adet)	C TİPİ (2 Adet)
TEKNE EBATLARI (metre)	Boy:14,90 En:4,75 h:5,6	Boy:9,50 En:4,20 h:4,75	Boy:9,90 En:4,20 h:4,75
TEKNE AĞIRLIĞI	44 Ton	12 Ton	12 Ton
TEKNE YAPISI	Altı Çelik Saç Üst Kısım Alüminyum	Tamamen Alüminyum	Tamamen Alüminyum
HIZ	8 Knot	10 Knot	10 Knot
MAKİNE GÜCÜ (Kw)	2 x 300 Kw	2 x 120 Kw	2 x 120 Kw
THRUSTER GÜCÜ (Ana Tahrik Gücü)	300 Kw	---	---
ÇÖP TANK KAPASİTESİ	19 m ³	7,6 m ³	5,2 m ³
YAKIT TANKI KAPASİTELERİ	3.680 Lt	2.040 Lt	2.140 Lt
TOPLAMA VE TAHLİYE SİSTEMLERİ	Ön konveyör toplama Arka konveyör boşaltma	Ön Konveyör toplama Arka konveyör boşaltma	Ön Konveyör toplama Arka vinç boşaltma

Denizlerde meydana gelen kirliliğe erken müdahale edebilmek için 30 farklı noktaya kameralar yerleştirilmiş olup bu bölgelerde biriken atıkların dağılmasına zaman tanınmadan ekipler yönlendirilerek temizlik çalışması yapılmaktadır. Resim 2.10'da deniz yüzeyi ve kıyı temizliğine ilişkin kamera sistemi görüntüleri yer almaktadır (İSTAÇ 2016).



Resim 2.10. Deniz kirliliği kontrolü kamera takip sistemi (İBB 2016)

İstanbul İli deniz, kıyı ve plaj atıklarının yönetim uygulamalarını analiz edebilmek için temizliğin gerçekleştirildiği tüm bölgeleri incelemekte yarar vardır. Mevsimler, rüzgar etkisi ile insan yoğunluğu, koylar, iskele, marina ve barınaklar, kayalıklar gibi alanların kirlilik durumları değerlendirilerek İSTAÇ tarafından belirlenen temizlik bölgeleri izelge 2.21’de gösterilmektedir. Çizelge 2.22’de ise temizliği gerçekleştirilen kıyıların uzunlukları belirtilmektedir.

Çizelge 2.21. Deniz ve kıyı temizliği yapılan bölgeler (İSTAÇ 2016)

AVRUPA YAKASI KIYI VE DENİZ YÜZEYİ TEMİZLİK BÖLGELERİ			AVRUPA YAKASI PLAJ TEMİZLİK BÖLGELERİ			
EYÜP	FESHANE EYÜP İSKELE LİSE ARKASI TEKKE PARKI AĞAÇLI FİL KÖPRÜSÜ ÜNİVERSİTE ARKASI ALİBEYKÖY DERE	FATİH	KOCAMUSTAFAPAŞA SAMATYA YENİKAPI KUMKAPI ÇATLADIKAPI SARAYBURNU HAREM İSKELE EMİNÖNÜ İSKELELER	KARABURUN YENİKÖY KARACAKÖY	ARNAVUT KÖY	
	KAĞITHANE		CENDERE SADABAT ŞANTİYE-SÜNNET KÖPRÜSÜ	UNKAPANI BALAT FENER		AĞAÇLI GÜRPINAR SAHİLİ BEYLİKDÜZÜ SAHİLİ YAKUPLU SAHİLİ HARAMİDERE
BEYOĞLU		MİNİATÜRK SÜTLÜCE KONGRE MERKEZİ	ZEYTİNBURNU	ZEYTİNBURNU SAHİL	KAMİLOBA SAHİLİ CELALİYE SAHİLİ BÜYÜKÇEKMECE MERKEZ	BÜYÜKÇEKMECE
	SÜTLÜCE İSKELESİ HASKÖY KASIMPAŞA TERSANE PERŞEMBE PAZARI	BAKIRKÖY	BAKIRKÖY İDO KAYALIKLAR YEŞİLKÖY FLORYA SOSYAL TESİSLER GÜNEŞ PLAJI ATATÜRK KÖŞKÜ	GÜMÜŞKAYA SAHİLİ ÇANTA SAHİLİ SEMİZKUM SAHİLİ HALK PLAJI	SİLİVRİ	
	KARAKÖY LİMAN	KÜÇÜKÇEKMECE	MENEKŞE PLAJI BEYAZ YALI SİTESİ MENEKŞE GÖL YANI SOSYAL TESİSLER	SELİMPAŞA PLAJI PARK KÖY GÜNEŞ PLAJI		
BEŞİKTAŞ	KABATAŞ DOLMABAĞÇE BEŞİKTAŞ ORTAKÖY CEMİL TOPUZLU PARKI KURUÇEŞME ARNAVUTKÖY BEBEK AŞIYAN	AVCILAR	AVCILAR GÖL YANI AVCILAR DENİZ KÖŞKLER KAYALIKLAR MERKEZ GENEL TEMİZLİK	MENEKŞE PLAJI	BAKIRKÖY KÜÇÜKÇEKMECE	
	SARIYER	RUMELİ HISARI BALTALİMANI EMİRGAN İSTİNYE YENİKÖY TARABYA KİREÇBURNU BÜYÜKDERE SARIYER RUMELİ KAVAĞI GARİPÇE KETENDERE RUMELİ FENERİ KİLYOS				

Çizelge 2.22. İstanbul İli’nde temizliği yapılan kıyıların uzunlukları (İSTAÇ 2016)

İstanbul Kıyı Uzunlukları	Uzunluklar (m)
Adalar - Sedefadası	3.201,48
Adalar - Büyükkada	21.218,9
Adalar - Heybeliada	13.244,17
Adalar - Kaşıkadası	1.680,94
Adalar - Burgazada	7.519,92
Adalar - Kınalıada	6.099,88
Marmara Deniz Sınırı Bakırköy	25.728,37
Karadeniz Sınırı Avrupa Yakası	129.594,07
Boğaz Sınırı Anadolu Yakası	50.850,29
Marmara Deniz Sınırı Tuzla	41.408,75
Boğaz Sınırı Avrupa Yakası	45.314,32
Karadeniz Sınırı Anadolu Yakası	97.275,14
Haliç Sınırı	20.229,57
Marmara Denizi Sınırı Silivri	42.834,52
Marmara Denizi Sınırı Büyükçekmece	31.460,94
Marmara Denizi Sınırı Beylikdüzü	24.320,12
Marmara Denizi Sınırı Avcılar	8.063,61
Marmara Denizi Sınırı Eminönü	10.723,17
Marmara Denizi Sınırı Zeytinburnu	5.316,25
Marmara Denizi Sınırı Üsküdar	2.783,90
Marmara Denizi Sınırı Kadıköy	27.769,89
Marmara Denizi Sınırı Maltepe	8.444,05
Marmara Denizi Sınırı Kartal	9.703,03
Marmara Denizi Sınırı Pendik	17.914,99
Toplam Uzunluk	652.700,26
Adalar Hariç Uzunluk	599.734,96

Deniz ve kıyı kirliliğinde ciddi potansiyele sahip olan tersanelerin ve işletmelerinin listesi sırası ile Çizelge 2.23 ve 2.24’te yer almaktadır. Kirliliğe önemli ölçüde etkisi bulunan balıkçı barınakları ise Çizelge 2.20’de verilmektedir.

Çizelge 2.23. İstanbul’da bulunan tersaneler (İSTAÇ 2016)

Sıra	Tersane Adı	Sıra	Tersane Adı
1	Erkal Uluslararası Nakliyat ve Turizm AŞ	21	Torgem Gemi İnşaat San. ve Tic. AŞ
2	Tersan Tersanecilik ve Taşımacılık San. Tic.	22	Dentaş İnşaat ve Onarım San. AŞ

Çizelge 2.23. İstanbul’da bulunan tersaneler (devam)

3	Çindemir Makine Gemi Onarım ve	23	Çeliktrans Deniz İnşaat Ltd. Şti.
4	Gemsan Gemi ve Gemi İşletmeciliği San. ve	24	Ursa Tersanecilik
5	Hidrodinamik Gemi San. ve Tic. AŞ	25	Arkadaş Denizcilik San. Tic. Ltd. Şti.
6	Gemak Gemi İnşaat San. ve Tic. AŞ	26	Aykın Denizcilik San. Tic. Ltd. Şti.
7	Desan Deniz İnşaat San. AŞ	27	Selahattin Telci Gemi Yapım San.
8	Şahin Çelik Sanayi AŞ	28	Yardgem Denizcilik AŞ
9	Yıldırım Gemi İnşaat San. AŞ	29	Selay Tersanesi
10	Anadolu Deniz İnşaat Kızakları San. ve Tic.	30	İstanbul Şehir Hatları Camialtı
11	Deniz Endüstrisi AŞ	31	Ada Tersanesi
12	Türkter Tersane ve Denizcilik İşlt. AŞ	32	Argem Tersanecilik
13	Çelik Tekne San. ve Tic. AŞ	33	Astaş Aslan Tersanesi
14	Rmk Marina Gemi Yapım Sanayi	34	Gemdok Tersanesi
15	Sedef Gemi İnşaatı AŞ	35	Gisan Gemi İnş. San. ve Tic.
16	Selah Makine Ve Gemiclik Endüstrisi AŞ	36	Nesa Tersanesi
17	Dearsan Gemi İnşaat San. AŞ	37	Pendik Askeri Tersane
18	Torlak Denizcilik San. ve Tic. AŞ	38	Proteksan Turkuaz Tersanesi
19	Yardımcı Gemi İnşaa AŞ	39	Sanmar Tersanesi
20	Çeksan Gemi İnşaa San. ve Tic. AŞ	40	Yıldız Tersanesi

Çizelge 2.24. İstanbul’da bulunan liman işletmeleri (İSTAÇ 2016)

1	Çekisan	26	Poaş Haramidere Terminali
2	Ambarlı Depolama Hiz. Ltd.	27	Avcılar İDO Terminali
3	Aygaz AŞ	28	Bakırköy İDO Terminali
4	S.S. İstanbul Anadolu Yakası	29	Beşiktaş İDO Terminali
5	Mobil Oil Türk AŞ	30	Beykoz İDO Terminali
6	Zeyport Zeytinburnu Liman	31	Bostancı İDO Terminali
7	Petrol Ofisi AŞ	32	Burgazada İDO Terminali
8	The Shell Company Of Turkey	33	Büyükkada İDO Terminali
9	Shell And Turcas Petrol AŞ	34	Harem İDO Terminali
10	U.N. Ro-Ro İşletmeleri AŞ	35	Heybeliada İDO Terminali
11	Kumport Liman Hiz. ve Loj.	36	İstanbul Sarayburnu Rıhtımı
12	Set Çimento San. Tic. AŞ	37	İstinye İDO Terminali
13	Total Oil Türkiye AŞ	38	Kadıköy İDO Terminali
14	Mardaş Marmara Deniz İşlt.	39	Kınalıada İDO Terminali
15	Akçansa Çimento San. ve Tic.	40	Maltepe İDO Terminali
16	Marport Liman İşlt. San. ve	41	Pendik İDO Terminali
17	Mks Marmara Entegre Kimya	42	Sarıyer İDO Terminali
18	Kopcatepe Gemi Çekme ve İnş.	43	Yenikapı İDO Terminali
19	Gemi İnşaa San. AŞ (Gisaş)	44	Yeşilköy THY Opet Terminali
20	Dentur Avrasya Grup	45	Kartal İDO Terminali
21	S. S. Boğaziçi Yolcu ve	46	Tuzla Belediye İskelesi
22	Turyol S. S. Turizm Yolcu	47	Tuzla Çayırova İskelesi
23	İstanbul Deniz Otobüsleri San.	48	Tuzla DLH Limanı
24	TCDD Haydarpaşa Limanı		

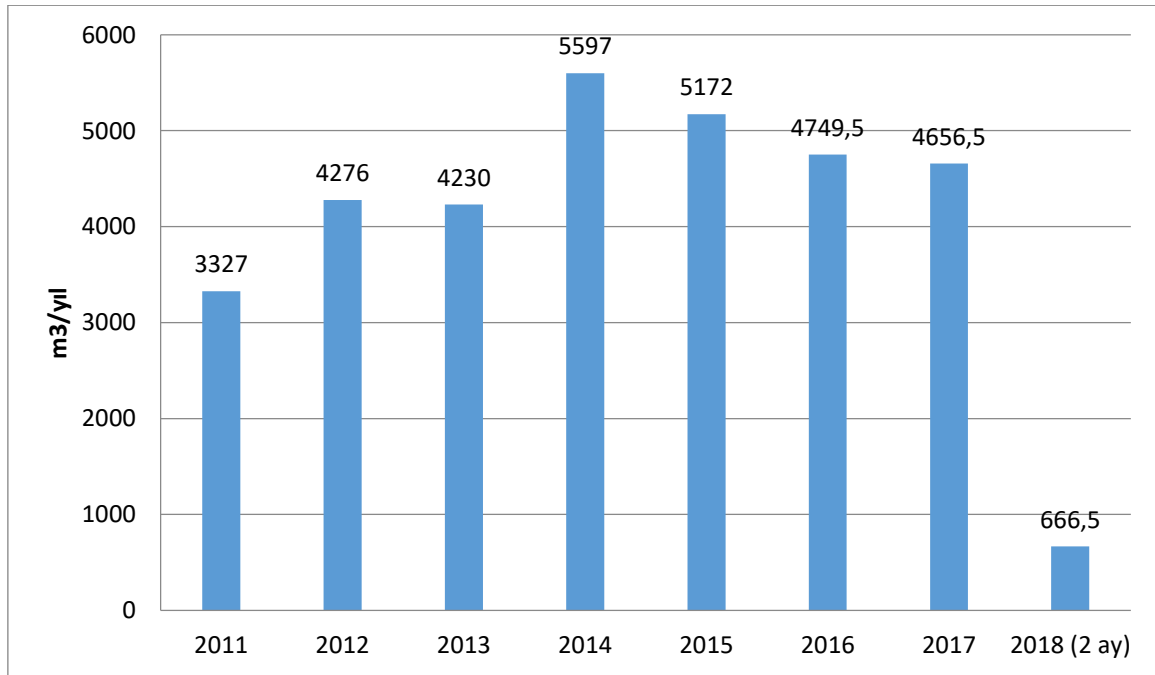
Çizelge 2.25. Balıkçı barınakları (İSTAÇ 2016)

Sıra	Bulunduğu Liman (Lim.) Başkanlığı (Bşk.)	Balıkçı Barınağı Adı	Sıra	Bulunduğu Lim. Bşk.	Balıkçı Barınağı Adı
1	İstanbul Lim. Bşk.	Anadolu Hisarı Göksu Deresi Barınma Yeri- Beykoz	23	İstanbul Lim. Bşk.	Zeytinburnu Balıkçı Barınağı
2	İstanbul Lim. Bşk.	Anadolu Kavağı Barınma Yeri-Beykoz	24	İstanbul Lim. Bşk.	Menekşe Deresi Barınma Yeri- Küçükçekmece
3	İstanbul Lim. Bşk.	Bakırköy Balıkçı Barınağı-Bakırköy	25	İstanbul Lim. Bşk.	Burgazada Balıkçı Barınağı-Adalar
4	İstanbul Lim. Bşk.	Beykoz Balıkçı Barınağı	26	İstanbul Lim. Bşk.	Büyükada Balıkçı Barınağı-Adalar
5	İstanbul Lim. Bşk.	Bostancı Balıkçı Barınağı-Kadıköy	27	İstanbul Lim. Bşk.	Heybeliada Balıkçı Barınağı-Adalar
6	İstanbul Lim. Bşk.	Çubuklu Barınma Yeri- Beykoz	28	İstanbul Lim. Bşk.	Sivriada Balıkçı Barınağı-Adalar
7	İstanbul Lim. Bşk.	Fener-Ayakapı Barınma Yeri-Fatih	29	İstanbul Lim. Bşk.	Kınalıada Balıkçı Barınağı-Adalar
8	İstanbul Lim. Bşk.	Harem Balıkçı Barınağı- Üsküdar	30	İstanbul Lim. Bşk.	Çengelköy Doğal Barınma Yeri-Üsküdar
9	İstanbul Lim. Bşk.	İstinye Doğal Barınma Yeri-Sarıyer	31	İstanbul Lim. Bşk.	Küçükyalı Balıkçı Barınağı-Maltepe
10	İstanbul Lim. Bşk.	Kabataş Barınma Yeri- Beyoğlu	32	Ambarlı Lim. Bşk.	Avcılar Balıkçı Barınağı- Avcılar
11	İstanbul Lim. Bşk.	Kadıköy Kurbağaldere Doğal Barınma Yeri	33	Ambarlı Lim. Bşk.	Büyükçekmece Balıkçı Barınağı- Büyükçekmece
12	İstanbul Lim. Bşk.	Kireçburnu Barınma Yeri -Sarıyer	34	Ambarlı Lim. Bşk.	Büyükçekmece Barınma Yeri- Büyükçekmece
13	İstanbul Lim. Bşk.	Kocamustafapaşa Balıkçı Barınağı-Fatih	35	Ambarlı Lim. Bşk.	Mimarsinan Köyü Balıkçı Barınağı- Büyükçekmece
14	İstanbul Lim. Bşk.	Kumkapı Balıkçı Barınağı- Eminönü	36	İğneada Lim. Bşk.	Karaburun Balıkçı Barınağı-Çatalca
15	İstanbul Lim. Bşk.	Poyrazköy Balıkçı Barınağı-Beykoz	37	Tuzla Lim. Bşk.	Kartal Balıkçı Barınağı
16	İstanbul Lim. Bşk.	Rumeli Feneri Köyü Balıkçı Barınağı-Sarıyer	38	Tuzla Lim. Bşk.	Pendik Balıkçı Barınağı
17	İstanbul Lim. Bşk.	Rumeli Kavağı Balıkçı Barınağı-Sarıyer	39	Tuzla Lim. Bşk.	Tuzla Balıkçı barınağı

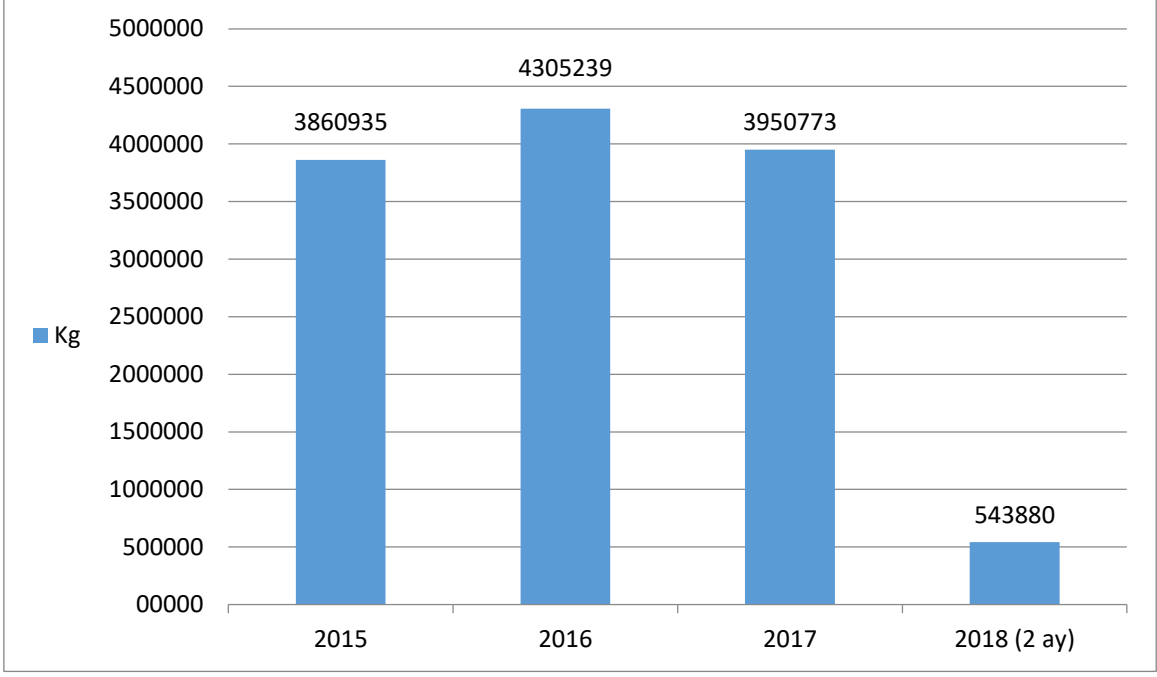
Çizelge 2.25. Balıkçı barınakları (devam)

18	İstanbul Lim. Bşk.	Salacak Balıkçı Barınağı-Üsküdar	40	Şile Lim. Bşk.	Ağva Balıkçı Barınağı-Şile
19	İstanbul Lim. Bşk.	Sarıyer Taş İskelesi Barınma Yeri-Sarıyer	41	Şile Lim. Bşk.	Şile Balıkçı Barınağı
20	İstanbul Lim. Bşk.	Yenikapı Balıkçı Barınağı-Fatih	42	Silivri Lim. Bşk.	Selimpaşa Balıkçı Barınağı-Silivri
21	İstanbul Lim. Bşk.	Yeniköy Balıkçı Barınağı-Sarıyer	43	Silivri Lim. Bşk.	Silivri Balıkçı Barınağı
22	İstanbul Lim. Bşk.	Yeşilköy Balıkçı Barınağı-Bakırköy	44	Silivri Lim. Bşk.	Güzelce Balıkçı Barınağı-Büyükçekmece

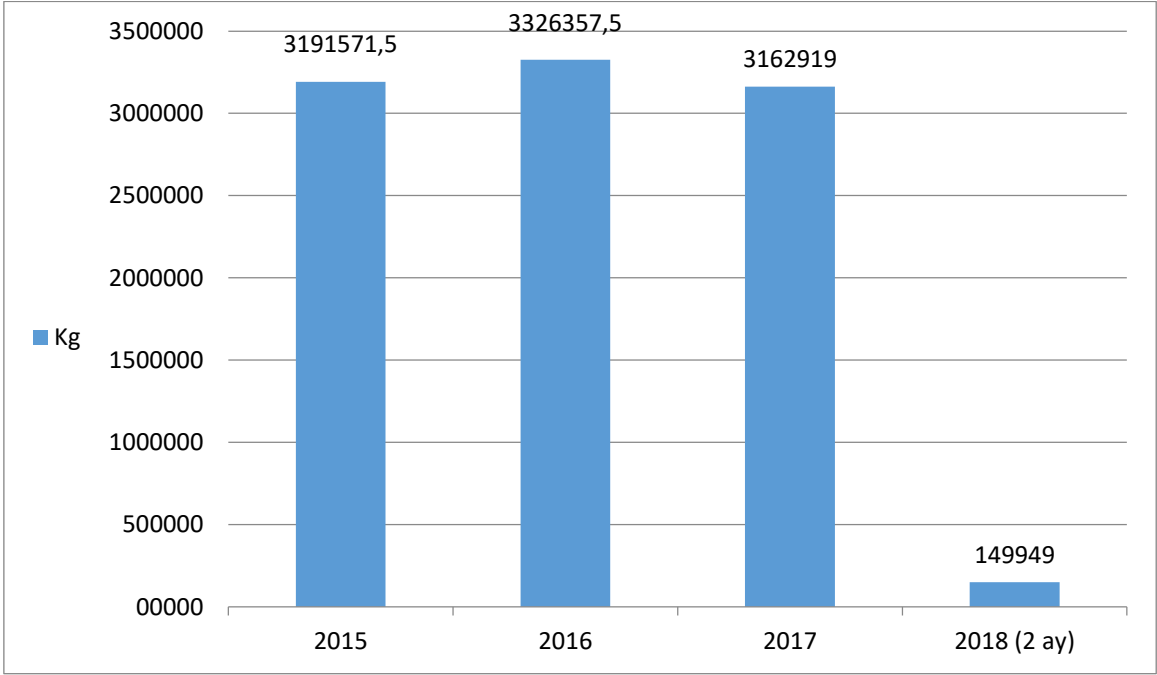
İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deniz Hizmetleri Müdürlüğü ile koordineli olarak İSTAÇ tarafından İstanbul deniz yüzeyinden tek ile toplanan atık miktarları Şekil 2.7’de, kıyılardan file toplanan atık miktarları Şekil 2.8’de gösterilmektedir. Ayrıca plajlardan toplanan atık miktarları da Şekil 2.9’da verilmektedir (İSTAÇ 2018).



Şekil 2.7. Deniz yüzeyinden tekne ile toplanan atıkların miktarları (İSTAÇ 2018)



Şekil 2.8. Deniz yüzeyinden file ile toplanan atık miktarları (İSTAÇ 2018)



Şekil 2.9. Plajlardan toplanan atık miktarları (İSTAÇ 2018)

Deniz yüzeyinden İSTAÇ tekneleri tarafından toplanan atıkların tahliyesi, Resim 2.11’de yer alan vinçli sıkıştırılmalı atık kamyonu, atık hazneli tekneler ve dubalar kullanılarak gerçekleştirilmektedir.



Resim 2.11 Vinçli sıkıştırılmalı atık toplama aracı (İSTAÇ 2016)

Deniz yüzeyi atık toplama teknelerinden alınan ve kıyı temizlik ekiplerince manuel olarak toplanan atıklar, atık toplama araçları ile nakledilerek düzenli depolama alanlarına nakledilerek orada bertaraf edilmektedir. 2017 yılı başlarına kadar Avrupa yakasında Kemberburgaz/Odayerine nakledilmiş olup tesisin ömrünü tamamlamasıyla Silivri/Seymen’de bulunan düzenli depolama sahasına nakledilmeye başlanmıştır. Anadolu yakasında ise Şile/Kömürcüoda mevkinde bulunan düzenli depolama sahasına transfer edilmektedir (İSTAÇ 2016).

Odayeri Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı tarafından yaptırılmış olup 266 hektarlık alanda 10.555 ton/gün kapasiteye sahiptir. Kömürcüoda Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi de İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı tarafından yaptırılmıştır. Depolama sahasının mevcut alanı yaklaşık 233 hektar ve kapasitesi 5989 ton/gündür. İBB, AB ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı işbirliği ile yapılan Silivri ilçesi Seymen köyünde yer alan düzenli depolama tesisi ise 5/06/2016 tarihinde açılmış olup 226 hektarlık alana ve 599 ton/gün kapasiteye sahiptir (Anonim 2018a, Anonim 2018b).

Akıntının deniz yüzeyi ve kıyı atıklarının yoğunluğuna etkisi

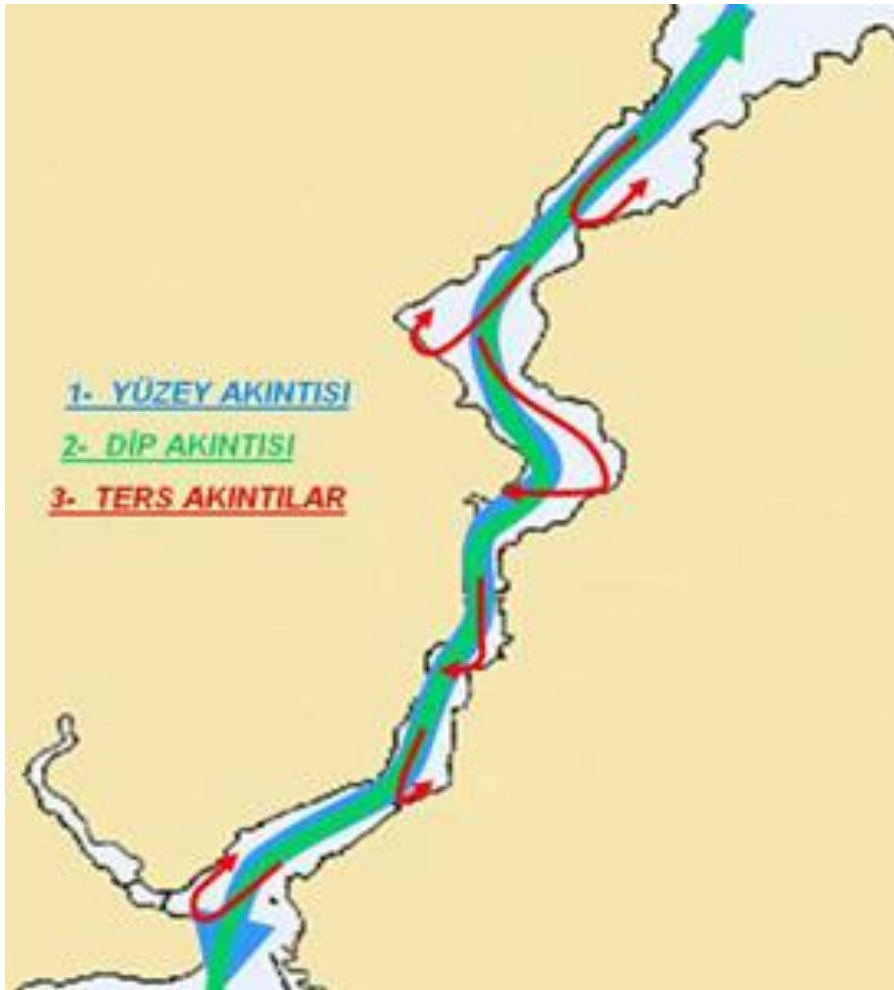
İstanbul Boğazı Karadenizden alt seviyede ve Marmara Denizi’nden yüksek seviyede olduğundan dolayı Karadenizden Marmara Denizi’ne doğru sürekli bir akıntı söz konusudur. Yüzey akıntıları Boğazın orta kısımlarına doğru en şiddetli halini almaktadır. Akıntı Kandilli açıklarında 5 knot hıza ulaşabilmektedir. Normal şartlarda 3-4 knot olan yüzey akıntıları rüzgar devreye girdiğinde 7 knota kadar çıkabilmektedir (Kılıçoğlu 2014).

Marmara Denizi ile Karadeniz arasındaki tuzluluk farkından dolayı dip akıntısı mevcuttur. Bu akıntı 15 – 20 m derinliklerden başlayıp duruma göre 45 m derinliklere kadar inebilmektedir (Kılıçoğlu 2014).

Boğazda hakim bir diğer akıntı da lodos başta olmak üzere güneyden esen kuvvetli rüzgarların etkisiyle oluşan orkozdur. Bu akıntı çeşidi yılda birkaç kez görülür ve hızı 6-7 knota kadar ulaşabilmektedir (Kılıçoğlu 2014).

İstanbul Boğazı'nda oluşan üst akıntılar orkoz ve kuvvetli rüzgârların neden olduğu ters akıntılar dışında genelde kuzeyden güneye doğrudur (Kılıçoğlu 2014).

Şekil 2.10.'da İstanbul Boğazı'nda mevcut akıntıların yönü gösterilmektedir.

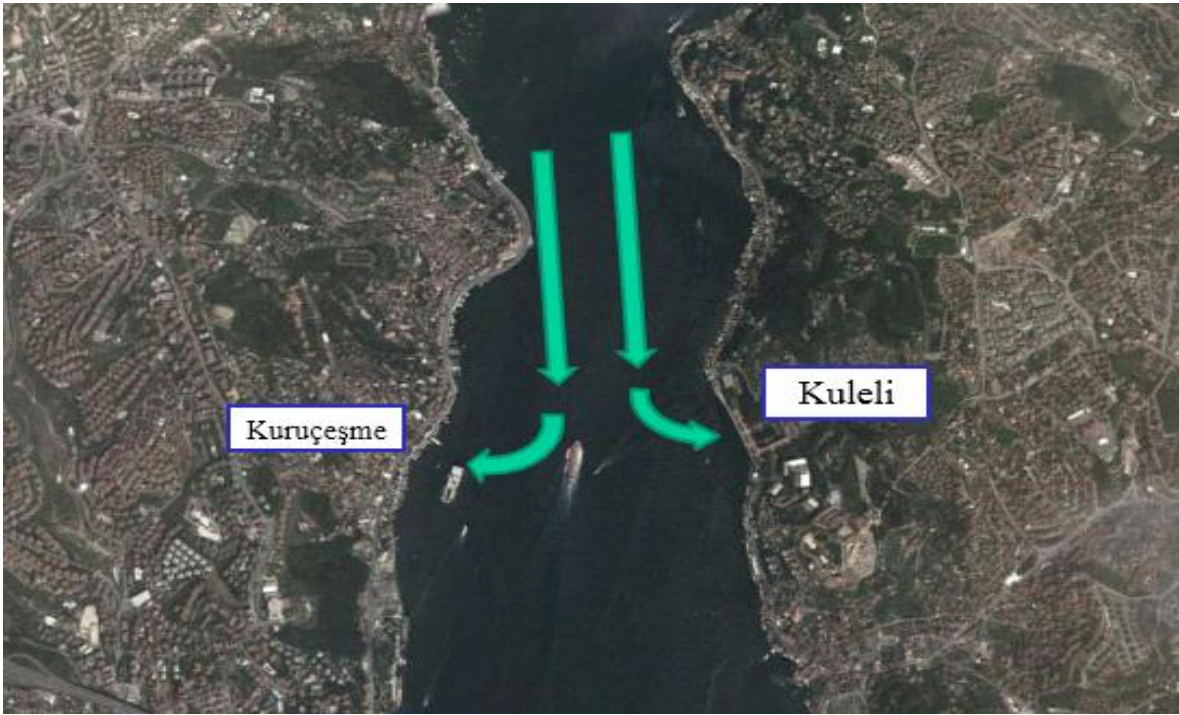


Şekil 2.10. İstanbul Boğazı'nın akıntı haritası (Anonim 2017m)

Boğazdaki akıntı sebebiyle kıyılarda atık yoğunluğu görülebilmektedir. Resim 2.12 ve 2.13'te akıntıların muhtemel etkileri gösterilmektedir. Ortaköy, Kuruçeşme ve Kuleli bölgesinin kıyılarında belirli bölgelerde akıntı ve kıyı yapısının etkisiyle atık yoğunluğu oluşmaktadır (İSTAÇ 2016) .



Resim 2.12. Akıntının etkisi (İBB 2016)



Resim 2.13. Akıntının etkisi (İBB 2016)

Kıyı yapısının deniz yüzeyi ve kıyı atıklarının yoğunluğuna etkisi

Dünyadaki tüm kıyı alanlarında olduğu gibi İstanbul'un da kıyı alanları nüfus artışı, endüstrileşme, ticaret ve turizmin yoğun etkisi altındadır. Kıyıların uzunluğu 647 km olan

İstanbul kıyıları kuzeydoğuda Ağva, kuzeybatıda Yalıköy, güneydoğuda Tuzla ve güneybatıda Silivri ile sınırlanmıştır. Kıyı alanlarının plansız ve hatalı kullanımı, kontrolsüz dolgu alanları yapımı sonucunda doğal yapısı bozulmaya uğrayarak deniz kirliliğine zemin hazırlamaktadır (Ayat ve ark. 2007).

Marmara Denizi ve Karadenizi birbirine bağlayan İstanbul Boğazı'nın tabakalı akım yapısı ile bu kirlilik yükü iki deniz arasında taşınmakta ve dolayısıyla İstanbul'un tüm kıyı şeridi sözkonusu kirlilik yükünün etki alanı içerisinde kalmaktadır. Böylesi karmaşık bir hidrodinamik yapı içerisinde kirleticilerin karmaşık fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçleri de dikkate alındığında İstanbul kıyılarında su kalitesinin ölçülmesi, değerlendirilmesi ve modellenmesi çalışmaları büyük bir önem arz etmektedir (Ayat ve ark. 2007).

İstanbul genelinde özellikle boğazda kıyının doğal yapısından dolayı belirli bölgelerde sirkulasyonun yetersiz olması sebebiyle atık toplanabilmektedir. Yüzey akıntı yönünün sabit olduğu ve rüzgarın etkin olduğu koylarda da sürekli atıklar birikmektedir. Bunlara örnek olarak Tarabya ve İstinye koyları verilebilir (İSTAÇ 2016).

Kıyılarda inşa edilen balıkçı barınakları, mendirekler, dolgu alanları vb. yapılar atık yoğunluğuna sebep olmaktadır. Resim 2.14, 2.15 ve 2.16'da kıyı yapısının atık yoğunluğuna olası etkileri görülmektedir (İBB 2016).



Resim 2.14. Haliç-Balat kıyı yapısı (İBB 2016)



Resim 2.15. Kireçburnu Barınak kıyı yapısı (İBB 2016)

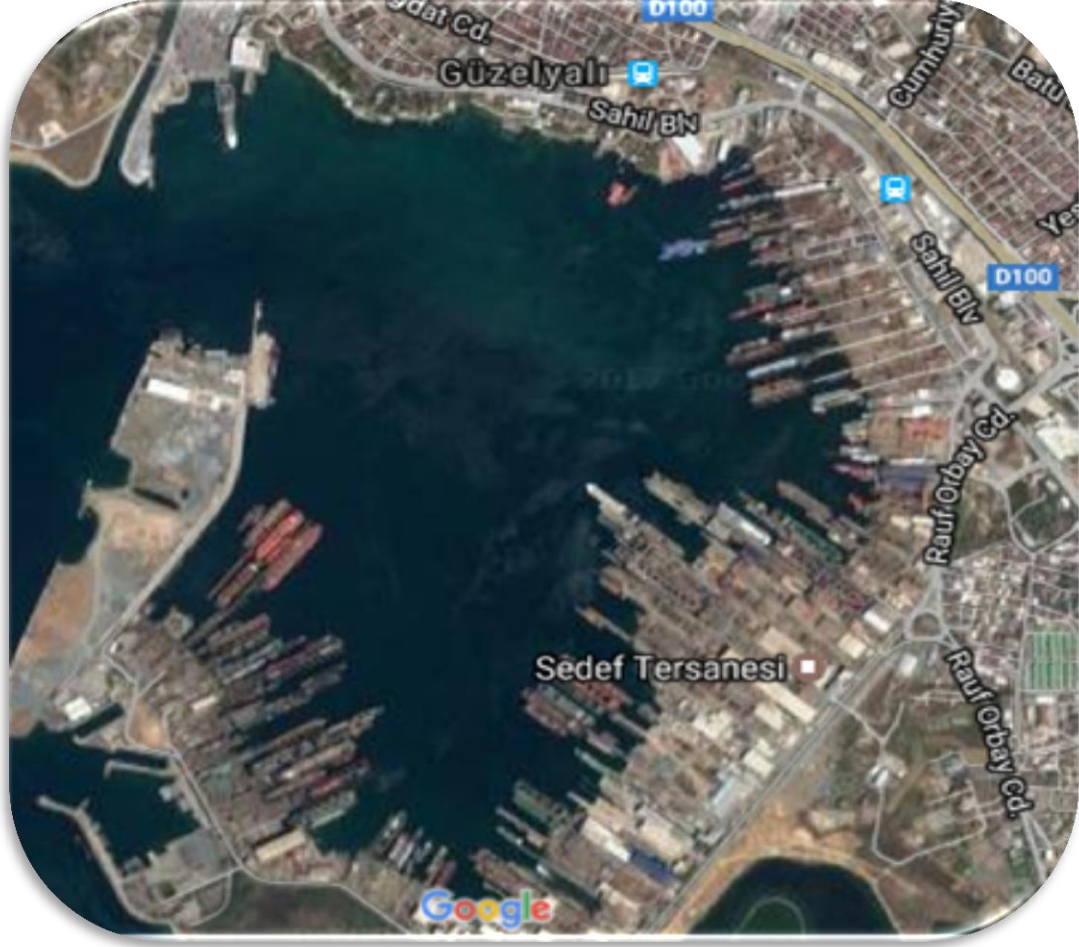


Resim 2.16. Kumburgaz kıyı yapısı (İBB 2016)

Sanayi faaliyetlerinin deniz yüzeyi ve kıyı atıklarının yoğunluğuna etkisi

Sanayi faaliyetlerinin yoğun olarak gerçekleştiği bölgelerde de atık yoğunluğu gözlemlenmektedir. Buna en iyi örnek; hem kıyı yapısı hem de sanayi faaliyetleri sebebiyle Resim 2.17’de gösterilen Tuzla Aydınli Koyu tersaneler bölgesidir. Bu bölgede; Çizelge 2.26’da listesi verilen tersaneler yer almaktadır. Tersanelerde gemi inşa ve bakım-onarım işlemleri sonucu ortaya çıkabilecek katı atıklar; metal fireleri, kullanılmış kaynak elektrotları ve raspa malzemesi, kaynak cürufu, çelik bilye, ambalaj atıkları, ahşap, metal ve benzeri katı atıklardır. Bu ve benzeri atıkların rüzgar yoluyla ya da çeşitli yollarla denize sürüklenmesi

muhtemeldir. Bu atıkların denize tamamen karışmasını önlemek için sık sık ve titizlikle toplanması gerekmektedir (Baş ve ark. 2007).



Resim 2.17. Temiz Tuzla Deniz Süpürgesi ile deniz yüzeyi temizliği yapılan bölge: Aydınlı Koyu (Anonim 2017n)

Çizelge 2.26. Tuzla-Aydınlı koyunda bulunan tersaneler (GİSAŞ 2017)

Sıra	Tesis Adı	Sıra	Tesis Adı
1	Ada Denizcilik ve Tersane işletmeciliği AŞ	26	Nesa Gemi İnşaa San. Ltd. Şti.
2	Anadolu Deniz İnş. Kızakları San. ve Tic. AŞ	27	Pırlant Yat Çekek İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.
3	Argem Tersanecilik Turizm San. ve Tic. Ltd. Şti.	28	RMK Marine Gemi Yapım San. ve Deniz Taş. İşl. AŞ
4	Arkadaş Denizcilik İnşaat San. ve Tic. Ltd. Şti.	29	Sanmar Denizcilik Makine ve Tic. AŞ
5	Astaş Aslan Tersanecilik Denizcilik San. ve Tic. AŞ	30	Sedef Gemi İnşaatı AŞ
6	Aykın Denizcilik San. ve Tic. Ltd. Şti.	31	Selah Makine ve Gemicilik End. Tic. AŞ
7	Çeksan Gemi İnşa Çelik Konstrüksiyon San. ve Tic. AŞ	32	Özkaradeniz Nakliyat ve Deniz Taşımacılığı San. Tic. Ltd. Şti.
8	Kuzey Star Shipyard Denizcilik ve San. ve Tic. AŞ	33	SNR Gemi İnşa San. AŞ
9	Çeliktrans Deniz İnşaat Ltd. Şti.	34	Tersan Tersanecilik Taş. San. Tic. AŞ
10	Çindemir Makine Gemi Onarım ve Tersanecilik AŞ	35	Torgem Gemi İnşaat San. ve Tic. AŞ
11	Dearsan Gemi İnşa San. AŞ	36	Torlak Denizcilik San. ve Tic. AŞ
12	Ecoships Gemi İşletmeciliği ve Tic. AŞ	37	Tuzla Gemi Endüstrisi AŞ
13	Dentaş Gemi İnşaa ve Onarımı San. AŞ	38	Türkter Tersane ve Deniz İşl. AŞ
14	Desan Deniz İnşaat San. AŞ	39	Ursa Gemicilik Bakım Onarım Tersanecilik San. ve Tic. AŞ
15	Desan Deniz İnşaat San. AŞ (Küçük Havuz)	40	Yardımcı Gemi İnşa AŞ
16	Engin Denizcilik İşletmesi San. ve Tic. AŞ	41	Yardgem Denizcilik AŞ
17	Erkal Uluslararası Nak. ve Tic. AŞ	42	Yıldız Gemi ve Makine San. Tic. AŞ
18	Gemak Gemi İnşa San. ve Tic. AŞ	43	UN RORO İşletmeleri AŞ
19	Gemsan Gemi ve Gemi İşl. San. ve Tic. Ltd. Şti.	44	Turquoise Yat Sanayi AŞ
20	Gemtiş Tersanecilik ve Ltd. Şti.	45	Viking Marin Teknik Donanımlar Mümessillik San. ve Tic. Ltd. Şti.
21	Gisan Gemi İnşa. San. ve Tic. AŞ	46	S.S. Nuh Küçük San. Sit. Yapı Koop.
22	Hidrodinamik Gemi San. ve Tic. AŞ	47	S.S. Gemi Onarım ve Donatım Küçük San. Sit. Yapı Koop.
23	İstanbul Denizcilik Gemi İnşa San. ve Tic. AŞ		
24	İstanbul Tersanecilik ve Denizcilik San ve Tic. Ltd. Şti.		
25	KPT Tersane İşl. AŞ		

Bölgede İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Deniz Hizmetleri Müdürlüğü'nün gerçekleştirmiş olduğu ve İSTAÇ ekipleri tarafından sağlanan deniz temizliği uygulamalarına ilave olarak 2003 yılından itibaren GİSAŞ bünyesinde bulunan Temiz Tuzla Deniz Süpürgesi ile deniz yüzeyinden katı atık toplamakta ve hassas temizleme faaliyetleri yürütülmektedir. Bu çalışma neticesinde çoğunluğunu tersanelerin oluşturduğu bölgede oluşan atık yoğunluğunun yok edilmesi amaçlanmaktadır (GİSAŞ 2017).



Resim 2.18. Temiz Tuzla Deniz Yüzeyi Temizleme Teknesi (GİSAŞ 2017)

Resim 2.18'de yer alan Temiz Tuzla Deniz Süpürgesi ile Aydınli Koyu tersaneler bölgesi deniz yüzeyinden, 2016 yılında, toplam hacimleri yaklaşık 0,7 m³ olan 217,5 adet konteyner ile 152 m³ katı atık toplanarak Tuzla Belediyesi aracılığı ile bertarafa gönderilmiştir. Çizelge 2.27'de bu atıkların aylara göre dağılımı görülmektedir (GİSAŞ 2017).

Çizelge 2.27. GİSAŞ Temiz Tuzla tarafından tersaneler bölgesinden toplanan atık miktarları (GİSAŞ 2017)

Aylar (2016)	Konteyner (adet)	Aylar	Konteyner (adet)
Ocak	13	Temmuz	21
Şubat	12	Ağustos	21

Çizelge 2.27. GİSAŞ Temiz Tuzla tarafından tersaneler bölgesinden toplanan atık miktarları (devam)

Mart	15	Eylül	16,5
Nisan	20	Ekim	20
Mayıs	19	Kasım	17
Haziran	21	Aralık	22
Bir yılda toplam (adet)	217,5		

Yağmur ve derelerin deniz yüzeyi ve kıyı atıklarının yoğunluğuna etkisi

Yağmurlarla birlikte kıyılardan ve derelerden gelen atık miktarında önemli ölçüde bir artış gözlenmektedir. Yağmurun şiddetli yağdığı bazı durumlarda orman ve benzeri yerlerin içinden geçerken derelerin getirmiş olduğu ağaç dalları gibi atıkların yanısıra taşkımlar sebebiyle etrafındaki plastik, cam, metal vb. atıklar da denizler de kirlilik oluşturmaktadır. Resim 2.19 ve 2.20’de yağmurun denize getirdiği atıklara örnekler görülmektedir.



Resim 2.19. Tarabya’da yağmurun etkisi (İBB 2016)



Resim 2.20. Ayamama Deresi'nde yağmurun etkisi (İBB 2016)

İstanbul'da 32 adet dere mevcuttur ve bunlardan atıkların yoğun şekilde denize ulaşması muhtemel 10 tanesinde kurulu halde bariyerler bulunmaktadır. Derinliği 60 cm olan bariyerlerin ilgili yerlere yerleştirilmeden önceki görüntüleri Resim 2.21, 2.22, 2.23'te yer almaktadır. Çizelge 2.28'de İstanbul'da bulunan dereler ve Çizelge 2.29'da bazı bariyerlerin yerleri belirtilmektedir. Resim 2.24, 2.25, 2.26 ve 2.27'de derelere kurulmuş olan bariyerlerden bazılarına ait görüntüler yer almaktadır (İSTAÇ 2016).



Resim 2.21. Dere ağız bariyerlerinin kurulum öncesi görüntüleri (İSTAÇ 2016)



Resim 2.22. Dere ağız bariyerlerinin kurulum öncesi görüntüleri (İSTAÇ 2016)



Resim 2.23. Dere ağız bariyerlerinin kurulum öncesi görüntüleri (İSTAÇ 2016)

Çizelge 2.28 İstanbul’da bulunan derelerin isimleri (İSTAÇ 2016)

Sıra No	Dere Adı	Uzunluk (m)			Uzunluk (m)
1	Kemiklidere 1	829	17	Seyitahmet Deresi	41
2	Kemiklidere 2	764	18	Bekar Deresi	22
3	Kaynarca Deresi 1	71	19	Küçüksu Deresi 1	165
4	Kaynarca Deresi 2	118	20	Küçüksu Deresi 2	176
5	Pendik Deresi	31	21	Çubuklu Deresi	227
6	İsimsiz	62	22	Tokatköy Deresi	1069
7	Savaklar Deresi	47	23	Kumburgaz Deresi	261
8	Tugay Deresi	168	24	Haramidere	33
9	Esenyurt Deresi	88	25	Ayamama Deresi	25
10	Cemalbey Deresi	91	26	Tavukçu Deresi	1916
11	Küçükyalı Deresi	106	27	Çırpıcı Deresi	988
12	Karadut Deresi	69	28	Alibeyköy Deresi 1	1572
13	Çamaşırcı Deresi	14	29	Alibeyköy Deresi 2	1355
14	Kalamış Dere Ağızı	52	30	Sadabad Deresi 1	3673
15	Kurbağlıdere 1	959	31	Sadabad Deresi 2	699
16	Kurbağlıdere 2	287	32	Çayırbaşı Deresi	204

Çizelge 2.29. İstanbul’da bulunan dere ağız bariyerleri (İSTAÇ 2016)

Kurulma Tarihi	Bölge	Uzunluk (m)
15.03.2012	Arnavutköy	150
06.11.2012	Kağıthane Deresi	90
01.02.2013	Eminönü	60
27.06.2014	Eyüp Teleferik	8
13.08.2014	Sarıyer Çayırbaşı	30
13.08.2014	Tarabya Marina	25
18.08.2014	Balat	7
20.10.2015	Bebek	16
16.09.2016	Fil Köprüsü	50
*	Eyüp Sütluçe	8
Toplam		442

- * Ulaşılamadı



Resim 2.24. Bebek’te bulunan bariyer (İSTAÇ 2016)



Resim 2.25. Eminönü'nde bulunan bariyer (İSTAÇ 2016)



Resim 2.26. Tarabya'da bulunan bariyer (İSTAÇ 2016)



Resim 2.27. Kağıthane’de bulunan bariyer (İSTAÇ 2016)

Bariyerlerde biriken atıklar Resim 2.28 ve 2.29’daki gibi manuel olarak ya da vinçli kamyonlarla alınmaktadır.



Resim 2.28. Manuel olarak dere bariyerlerinden atıkların alınması (İSTAÇ 2016)



Resim 2.29. Vinçli kamyon ile dere bariyerlerinden atıkların alınması (İSTAÇ 2016)

Rüzgarın deniz yüzeyindeki atık yoğunluğuna etkisi

Rüzgarın yönüne ve şiddetine göre kıyılardaki atık yoğunluğu değişkenlik göstermektedir. Bu durum rüzgarın yönüyle birlikte kıyı yapısının durumuna göre belli bölgelerde yoğunluk oluşturmaktadır.

Çoğu zaman mendirek içlerinde yer alan iskele, marina ve barınaklarda atıklar rüzgarın etkisiyle bu noktalara birikerek sıkışmaktadır. Buna en belirgin örnek Yeni kapı, Rumeli Feneri bölgeleridir (İSTAÇ 2016).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın açıklamasına göre boğaz yüzeyinden en çok pet şişe, içecek kutusu ve bez atıklar çıkarılmaktadır. İstanbul'da hava şartlarına göre deniz yüzeyinde en çok atıkların biriktiği yerler Büyükdere, Tarabya, İstinye, Baltalimanı ve Bebek koyları, Kuruçeşme sahili, Eminönü, Sirkeci, Balat, Eyüp, Yeşilköy, Beykoz (Tokatköy, Paşabahçe, Çubuklu) koyları, Kuleli, Kadıköy Koyu, Kurbağalıdere, Caddebostan ve Tuzla Marmados'tur (Anonim 2017o)

Yılın 120-130 günü Kuzeydoğudan esen Poyraz rüzgarı ve ortalama yılın 150 günü Güneybatıdan esen Lodos rüzgarı İstanbul'da deniz yüzeyinde atıkların belirli bölgelerde birikmesine sebep olmaktadır. Örneğin, deniz yüzeyi temizliği yapılacağı gün Lodos rüzgarı etkili ise Kuleli Askeri Lisesi'nin önünde atık yoğunluğu görülmektedir. İstanbul, Lodos ve Gündoğusu Rüzgarları etkisi altında iken, atık birikme noktaları Beşiktaş, Ortaköy, Kuruçeşme, Kazıklı Yol önleri, Yenikapı İDO terminali ve balık hali, Kadıköy ve Bostancı civarı, yaz aylarında ise İstanbul'un batı (Trakya) kısmındaki plajlardır (İSTAÇ 2016).

İstanbul Yıldız ve Poyraz Rüzgârları etkisi altında iken, kısaca atık birikme noktaları Deniz Ticaret Odası önü, Eminönü Deniz Otobüsleri önü, Haliç'teki Deniz Ticaret Üniversitesi önü, Ağaçlı, Karaburun, yaz aylarında ise Şile ve köyleri olarak sıralanmaktadır. Şekil 2.11'de poyraz ve lodosun atık yoğunluğuna olası etkilerine örnekler gösterilmektedir (Anonim 2017o).



Şekil 2.11. Rüzgarların atık yoğunluğu üzerindeki muhtemel etkisi (İBB 2016)

İnsan yoğunluğunun deniz yüzeyi ve kıyı atıklarının yoğunluğuna etkisi

Halkın sıkça kullandığı bölgelerde de atık yoğunluğu gözlenmektedir. İskeleler, kıyıda bulunan park alanları, halkın yoğun kullandığı kıyılar vb. deniz yüzeyinde atıkların yoğun şekilde gözlemlendiği yerlerdir. Halkın yoğunlukla bulunduğu, günlük sirkülasyonun çok yoğun olduğu bölgelerde kirlilikte yoğun olmaktadır. Örnek olarak Eminönü ve Kadıköy gösterilebilir. Şekil 2.12'de kıyı bölgelerde insan yoğunluğu olan bölgeler gösterilmektedir (İSTAÇ 2016).



Şekil 2.12. İnsanların yoğun olduğu alanlar (İBB 2016)

Atıksu deşarjlarının deniz yüzeyi ve kıyı atıklarının yoğunluğuna etkisi

Evsel ve endüstriyel atıksular bazı bölgelerde artılmadan kontrolsüzce denize veya derelere deşarj eilmektedir. Bu atıksularda bulunan deterjan vb. maddelerin içeriğindeki fosfat gibi maddeler denizlerde oksijen üreten diyatomeleler, ekolojik denge için faydalı olan bitkisel ve hayvansal planktonlar, balıklar ve diğere su ürünleri için olumsuz etkiler yaratmaktadır. Sudaki fosfat yosunlarda artışa ve dolayısıyla oksijen geçirgenliğinin azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca atıksularla denize aktarılan titanyumoksit artıkları da kırmızı balçık maddesinin kökenini oluşturmaktadır (Uslu ve Karaöz 1984).

Deniz kıyısında bulunan aşırı birikime uğrayan yosunların temizliği manuel olarak tırmıklar yardımıyla yapılabileceği gibi tırmık aparatına sahip denizde ve karada rahat hareket edebilen özel yapım araçlar da kullanılmaktadır. Yosunlar karada bir noktada biriktirilerek sevkiyata hazır hale getirilmektedir. Ayrıca çok yoğun yosun kirliliği olan durumlarda ağır iş makineleri de kullanılabilir. Resim 2.30, 2.31, 2.32. ve 2.33’da yosun temizliği ile ilgili görseller yer almaktadır (İSTAÇ 2016).



Resim 2.30. Yosun temizleme aracı ile yosun temizliği (İSTAÇ 2016)



Resim 2.31. Manuel yosun temizliği (İSTAÇ 2016)



Resim 2.32. Yosun temizleme aracı ile yosun temizliği (İSTAÇ 2016)



Resim 2.33 Manuel yosun temizliği (İSTAÇ 2016)

3. MATERYAL VE YÖNTEM

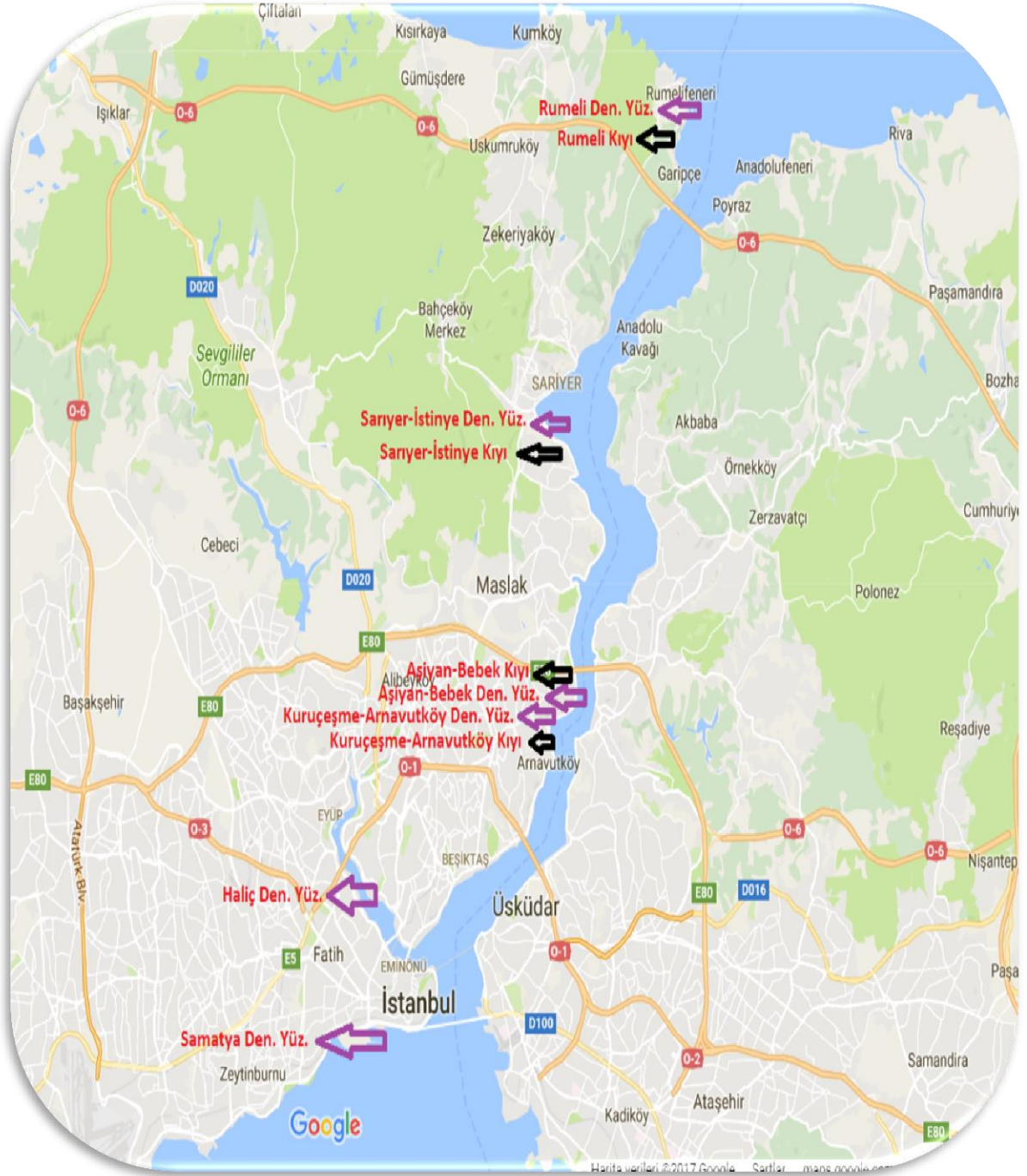
3.1 Çalışma Şekli ve Numune Alım Noktaları

Atık yönetiminin daha etkin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle söz konusu atıkların özelliklerinin ve kompozisyonlarının belirlenmesi, bu konuda atılacak en önemli adımdır. Bu amaçla tez çalışması kapsamında; deniz yüzeyi ve kıyı atıklarının muhteviyatını belirlemek ve mevsimlere göre değişimini gözlemleyebilmek için karakterizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir.

Karakterizasyon çalışmasına başlanmadan bir ay önce İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Deniz Hizmetleri Müdürlüğü ve İSTAÇ ekipleri ile birlikte karakterizasyon işleminin genel hatları, gerekli olan malzemeler ve araçlar, çalışmada kullanılacak olan numunelerin hangi noktalardan ve ne sıklıkla alınacağı belirlenmiştir. Karakterizasyon çalışmasının; dört mevsimi temsil edecek şekilde 2016 yılının Nisan, Ağustos, Ekim ve Aralık aylarında, Çizelge 3.1’de belirtilen 6 adet yüzey ve 4 adet kıyı bölgesinden alınan numuneler ile gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Numune alım noktalarının harita üzerindeki yeri Şekil 3.1.’de gösterilmektedir.

Çizelge 3.1. Atık numunesi alınan bölgeler

ATIK ÇEŞİDİ	NUMUNE ALINAN BÖLGELER
Deniz Yüzeyi Atıkları	Kurucesme – Arnavutköy
	Aşiyen – Bebek
	Sarıyer - İstinye
	Rumelifeneri
	Samatya
	Haliç
Kıyı Atıkları	Kurucesme – Arnavutköy
	Aşiyen - Bebek
	Sarıyer- İstinye
	Rumelifeneri



Şekil 3.1. Deniz yüzeyi ve kıyı atıkları numune alım noktaları

3.1.1 Numune Alım Noktalarının Özellikleri

Numune alım noktaları belirlenirken kıyı şekilleri, akıntı durumları nüfus gibi çeşitli kriterler esas alınmıştır. Kıyı şeridinden alınan numuneler ekipler tarafından manuel yollarla toplandığı gibi deniz temizliği tekneleri tarafından da yanaşılabilen en yakın mesafeden toplanmıştır. Deniz yüzeyinden alınan numuneler ise şiddetli rüzgar estiği günlerde kıyıya 20 m mesafeden, normal hava şartlarında ise kıyıya takriben 80 – 100 m mesafeden toplanmıştır.

Kuruçesme – Arnavutköy numune alım noktasının özellikleri

Beşiktaş İlçesi'ne bağlı olan Kuruçesme ve Arnavutköy, Ortaköy ile Bebek semtleri arasında yer almakta olup köklü ve tarihsel yapısı ile ünlü mahallelerdir. Bu bölgelerin en önemli özelliği otantik yapısını korumuş yerleşim yerleri olmasıdır. Son yıllarda yapılan restorasyon çalışmaları ile de beton görünümünden iyice sıyrılarak daha turistik bir karaktere ulaşmıştır. Bu özellikleri nedeniyle yerli nüfusun yanı sıra her mevsim yerli ve yabancı ziyaretçi akınına uğramaktadır. Artan insan yoğunluğu bu bölgedeki deniz kirliliğinin artmasında başlıca etken olmaktadır. Ayrıca Arnavutköy'ün kıyı şeridinin Boğaz'a doğru uzadığı yerde zaman zaman küçük teknelerin geçmesini zorlaştıracak derecede kuvvetli akıntılar oluşmaktadır. Akıntı, atıkların kıyı şeridinde birikmesine neden olabilmektedir (Anonim 2018c).

Şekil 3.2.'de Kuruçesme Arnavutköy bölgesi görülmektedir. Bu kıyıların şekil itibariyle atık birikmesine sebebiyet verecek biçimde olduğu görülmektedir (Anonim 2017n).

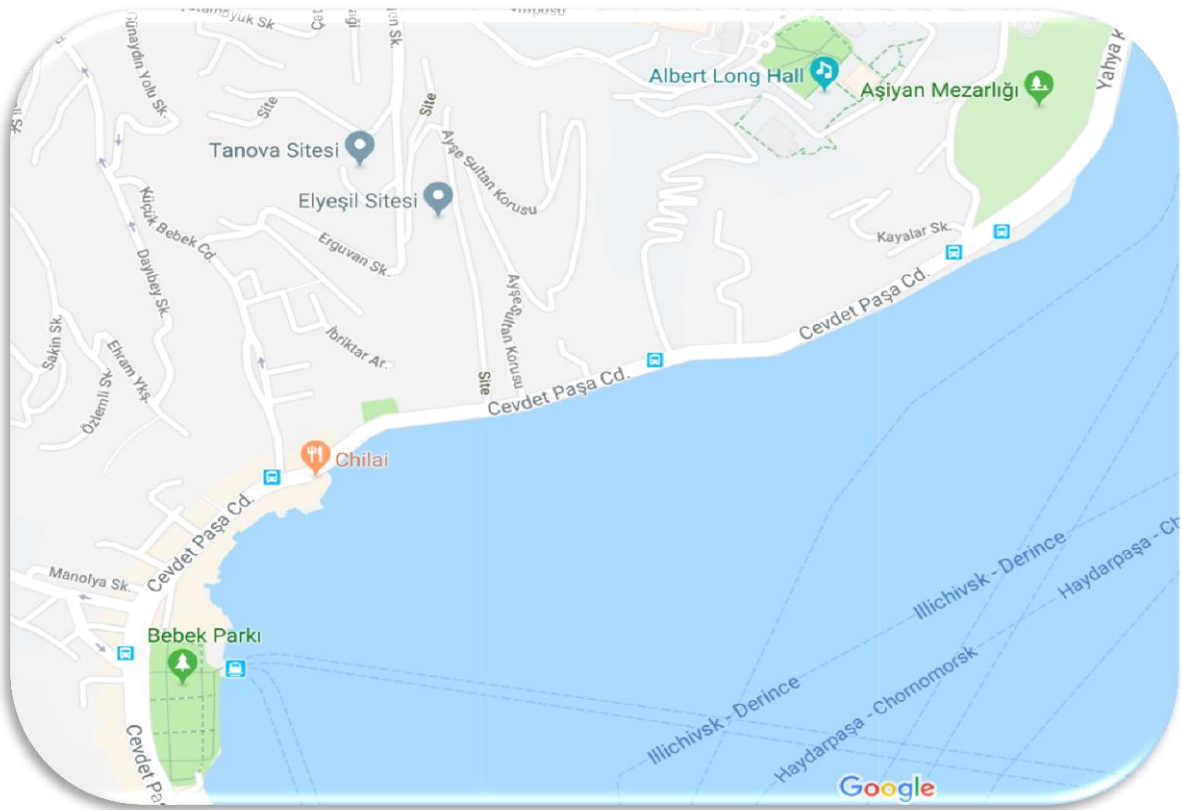


Şekil 3.2. Kuruçesme Arnavutköy bölgesi (Anonim 2017n)

Aşiyan - Bebek numune alım noktasının özellikleri

Bebek, Beşiktaş İlçesi'ne bağlı olup İstanbul'un en pahalı ve lüks semtlerinden biridir. Semt, yüksek gelir gruplarına ev sahipliği yapmakla birlikte kafe, restoran, bar vb. eğlence mekanları ile çok sayıda ziyaretçi çekmektedir. Gerek bu tarz tesislerin oluşturduğu insan yoğunluğu gerekse karayolu ve deniz trafik yoğunluğu deniz kirliliğinde artışa neden olmaktadır.

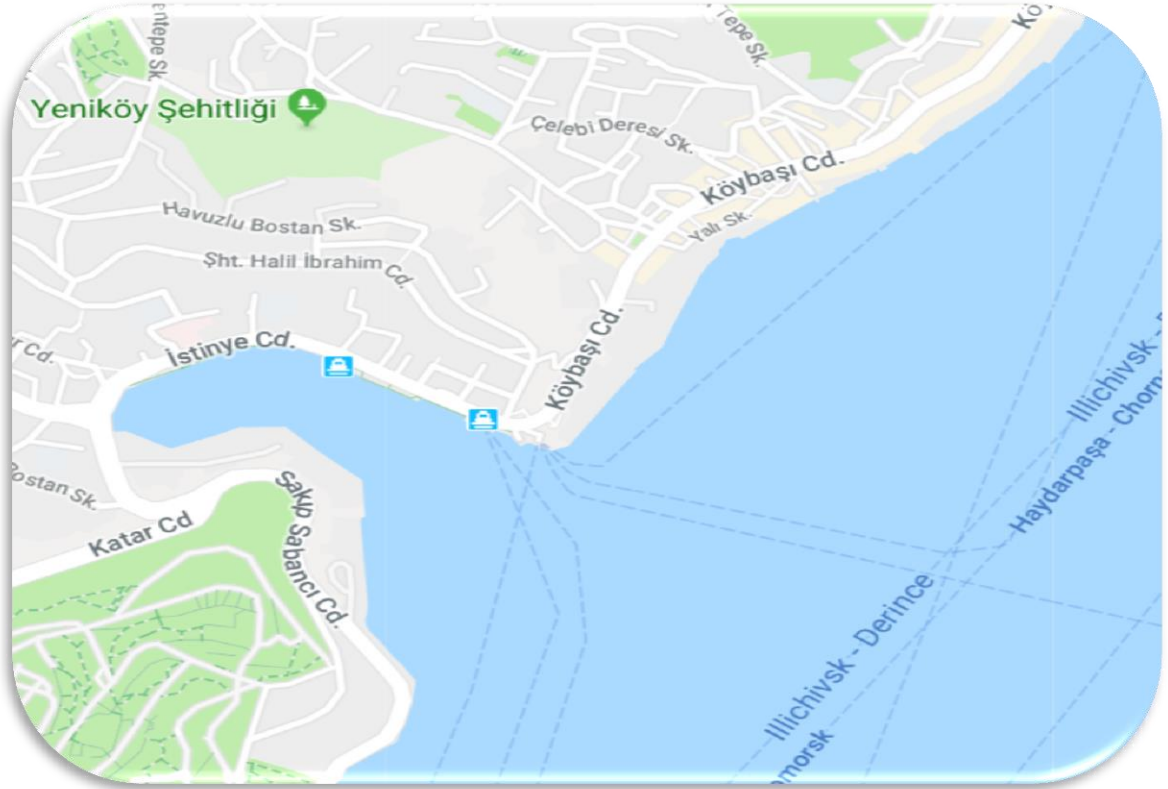
İstanbul Boğazı genel anlamda birbirine paralel denebilecek girinti ve çıkıntılar şeklindedir. Şekil 3.3.'te Aşiyan Bebek bölgesi görülmektedir. Bebek Koyu, Kandilli Burnu'nda yer alan çıkıntının karşısındaki girintide bulunmaktadır. Bu alanda yat, yelkenli ve sürat motorları demirlenmekte ve atıklar bu araçların arasında birikmektedir. Ayrıca araçların varlığı deniz temizliği hizmetlerinin aksamasına da neden olarak atıkların deniz yüzeyinden uzaklaştırılmasına engel olmaktadır. Ayrıca lodos rüzgarı esmesi durumunda Bebek Koyu'nun dış bölgelerinde kısa ters akıntılar bulunmaktadır. Bu gibi nedenlerle atıklarla bu bölgede birikme yapmaktadır (Anonim 2018c; Anonim 2017n).



Şekil 3.3. Aşiyan Bebek bölgesi (Anonim 2017n)

İstinye – Sarıyer numune alım noktasının özellikleri

İstinye, kuzeyde Yeniköy güneyde Emirgan ile sınırlanan Sarıyer'e bağlı bir semtir. İstinye Koyu Boğaz'ın en büyük koylarından biridir ve bu nokta Boğaz'daki diğer koylara göre daha girintilidir. Şekil 3.4.'te kıyı şekli görülen ve eskiden bir sanayi bölgesi olan bu semt, zamanla konut alanlarına ve farklı sektörlere açılmıştır. Semtte bulunan büyük iş yerleri, alışveriş merkezleri tarihi eserler, gezi alanları, taverna, balık lokantaları vb. tesisler nedeniyle sebebiyle semt oldukça kalabalık ve işlektir. İlçenin en önemli hastanelerinden biri olan İstinye Devlet Hastanesi de İstinye'nin kıyı kesiminde yer almaktadır. Bu sebeple de yurt içinden olduğu gibi yurt dışından da hastalar yoğun şekilde gelmektedir ve nüfus yoğunluğunu daha da arttırmaktadır (Anonim 2018c; Anonim 2017n).



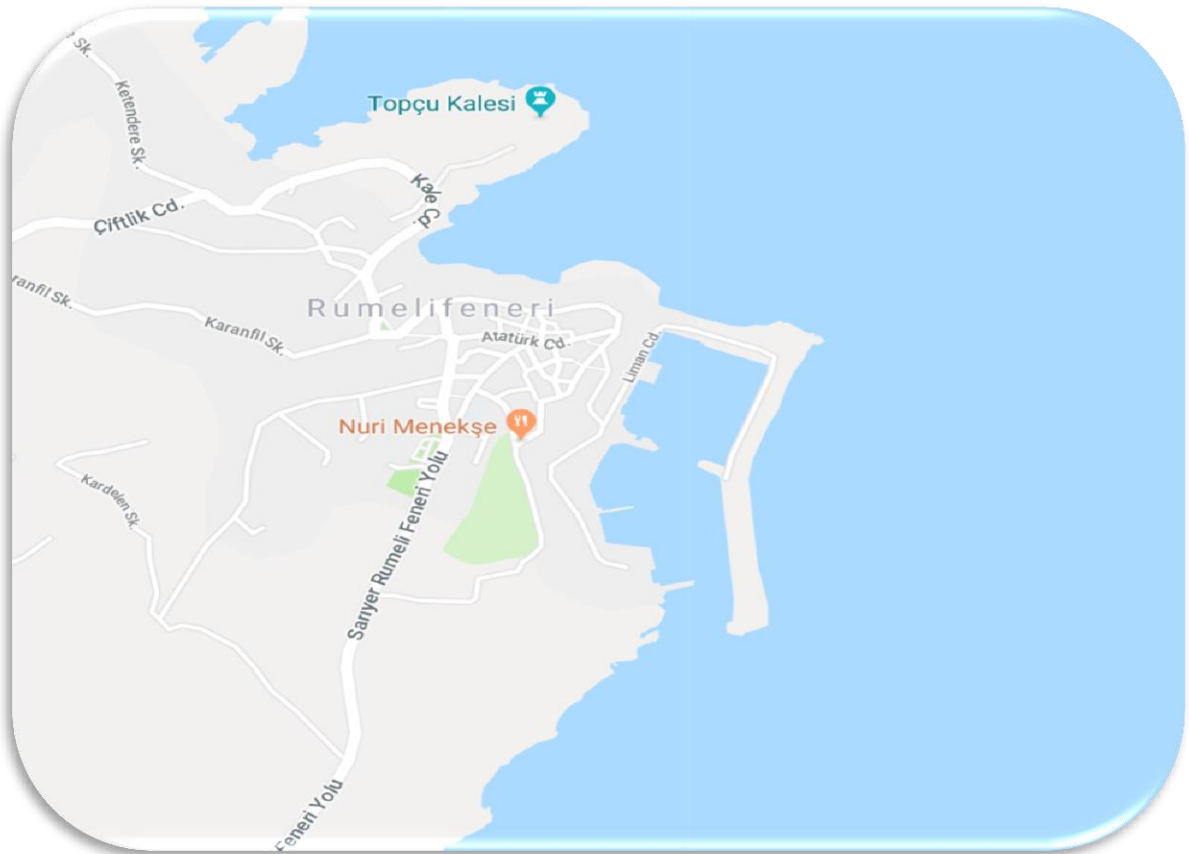
Şekil 3.4. İstinye Sarıyer Bölgesi (Anonim 2017n)

İstanbul Boğazında yer alan koylar balıkçı tekneleri ve yatlar için önemli sığınak noktalarıdır. Boğazda bulunan teknelerin çoğu balıkçı teknesi olup 20 tanesi İstinye koyu'nda bulunmaktadır. Ayrıca İstinye Koyu'nun dış bölümünde kısa ters akıntı mevcuttur. Koyda girintinin korunaklı olması nedeniyle de sirkülasyon azdır. Bu gibi nedenlerle koyda atık birikmesi daha kolay olmaktadır (Anonim 2018c).

Rumelifeneri numune alım noktasının özellikleri

Rumelifeneri, İstanbul Boğazı'nın Rumeli tarafının en kuzeyinde yer alır ve Sarıyer İlçesine bağlıdır. Rumelifeneri ile Anadolu Feneri karşılıklı olarak Karadeniz ile Boğazı birbirinden ayıran hattı oluşturmaktadır ve Rumeli Feneri ile Garipçe Burnu arasında yer alan koylarda kuzey yönlü küçük çaplı ters akıntılar mevcuttur (Anonim 2018c).

Rumelifeneri, İstanbul'un en büyük balıkçı barınağı olan bölge olup balıkçılık faaliyetiyle uğraştığından halk sağlığı açısından son derece büyük öneme sahiptir. Sürekli evsel atıklara maruz kalan bu bölgede sıklıkla alg patlamaları yaşanmakta ve yosun kirliliği oluşmaktadır. Ayrıca gemi geçiş bölgesi olduğundan bu bölgeye çok önem verilmektedir. Şekil 3.5.'te görülen Rumelifeneri'nde özellikle kıyı şekli, gemilerin uğrak yeri olması ve balıkçı barınakları olması nedeniyle yoğun yosun ve atık birikimi oluşmaktadır (Anonim 2018c; Anonim 2017n).



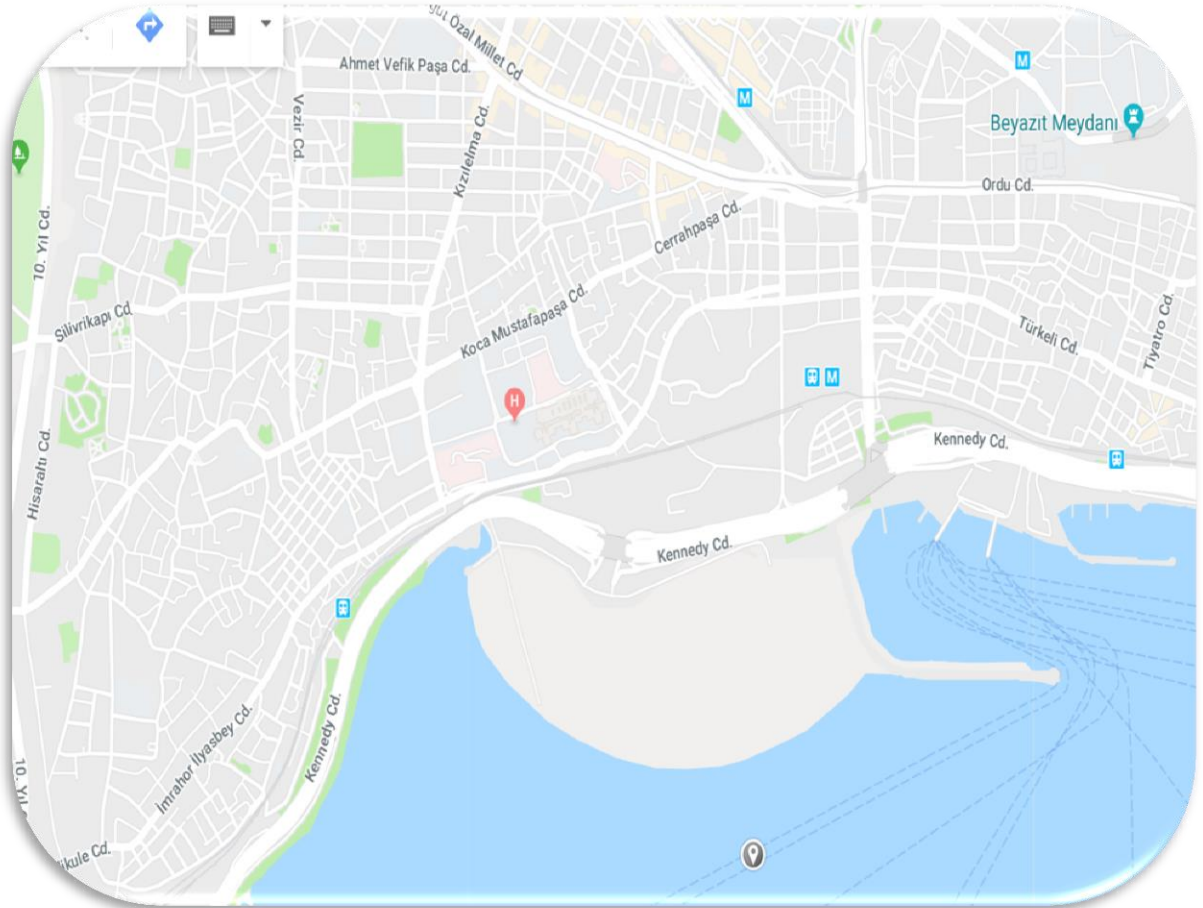
Şekil 3.5. Rumelifeneri Bölgesi (Anonim 2017n)

Samatya numune alım noktasının özellikleri

Samatya, Fatih İlçesi'ne bağlı olup Boğaz'ın Marmara Denizi'ne açıldığı noktada bulunan semtlerden biridir.

Tarihi dokusunu korumuş olan Samatya, bir çok farklı dinin mabetlerine ev sahipliği yapmakta olup her gün çok sayıda turist akınına uğramaktadır. Ayrıca İstanbul'un en büyük hastanelerinden biri olan devlet hastanesinin de burada bulunması nedeniyle yoğun ziyaretçi trafiğine sahiptir ve bu nedenle deniz kirliliği açısından riskli alanlardan biridir (Anonim 2018g).

Samatya'da yer alan ve Şekil 3.6.'da görülen dolgu alanı nedeniyle kıyıda sirkülasyon olamamaktadır. Deniz suyu devir daim yapamadığından yosun oluşmakta ve atıklar birikmektedir (İSTAÇ 2018).



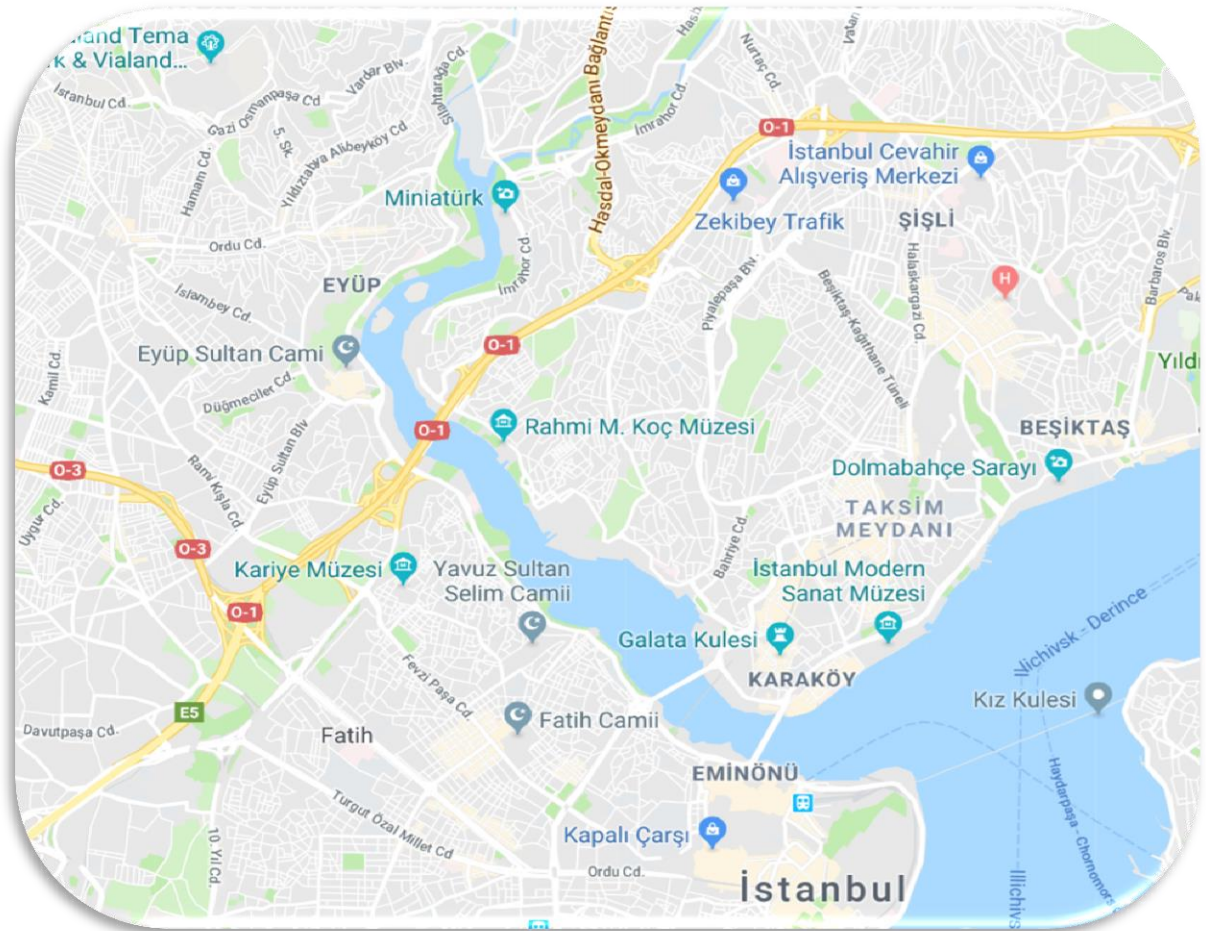
Şekil 3.6. Samatya Bölgesi (Anonim 2017n)

Haliç numune alım noktasının özellikleri

Haliç, İstanbul'un Çatalca Yarımadası'nın güneydoğu ucunda Tarihi Yarımada ve Beyoğlu platolarını birbirinden ayıran deniz girintisidir (Anonim 2018d).

Şekil 3.7.'de yer alan Haliç'in kıyı uzunluğu 8 km olup en geniş kısmı Boğaz'a bağlantı noktasıdır. İç kısmında iki adet dere sularını Haliç'e akıtmaktadır. Bölgede, gelgit olayları ve akıntı bulunmamaktadır. Doğal ve çok korunaklı bir liman olması sebebiyle İstanbul'un gelişmesine oldukça katkı sağlamıştır (Anonim 2018d; Anonim 2017n).

1950 yıllarında kirlenmeye başlayan Haliç, 1980 yılında başlayan ve günümüze kadar devam eden düzenleme çalışmaları ile büyük ölçüde temizlenmiştir. Ancak bölgede çok sayıda tarihi eser, gezi alanları, turistik ve kutsal yerler bulunması sebebiyle her mevsim ziyaretçi akınına uğramakta ve kirlilik açısından devamlı tehdit altında bulunmaktadır (Anonim 2018d).



Şekil 3.7. Haliç bölgesi (Anonim 2017n)

3.2 Yöntem

Numuneler belirlenen tarihlerde, İSTAÇ bünyesinde bulunan deniz yüzeyi temizleme tekneleri ve kıyı ekipleri tarafından toplanmıştır. Deniz yüzeyindeki atıklar Resim 3.1'deki tekneler vasıtasıyla, kıyı atıkları ise sahil yüzeyinden, kayalıklardan ve deniz kıyısı yüzeyinden Resim 3.2. de görülen kanca, tırmık, file vb. araçlar kullanılarak toplanmış ve poşetlenmiştir.



Resim 3.1. Deniz yüzeyi temizleme teknesi (İSTAÇ 2016)



Resim 3.2. Kıyı atıklarının toplanması (İSTAÇ 2016)

Atık numuneleri karakterizasyon işleminden bir gün önce; 6 adet deniz yüzeyi, 4 adet kıyı bölgesinden toplanarak sıkıştırılmadan çöp poşetlerine konulmuş ve ağzı sıkıca bağlanmıştır. Her bölgeden 6'şar poşet numune atık yine hiçbir şekilde sıkıştırılmadan atık toplama aracı ile Şekil 3.8'de konumu gösterilen İSTAÇ Alibeyköy şantiyesine getirilmiştir. Çalışmanın gerçekleştirileceği alanda ertesi güne kadar Resim 3.3'te görüldüğü gibi hazır bekletilmiştir.



Şekil 3.8. Deniz Hiz. Md. Avr. Yakası Kıyı Hiz. Şefliği'nin konumu



Resim 3.3. Bölgelerden getirilen atık numuneleri

Gerçekleştirilen karakterizasyon çalışmasında, metod olarak; dünyada pek çok ülkede yaygın olarak kabul gören Amerikan Standartları Teknik Metodlarınca (ASTM-American Society for Testing Materials) belirlenmiş olan “İşlenmemiş Kentsel Atıkların Kompozisyonlarının Belirlenmesi Standart Yöntemi” kullanılmıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın 15/10/2007 tarih ve 16970 sayılı Genelgesi ile Büyükşehir Belediyeleri, Belediye Birlikleri ve Belediyeler’e bildirilen “Katı Atık Karakterizasyonu Analiz Metodu (Madde Grupları Analizi)” olarak da detaylandırılan metoda göre Çizelge 3.2.’de belirtilen madde grup analizi gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.2. Madde grup analizi (ÇOB 2007)

MALZEMELER	AÇIKLAMALAR
Mutfak-park & bahçe atıkları (Biyobozunur)	Yemek artıkları, sebze, meyve, yaprak, dal, yosun
Poşet	Her türlü poşet
Kağıt - karton	Her türlü kağıt – oluklu –oluksuz karton
Kompozit	Süt kutusu, meyve suyu kutusu
Plastik	Poşet, pet harici her türlü plastik türevli atık
Pet	Su şişesi, meşrubat şişesi

Çizelge 3.2. Madde grup analizi (devam)

Cam	Her türlü cam
Metaller	Her türlü metal
Elekt. Elektronik atıklar	Telefon, radyo vs.
Tehlikeli atıklar	Pil, boya, deterjan, ilaç kutusu, tıbbi atıklar
Çocuk bezi	Çocuk bezi, hijyenik bez
Tekstil	Her türlü tekstil malzemesi
Diğer yanabilir	Ayakkabı, halı, çanta, kemer, tahta
Diğer yanmayan	Taş, toz, kum, seramik, kül

Çeyrekleme yöntemi ile homojen hale getirilen atıklar, toplam ve madde gruplarına göre ayrı ayrı olacak şekilde tartılarak her bir madde sınıfının atık kütlesi içerisindeki oranı belirlenmiştir. ASTM Metodunda belirtilen ve çalışmada kullanılan malzemeler Çizelge 3.3'te yer almaktadır (ASTM 2003).

Çizelge 3.3. Karakterizasyonda kullanılan malzeme listesi (ÇOB 2007)

Karakterizasyonda kullanılan malzeme	Kullanım amacı
Kantar	Tartım işlemi
Plastik örtü	Atıkların üzerinde ayrıştırılması
Sabit hacim kabı	Atık numunelerinin hacminin belirlenmesi
Plastik Kap	Her atık grubunun içine konulması
Kürek, tırmık, süpürge	Ayrıştırma işleminde yardımcı araç
Eldiven, maske, çizme, gözlük	Çalışmayı gerçekleştirenlerin güvenliği
Not defteri, laptop	Yapılan ölçümlerin kaydının tutulması

3.3 Ayrıştırma İşlemi

Karakterizasyona başlamadan önce çalışmayı gerçekleştirecek olan ekip, güvenlik tedbirleri, kesici delici alet, tehlikeli atık vb. durumlara karşı maske, eldiven gibi malzemelerin kullanılması ve nasıl hareket edilmesi gerektiği konularında uyarılmıştır.

Her biri ayrı madde grubunu temsil edecek şekilde tanımlama etiketleri ile belirlenen plastik kaplar darası alınarak Resim 3.4'teki gibi sızdırmaz örtü üzerinde konumlandırılmıştır.



Resim 3.4. Plastik örtü, atık gruplarına ait plastik kaplar, kantar vb.

Karakterizasyon çalışması sırasında çıkması muhtemel tehlikeli atıklar için tehlikeli atık konteyneri hazırlanmıştır. Yağ filtresi, çakmak, basınçlı sprey kutuları, kontamine atık ve kontamine ambalajlar tartım işleminden sonra İSTAÇ tarafından bertarafa gönderilmek üzere tehlikeli atık konteynerine konulmuştur. Resim 3.5’te örnek tehlikeli atık görülmektedir.



Resim 3.5. Karakterizasyon çalışması sırasında çıkan tehlikeli atıklara bir örnek: tiner kutusu



Resim 3.6. Ayırıştırma İşlemi

Öncelikle her bölgeye ait numune atıklar tartılarak kaydedilmiştir. Miktarlar Çizelge 4.1'de belirtilmektedir. Daha sonra numune atıklar sırasıyla sızdırmaz plastik örtü üzerine çıkarılıp Resim 3.6'da görüldüğü gibi madde gruplarına göre ayırıştırma işlemi gerçekleştirilmiş ve uygun kaplara konulmuştur. Sonrasında bütün kaplar tek tek tartılıp sonuçlar kayıt altına

alınmıştır. Atık numunelerinin muhteviyatında deniz suyu veya deniz anası gibi maddeler de bulunduğundan sızdırmaz örtü üzerinde sıvı atıklar kalmış ancak tartılmadan biyobozunur atık grubuna dahil edilmiştir.

Çizelge 4.1. Bölgelere göre numune atık miktarları

	Bölge /Mevsim	İlkbahar Miktar (kg)	Yaz Miktar (kg)	Sonbahar Miktar (kg)	Kış Miktar (kg)
Deniz Yüzeyi Noktaları	Kuruçeşme-Arnavutköy Deniz Yüzeyi	16	16	8	18
	Aşiyen – Bebek Deniz Yüzeyi	17	19	15	22
	Sarıyer - İstinye Deniz Yüzeyi	25	18	22	21
	Rumelifeneri Deniz Yüzeyi	8	26	11	21
	Samatya Deniz Yüzeyi	60	50	32	45
	Haliç Deniz Yüzeyi	50	39	40	42
Kıyı Noktaları	Rumelifeneri Kıyı	67	46	15	37
	Sarıyer - İstinye Kıyı	31	18	24	23
	Aşiyen – Bebek Kıyı	25	33	30	44
	Kuruçeşme-Arnavutköy Kıyı	22	31	39	28
	Toplam	322	295	237	301

Bir yıl içerisinde her mevsimi temsilen 4 defa gerçekleştirilen karakterizasyon belirleme çalışmalarında elde edilen sonuçlar; bölge bölge değerlendirilerek İstanbul geneli deniz yüzeyi ve kıyı kompozisyonları hesaplanmıştır. Ayrıca mevsimsel veriler ortaya konularak değişimler irdelenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Kuruçesme- Arnavutköy Bölgesi Deniz Yüzeyi Sonuçları

Çizelge 4.2. Kuruçesme – Arnavutköy bölgesinde deniz yüzeyinden toplanan atıkların karakterizasyonu sonucu yapılan analize göre atık kompozisyonlarının mevsimlere göre durumu görülmektedir.

Çizelge 4.2. Kuruçesme – Arnavutköy deniz yüzeyi atıklarının kompozisyonu

Kuruçesme – Arnavutköy Deniz Yüzeyi Karakterizasyonu					
Madde Grupları	İlkbahar (Nisan) %	Yaz (Ağustos) %	Sonbahar (Ekim) %	Kış (Aralık) %	Yıllık Ortalama %
Biyobozunur Atıklar	81,40	57,40	70,30	73,00	70,53
Cam	4,10	4,00	0,00	0,00	2,02
Pet	3,70	21,70	2,80	8,60	9,20
Poşet	2,70	11,80	12,00	0,00	6,63
Metal	0,00	0,40	0,00	0,00	0,10
Kağıt	1,70	0,00	0,00	0,00	0,42
Plastik	5,90	3,30	13,00	14,10	9,08
Tehlikeli Atık	0,50	0,00	0,00	0,00	0,12
Tekstil Atığı	0,00	1,40	1,90	4,30	1,90
Çocuk Bezi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Yanmaz Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diğer Yanabilir Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplam	100	100	100	100	100

Kuruçesme – Arnavutköy deniz yüzeyi atıklarının içerisinde bahar mevsiminde % 81,4 oranında biyobozunur atık, %18,10 oranında geri kazanılabilir atık ve %0,50 oranında da tehlikeli atık bulunduğu saptanmıştır. Yaz mevsiminde biyobozunur atık % 57,40 orana düşmekte ve geri kazanılabilir oranı %41,20'e yükselmektedir. Biyobozunur atık oranı sonbahar ve kış mevsimlerinde sırasıyla % 70,30 ve % 73,00 iken geri kazanılabilir atık oranları aynı mevsimler için sırasıyla %22,70 ve %22,70'dir. Kuruçesme – Arnavutköy deniz yüzeyi atıklarının ortalama yıllık %70,53 biyobozunur atık, %18,38 oranında geri kazanılabilir atık %0,13 oranında tehlikeli atık ve %1,90 oranında tekstil atığı içerdiği görülmüştür.

4.2 Aşıyan – Bebek Bölgesi Deniz Yüzeyi Sonuçları

Çizelge 4.3.'de Aşıyan-Bebek bölgesinde deniz yüzeyinden toplanan atıklar üzerinde yapılan çaişmalara göre atık kompozisyonlarının oranları görölmektedir.

Çizelge 4.3. Aşıyan - Bebek deniz yüzeyi atıklarının kompozisyonu

Aşıyan Bebek Deniz Yüzeyi Karakterizasyonu					
Madde Grupları	İlkbahar (Nisan) %	Yaz (Ağustos) %	Sonbahar (Ekim) %	Kış (Aralık) %	Yıllık Ortalama %
Biyobozunur Atıklar	80,10	61,10	86,50	77,80	76,38
Cam	3,10	0,00	0,00	3,00	1,53
Pet	4,00	20,30	1,10	6,30	7,93
Poşet	3,30	9,80	3,20	1,70	4,50
Metal	0,00	1,20	0,00	0,00	0,30
Kağıt	1,10	2,60	0,40	2,20	1,58
Plastik	7,30	2,50	4,50	6,70	5,25
Tehlikeli Atık	0,10	0,00	0,00	0,00	0,03
Tekstil Atığı	0,00	2,50	4,30	2,30	2,28
Çocuk Bezi	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25
Yanmaz Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diğer Yanabilir Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplam	100	100	100	100	100

Aşıyan-Bebek deniz yüzeyi atıkları ilkbahar mevsiminde % 80,1 oranında biyobozunur atık ve %18,8 oranında geri kazanılabilir atık içermektedir. Yazın bu oranlar sırasıyla 61,1 ve %36,4 olarak ölçölmüştür. Bu bölgede deniz yüzeyi atıklarının sonbaharda % 86,5 oranında biyobozunur atık, %9,2 oranında geri kazanılabilir atık, %4,3 oranında tekstil atığı ve kışın ise % 86,5 oranında biyobozunur atık, %9,2 oranında geri kazanılabilir atık ve %4,3 oranında da tekstil atığı içerdiği saptanmıştır. Aşıyan - Bebek bölgesinde deniz yüzeyi atıklarının kompozisyonunda yıllık ortalamaya bakıldığında %77,8 biyobozunur atık, %20,83 oranında geri kazanılabilir atık, %0,02 oranında tehlikeli atık, %9,1 oranında tekstil atığı ve % 0,25 oranında da atık çocuk bezi gözlemlenmiştir.

4.3 Sarıyer – İstinye Bölgesi Deniz Yüzeyi Sonuçları

Çizelge 4.4.'de Sarıyer - İstinye deniz yüzeyi bölgesinden alınan numune atıkların kompozisyon oranları görölmektedir.

Çizelge 4.4. Sarıyer - İstinye deniz yüzeyi atıklarının kompozisyonu

Sarıyer-İstinye Deniz Yüzeyi Karakterizasyonu					
Madde Grupları	İlkbahar (Nisan) %	Yaz (Ağustos) %	Sonbahar (Ekim) %	Kış (Aralık) %	Yıllık Ortalama %
Biyobozunur Atıklar	75,70	49,60	78,80	60,30	66,10
Cam	4,80	0,00	0,00	3,10	1,98
Pet	0,60	25,00	6,90	14,80	11,82
Poşet	8,50	13,40	3,40	8,60	8,48
Metal	2,90	0,20	0,00	0,00	0,77
Kağıt	0,10	2,00	0,00	1,30	0,85
Plastik	5,60	2,30	1,30	10,10	4,83
Tehlikeli Atık	0,10	0,00	0,30	0,00	0,10
Tekstil Atığı	1,70	2,00	9,30	1,80	3,70
Çocuk Bezi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Yanmaz Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diğer Yanabilir Malzeme	0,00	5,50	0,00	0,00	1,37
Toplam	100	100	100	100	100

Sarıyer- İstinye bölgesinin deniz yüzeyinden alınan atıklarda, ilkbahar mevsiminde % 81,4 oranında biyobozunur atık ve %22,5 oranında geri kazanılabilir atık; yaz mevsiminde % 49,6 oranında biyobozunur atık ve %42,9 oranında geri kazanılabilir atık; sonbahar mevsiminde % 78,8 oranında biyobozunur atık ve %11,5 oranında geri kazanılabilir atık; kış mevsiminde ise % 60,3 oranında biyobozunur atık ve %37,9 oranında geri kazanılabilir atık tespit edilmiştir. Ayrıca yıllık ortalama değerlere bakıldığında %66,10 biyobozunur atık, %28,73 oranında geri kazanılabilir atık, %0,1 oranında tehlikeli atık ve %3,7 oranında tekstil atığı bulunduğu görülmektedir.

4.4 Rumeli Feneri Bölgesi Deniz Yüzeyi Sonuçları

Çizelge 4.5.'de Rumeli Feneri bölgesinde yapılan deniz yüzeyi atıklarının karakterizasyonu görülmektedir.

Çizelge 4.5. Rumeli Feneri deniz yüzeyi atıklarının kompozisyonu

Rumeli Feneri Deniz Yüzeyi Karakterizasyonu					
Madde Grupları	İlkbahar (Nisan) %	Yaz (Ağustos) %	Sonbahar (Ekim) %	Kış (Aralık) %	Yıllık Ortalama %
Biyobozunur Atıklar	54,60	50,00	74,40	73,10	63,03
Cam	7,10	1,60	0,00	0,00	2,18
Pet	9,20	19,30	0,00	9,80	9,58
Poşet	11,90	6,40	8,20	0,70	6,80
Metal	0,00	0,50	0,00	0,00	0,12
Kağıt	0,00	6,30	0,00	0,00	1,58
Plastik	17,20	4,90	16,90	11,40	12,6
Tehlikeli Atık	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tekstil Atığı	0,00	11,00	0,50	5	4,30
Çocuk Bezi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Yanmaz Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diğer Yanabilir Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplam	100	100	100	100	100

Rumeli Feneri bölgesinin deniz yüzeyinde bulunan atıklar içerisinde; ilkbahar mevsiminde % 56,40 oranında biyobozunur atık, % 45,40 oranında geri kazanılabilir atık tespit edilmiştir. Yaz mevsiminde biyobozunur atık oranı % 50'lere ve geri kazanılabilir atık oranı %39'lara düşerek % 11 oranında tekstil atığı olduğu görülmüştür. Sonbahar mevsiminde toplanan atıklarda % 74,4 oranında biyobozunur atık, %25,1 geri kazanılabilir atık ve % 0,5 oranında tekstil atığı saptanmıştır. Kış mevsiminde ise % 73,1 oranında biyobozunur atık, %21,9 oranında geri kazanılabilir atık ve % 5 oranında tekstil atığı ölçülmüştür. Yıllık ortalama bakıldığında Rumeli Feneri bölgesinde deniz yüzeyi atıklarının % 63,03 biyobozunur atık, % 32,85 oranında geri kazanılabilir atık içerdiği görülmektedir.

4.5 Samatya Bölgesi Deniz Yüzeyi Sonuçları

Samatya bölgesinin deniz yüzeyinden toplanan atıkların karakterizasyon sonucu Çizelge 4.6'de görülmektedir.

Çizelge 4.6. Samatya deniz yüzeyi atıklarının kompozisyonu

Samatya Deniz Yüzeyi Karakterizasyonu					
Madde Grupları	İlkbahar (Nisan) %	Yaz (Ağustos) %	Sonbahar (Ekim) %	Kış (Aralık) %	Yıllık Ortalama %
Biyobozunur Atıklar	81,40	81,90	96,50	96,00	88,95
Cam	0,00	1,50	0,00	0,00	0,38
Pet	7,90	1,50	1,50	1,50	3,10
Poşet	3,70	15,10	2,00	2,50	5,82
Metal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kağıt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plastik	7,00	0,00	0,00	0,00	1,75
Tehlikeli Atık	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tekstil Atığı	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çocuk Bezi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Yanmaz Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diğer Yanabilir Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplam	100	100	100	100	100

Samatya deniz yüzeyinden alınan numune atıklar içerisinde; ilkbaharda gerçekleştirilen çalışmada % 81,4 biyobozunur atık, %18,6 geri kazanılabilir atık; yaz mevsiminde % 81,9 biyobozunur atık, %18,1 geri kazanılabilir atık bulunduğu saptanmıştır. Sonbahar ve kış mevsiminde ise sırasıyla % 96,5 ve % 96 oranında biyobozunur atık, %3,5 ve %4 oranında geri kazanılabilir atık bulunduğu tespit edilmiştir. Samatya bölgesinde deniz yüzeyi atıklarının yıllık ortalamasına bakıldığında % 88,95 biyobozunur atık, %11,05 oranında geri kazanılabilir atık içerdiği görülmektedir.

4.6 Haliç Bölgesi Deniz Yüzeyi Sonuçları

Çizelge 4.7’de Haliç bölgesinde deniz yüzeyinden toplanan atıklar üzerinde gerçekleştirilen karakterizasyonunun mevsimlere göre sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.7. Haliç deniz yüzeyi atıklarının kompozisyonu

Haliç Deniz Yüzeyi Karakterizasyonu					
Madde Grupları	İlkbahar (Nisan) %	Yaz (Ağustos) %	Sonbahar (Ekim) %	Kış (Aralık) %	Yıllık Ortalama %
Biyobozunur Atıklar	86,00	62,20	18,28	45,50	52,99
Cam	0,90	7,50	14,30	6,30	7,25
Pet	2,50	9,80	14,00	12,80	9,77
Poşet	0,80	8,90	11,60	21,40	10,71
Metal	0,30	1,40	0,07	4,90	1,66
Kağıt	0,60	4,60	21,05	5,00	7,81
Plastik	4,10	2,40	5,40	2,40	3,57
Tehlikeli Atık	0,10	0,30	6,90	0,00	1,82
Tekstil Atığı	0,40	2,90	8,40	1,70	3,35
Çocuk Bezi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Yanmaz Malzeme	4,30	0,00	0,00	0,00	1,07
Diğer Yanabilir Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplam	100	100	100	100	100

Haliç bölgesinin deniz yüzeyi atıklarının ilkbahar mevsiminde %86 oranında biyobozunur atık, %9,2 oranında geri kazanılabilir atık; yaz mevsiminde %62,2 oranında biyobozunur atık, %34,6 geri kazanılabilir atık içerdiği; sonbahar mevsiminde ise biyobozunur atık oranının ciddi ölçüde düşerek % 18,28’lerde olduğu, geri kazanılabilir atıkların ise %66,4’lere kadar yükseldiği görülmektedir. Kış mevsiminde biyobozunur atık oranı %45,5, ve geri kazanılabilir atıklar %52,8 oranındadır. Yıllık ortalama bakıldığında %52,99 biyobozunur atık, %40,77 oranında geri kazanılabilir atık oluştuğu görülmektedir.

4.7 İstanbul Geneli Deniz Yüzeyi Sonuçları

Numune alınan tüm bölgelerde mevsimsel olarak karakterizasyon çalışması yapılmış ve ortalama olarak atık madde kompozisyonları belirlenmiştir. Bölgeler İstanbul’un belirli noktalarını temsil ettiğinden ortalaması alınarak İstanbul geneli deniz yüzeyi atık madde kompozisyonları hesaplanmış ve Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8.'de İstanbul İli deniz yüzeyi ortalama atık karakterizasyonu

İstanbul İli Deniz Yüzeyi Ortalama Atık Karakterizasyonu							
Madde Grupları	Kuruçeşme Arnavutköy	Aşyan Bebek	Haliç	Samatya	Rumeli Feneri	İstinye Sarıyer	Ort.
Biyobozunur Atıklar	70,53	76,38	52,99	88,95	63,03	66,10	69,66
Cam	2,03	1,53	7,25	0,37	2,18	1,98	2,55
Pet	9,20	7,92	9,77	3,10	9,58	11,82	8,57
Poşet	6,62	4,50	10,67	5,83	6,80	8,47	7,15
Metal	0,10	0,30	1,66	0,00	0,13	0,77	0,49
Kağıt	0,43	1,57	7,81	0,00	1,58	0,85	2,04
Plastik	9,07	5,25	3,57	1,75	12,60	4,83	6,18
Tehlikeli Atık	0,12	0,02	1,82	0,00	0,00	0,10	0,35
Tekstil Atığı	1,90	2,28	3,35	0,00	4,10	3,70	2,56
Çocuk Bezi	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Yanmaz Malzeme	0,00	0,00	1,07	0,00	0,00	0,00	0,18
Diğer Yanabilir Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,37	0,23
Toplam	100	100	100	100	100	100	100

Çizelge 4.8'ye göre biyobozunur atık kompozisyonu %69,66, geri dönüştürülebilir atık %26,98, %0,35 oranında tehlikeli atık, %2,56 oranında tekstil atığı, %0,04 oranında çocuk bezi, %0,18 oranında yanmaz malzeme ve 0,23 diğer yanabilir malzeme atık değerleri görülmektedir.

Çizelge 4.9. İstanbul İli 2013 yılı deniz yüzeyi ortalama atık karakterizasyonu (İSTAÇ 2013)

İstanbul İli Deniz Yüzeyi Ortalama Atık Karakterizasyonu (2013)	
Madde Grupları	Ortalama %
Biyobozunur Atıklar	41,60
Cam	4,00
Pet	5,20
Poşet	9,20
Metal	1,30
Kağıt	4,10
Plastik	6,50
Tehlikeli Atık	0,40

Çizelge 4.9. İstanbul İli 2013 yılı deniz yüzeyi ortalama atık karakterizasyonu (devam)

Tekstil Atığı	2,60
Çocuk Bezi	0,30
Yanmaz Malzeme	1,20
Diğer Yanabilir Malzeme	22,90

Çizelge 4.9’da 2013 yılında İSTAÇ tarafından gerçekleştirilen İstanbul geneli deniz yüzeyi atık karakterizasyonuna göre biyobozunur atıklar %41,6 oranındadır. Geri dönüştürülebilir atık oranı ise %30,3 oranındadır. 2013 yılından 2017 yılları arasındaki değişime bakıldığında biyobuzunur atık kompozisyonu oranının %41,6 iken %70,44 oranına ulaştığı, ancak 2013 yılına ait karakterizasyon çalışmasında %22,9 oranında diğer yanabilir malzeme atıklarının bulunduğu görülmektedir. Yanabilir malzemeler içerisinde tahta, strafor vb. ürünler bulunduğundan bunlar geri dönüştürülebilir malzeme oranında yıllar arasında pek fazla değişikliğe sebep olmamıştır. Geri dönüştürülebilir malzeme oranı 2013 yılında %30,3 iken 2016 yılında bu oranın %26,909’lara düştüğü gözlemlenebilir.

Marmara denizi yüzey atıkları karakterizasyonu İstanbul İli örneği tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen kıyı şeridi karakterizasyonunda belirlenen numune alım noktaları Kuruçeşme – Arnavutköy kıyıları, Aşiyen – Bebek kıyıları, Sarıyer- İstinye kıyıları ve Rumeli Feneri kıyısı şeklindedir.

4.8 Kuruçeşme-Arnavutköy Bölgesi Kıyı Şeridi Sonuçları

Çizelge 4.9’da Kuruçeşme - Arnavutköy kıyı şeridinde mevsimsel bazda gerçekleştirilen karakterizasyon çalışmasında atık kompozisyon oranları görülmektedir.

Çizelge 4.10. Kuruçeşme - Arnavutköy kıyı atıklarının kompozisyonu

Kuruçeşme – Arnavutköy Kıyı Karakterizasyonu					
Madde Grupları	İlkbahar (Nisan) %	Yaz (Ağustos) %	Sonbahar (Ekim) %	Kış (Aralık) %	Yıllık Ortalama %
Biyobozunur Atıklar	68,50	46,50	55,20	54,40	56,15
Cam	7,10	6,80	3,00	3,30	5,05
Pet	14,40	13,70	0,00	5,30	8,35
Poşet	3,80	13,40	27,00	11,30	13,88
Metal	0,20	0,40	1,30	0,50	0,60
Kağıt	1,10	5,70	0,00	2,80	2,40

Çizelge 4.10. Kuruçeşme - Arnavutköy kıyı atıklarının kompozisyonu (devam)

Plastik	4,50	7,20	11,70	6,00	7,35
Tehlikeli Atık	0,10	0,80	0,00	0,00	0,22
Tekstil Atığı	0,30	5,50	1,80	16,40	6,00
Çocuk Bezi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Yanmaz Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diğer Yanabilir Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplam	100	100	100	100	100

Kuruçeşme Arnavutköy kıyı şeridi atıkları üzerinde yapılan çalışmada atıkların; ilkbahar mevsiminde %68,5 oranında biyobozunur atık, %31,1 oranında geri kazanılabilir atık; yaz mevsiminde %46,5 oranında biyobozunur atık, %47,2 oranında geri kazanılabilir atık; sonbahar mevsiminde % 55,2 oranında biyobozunur atık, %43 oranında geri kazanılabilir atık; kış mevsiminde % 55,4 oranında biyobozunur atık, %29,2 geri kazanılabilir atık içerdiği saptanmıştır. Kuruçeşme-Arnavutköy bölgesinde kıyı şeridi atıklarının yıllık ortalama % 56,15 biyobozunur atık, %37,62 oranında geri kazanılabilir atık içerdiği görülmektedir.

4.9 Aşiyen – Bebek Bölgesi Kıyı Şeridi Sonuçları

Çizelge 4.11’de Aşiyen - Bebek kıyı şeridinde mevsimsel bazda gerçekleştirilen karakterizasyon çalışmasında atık kompozisyon oranları görülmektedir.

Çizelge 4.11. Aşiyen - Bebek kıyı atıklarının kompozisyonu

Aşiyen Bebek Kıyı Karakterizasyonu					
Madde Grupları	İlkbahar (Nisan) %	Yaz (Ağustos) %	Sonbahar (Ekim) %	Kış (Aralık) %	Yıllık Ortalama %
Biyobozunur Atıklar	61,30	59,70	39,90	87,90	62,20
Cam	2,00	3,70	4,40	0,00	2,53
Pet	9,20	7,00	1,60	3,70	5,37
Poşet	1,40	15,00	41,00	4,40	15,45
Metal	0,00	0,10	0,00	0,00	0,03
Kağıt	3,30	3,20	0,00	1,10	1,90
Plastik	20,80	8,40	7,20	2,10	9,62
Tehlikeli Atık	0,00	0,10	0,00	0,00	0,03
Tekstil Atığı	2,00	2,80	5,90	0,80	2,87
Çocuk Bezi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Çizelge 4.11. Aşıyan - Bebek kıyı atıklarının kompozisyonu (devam)

Yanmaz Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diğer Yanabilir Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplam	100	100	100	100	100

Aşıyan Bebek kıyı şeridi atıklarından alınan numune içerisinde, ilkbahar mevsimde yapılan çalışmada %61,3 oranında biyobozunur atık, %36,7 oranında geri kazanılabilir atık; yaz mevsiminde %59,7 oranında biyobozunur, %37,4 oranında geri kazanılabilir atık; sonbahar mevsiminde % 39,9 oranında biyobozunur atık, %54,2 oranında geri kazanılabilir atık, kış mevsiminde ise % 87,9 oranında biyobozunur atık, %11,3 oranında geri kazanılabilir atık bulunduğu tespit edilmiştir.

Aşıyan - Bebek bölgesinden toplanan kıyı atıklarının içeriğinde yıllık ortalamaya bakıldığında % 62,2 biyobozunur atık, %34,9 geri kazanılabilir atık bulunduğu görülmektedir.

4.10 Sarıyer – İstinye Bölgesi Kıyı Şeridi Sonuçları

Çizelge 4.12’de Sarıyer – İstinye bölgesinde kıyı şeridinden alınan numune atıklar üzerinde gerçekleştirilen karakterizasyon çalışmasında atık kompozisyonlarının mevsimlere göre ve yıllık ortalama değerleri görülmektedir

Çizelge 4.12. Sarıyer- İstinye kıyı atıklarının kompozisyonu

Sarıyer İstinye Kıyı Karakterizasyonu					
Madde Grupları	İlkbahar (Nisan) %	Yaz (Ağustos) %	Sonbahar (Ekim) %	Kış (Aralık) %	Yıllık Ortalama %
Biyobozunur Atıklar	91,10	19,00	57,40	99,9	66,85
Cam	0,80	0,00	19,30	0,00	5,03
Pet	2,60	13,20	14,00	0,00	7,45
Poşet	2,40	6,80	3,40	0,00	3,15
Metal	0,10	2,80	0,20	0,00	0,77
Kağıt	0,70	10,50	4,20	0,00	3,85
Plastik	1,90	14,50	1,50	0,00	4,48
Tehlikeli Atık	0,00	5,00	0,00	0,00	1,25
Tekstil Atığı	0,40	28,20	0,00	0,00	7,15
Çocukbezi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Yanmaz Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diğer Yanabilir Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,10	0,02
Toplam	100	100	100	100	100

Sarıyer - İstinye bölgesinde kıyı atıklarının muhteviyatında ilkbahar mevsiminde %91,1 oranında biyobozunur ve %8,5 geri kazanılabilir atık bulunurken yaz mevsiminde biyobozunur atık oranının ciddi ölçüde düşerek %19'lara geri kazanılabilir atık oranının ise yükselerek %47,8'lere ulaştığı görülmektedir. Sonbaharda % 57,4 oranında biyobozunur atık, %42,6 oranında geri kazanılabilir atık bulunduğu tespit edilmiştir. Aralık ayında gerçekleştirilen kış mevsimi karakterizasyonunda çok yüksek oranda yosun gözlemlenmiş olup ihmal edilebilir düzeyde ayrıştırılamayan atıklar tespit edilmiştir. Bu yüzden yosun muhteviyatı yaklaşık olarak % 99,9 olarak, diğer yanabilir atık %0,1 olarak kabul edilmiştir.

Sarıyer – İstinye bölgesinde kıyı atıklarının içerisinde yıllık ortalama % 66,85 biyobozunur atık, %24,73 oranında geri kazanılabilir atık bulunduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

4.11 Rumeli Feneri Bölgesi Kıyı Şeridi Sonuçları

Çizelge 4.13'de Rumeli Feneri bölgesinin kıyı atıkları numuneleri üzerinde yapılan karakterizasyon çalışmasının mevsimlere göre ve yıllık ortalama sonuçları yer almaktadır.

Çizelge 4.13. Rumeli Feneri kıyı atıklarının kompozisyonu

Rumeli Feneri Kıyı Karakterizasyonu					
Madde Grupları	İlkbahar (Nisan) %	Yaz (Ağustos) %	Sonbahar (Ekim) %	Kış (Aralık) %	Yıllık Ortalama %
Biyobozunur Atıklar	99,90	99,90	44,60	60,50	76,23
Cam	0,00	0,00	9,50	5,80	3,82
Pet	0,00	0,00	6,10	4,80	2,73
Poşet	0,00	0,00	0,00	5,50	1,37
Metal	0,00	0,00	1,30	0,10	0,35
Kağıt	0,00	0,00	6,70	1,50	2,05
Plastik	0,00	0,00	6,40	7,60	3,50
Tehlikeli Atık	0,00	0,00	0,20	0,00	0,05
Tekstil Atığı	0,00	0,00	25,20	14,20	9,85
Çocukbezi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Yanmaz Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diğer Yanabilir Malzeme	0,10	0,10	0,00	0,00	0,05
Toplam	100	100	100	100	100

Rumeli Feneri bölgesinin kıyı atıkları içerisinde ilkbahar ve yaz mevsiminde yüksek oranda yosun gözlemlenmiş olup yosun muhteviyatı yaklaşık olarak % 99,9 oranında

ayrıştırılmayan atıklar ise ihmal edilebilir düzeyde olduğundan %0,1 oranında diğer yanabilir atık olarak kabul edilmiştir. Sonbahar mevsiminde gerçekleştirilen karakterizasyon çalışmasında % 44,6 biyobozunur atık, %30 geri kazanılabilir atık kış mevsiminde ise % 60,5 oranında biyobozunur atık, %25,3 oranında geri kazanılabilir atık bulunduğu saptanmıştır.

Rumeli Feneri bölgesine ait kıyı atıklarının yıllık ortalamasına bakıldığında % 76,23 oranında biyobozunur atık, %13,82 oranında geri kazanılabilir atık bulunduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

4.12 İstanbul Geneli Kıyı Şeridi Sonuçları

Numune alınan tüm bölgelerde karakterizasyon çalışması mevsimsel olarak yapılmış ve kompozisyon oranları belirlenmiştir. Numune alınan noktalar İstanbul'un belirli bölgelerini temsil ettiğinden il genelinde kıyı atıklarının kompozisyon oranları bu bölgelere ait sonuçların ortalaması alınarak hesaplanmış ve Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. İstanbul İli kıyı şeridi ortalama atık karakterizasyonu

İstanbul İli Kıyı Şeridi Ortalama Atık Karakterizasyonu					
Madde Grupları	K.Çeşme A.Köy	Aşyan -Bebek	Rumeli Feneri	Sarıyer	Ortalama
Biyobozunur Atıklar	56,15	62,20	76,23	66,85	65,35
Cam	5,05	2,53	3,82	5,02	4,10
Pet	8,35	5,38	2,73	7,45	5,98
Poşet	13,88	15,45	1,37	3,15	8,46
Metal	0,60	0,03	0,35	0,77	0,44
Kağıt	2,40	1,90	2,05	3,85	2,55
Plastik	7,35	9,63	3,50	4,47	6,24
Tehlikeli Atık	0,22	0,03	0,05	1,25	0,39
Tekstil Atığı	6,00	2,87	9,85	7,15	6,47
Çocuk Bezi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Yanmaz Malzeme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diğer Yanabilir Malzeme	0,00	0,00	0,05	0,03	0,02
Toplam	100	100	100	100	100

Çizelge 4.14.'e göre İstanbul geneli kıyı atıklarının içerisinde %65,35 oranında biyobozunur atık, %27,77 oranında geri dönüştürülebilir atık bulunmaktadır.. Bunlara ilave

olarak %0,39 oranında tehlikeli atık, %6,47 oranında tekstil atığı, %0,02 oranında yanmaz malzeme atığı bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4.15. İstanbul İli 2013 yılı Kıyı Şeridi Ortalama Atık Karakterizasyonu (İSTAÇ 2013)

İstanbul Geneli Kıyı Şeridi Karakterizasyonu (2013)	
Madde Grupları	Ortalama %
Biyobozunur Atıklar	20,50
Cam	22,10
Pet	8,60
Poşet	13,80
Metal	2,60
Kağıt	10,70
Plastik	3,50
Tehlikeli Atık	1,40
Tekstil Atığı	1,60
Çocuk Bezi	0,20
Yanmaz Malzeme	0,10
Diğer Yanabilir Malzeme	14,10

Çizelge 4.15.'te görülen 2013 yılına ait İstanbul geneli kıyı atık karakterizasyonu sonuçlarına göre biyobozunur atıklar %20,5 oranındadır. Geri dönüştürülebilir atık oranı ise %61,3 oranındadır. 2013 - 2017 yılları arasındaki değişime bakıldığında biyobozunur atık oranı %20,5 iken %65,35 oranına ulaşmıştır. Ancak 2013 yılına ait çalışmada %14,1 oranında diğer yanabilir malzeme atıklarının bulunduğu görülmektedir. Geri dönüştürülebilir malzeme oranı ise 2013 yılında %61,3 iken 2016 yılında bu oran %27,27'lere düşmüştür.

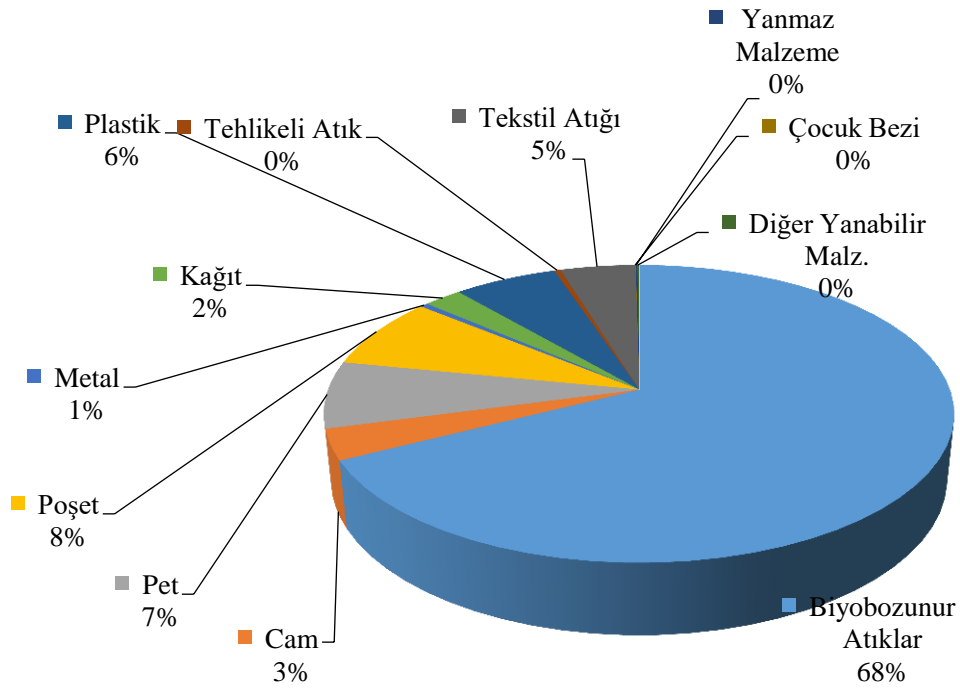
Çizelge 4.16. İstanbul geneli deniz yüzeyi ve kıyı şeridi atıklarının karşılaştırılması

Madde Grupları	Kıyı Şeridi (%)	Deniz Yüzeyi (%)
Biyobozunur Atıklar	65,35	69,66
Cam	4,10	2,55
Pet	5,98	8,57
Poşet	8,46	7,15
Metal	0,44	0,49
Kağıt	2,55	2,04
Plastik	6,24	6,18
Tehlikeli Atık	0,39	0,35
Tekstil Atığı	6,47	2,56

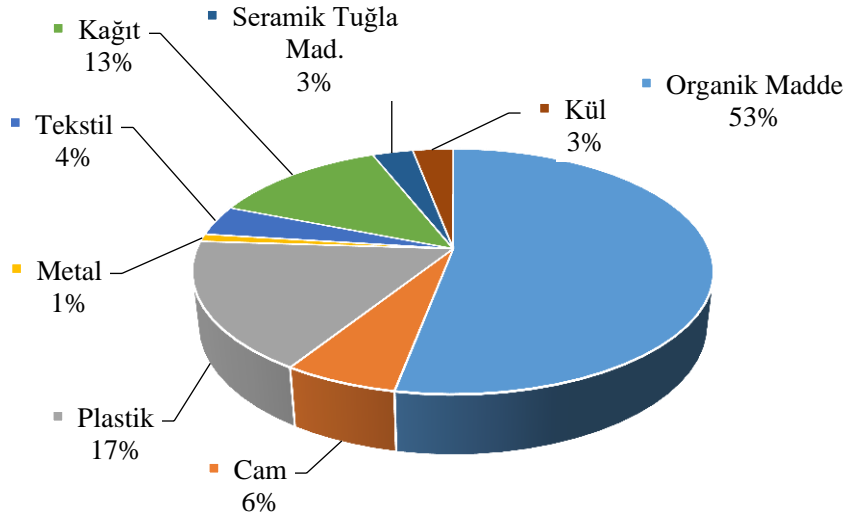
Çizelge 4.16. İstanbul geneli deniz yüzeyi ve kıyı şeridi atıklarının karşılaştırılması (devam)

Çocuk bezi	0,00	0,04
Yanmaz malzeme	0,00	0,18
Diğer yanabilir malzeme	0,02	0,23
Toplam	100	100

Çizelge 4.16’da verilen İstanbul geneli kıyı ve deniz yüzeyi atıklarının kompozisyonları kıyaslandığında önemli ölçüde farklılıklar olmadığı görülmektedir. Geri kazanılabilir atıkların oranı kıyı şeridi ortalamasında %27,77, deniz yüzeyi ortalamasındaki ise %26,98’dir. Bu sonuçlara göre yüzey atıkları ile kıyı atıklarının geri kazanılabilir atık yüzdesinin birbirine oldukça yakın değerlere sahip olduğu görülmüştür.



Şekil 4.1. İstanbul geneli 2016 yılı deniz yüzeyi ve kıyı atıklarının kompozisyonu

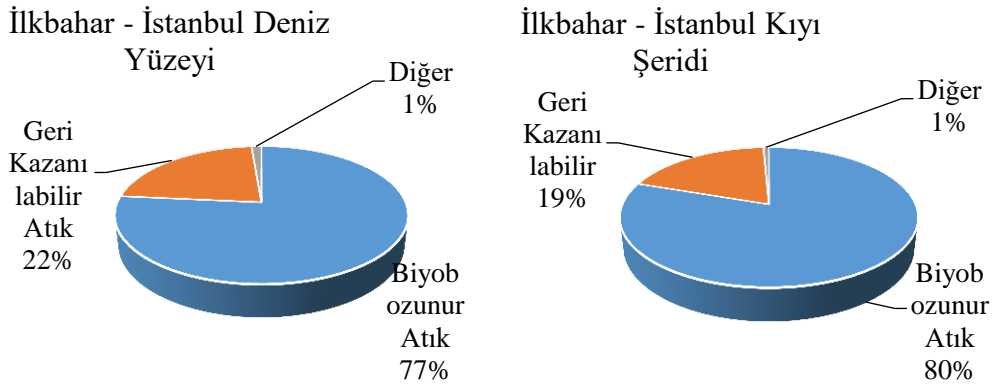


Şekil 4.2. İstanbul İli 2006 yılı genel katı atık karakterizasyonu (Kor ve ark. 2006)

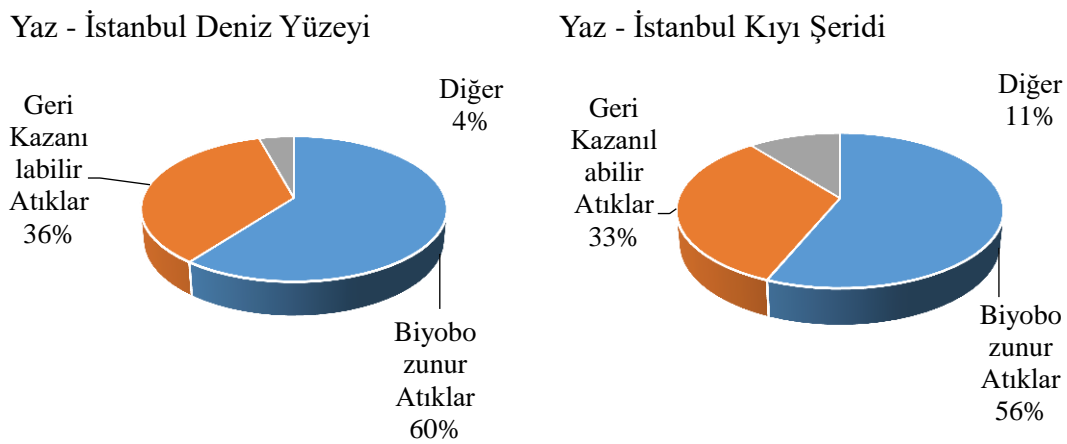
Şekil 4.2’de Katı Atık Ana Planı Projesi kapsamında 2006 yılında gerçekleştirilen İstanbul geneli atık karakterizasyona ait veriler yer almaktadır. İstanbul geneli için Şekil 4.1’de yer alan deniz yüzeyi ve kıyı atıklarının oranları ile katı atıkların karakterizasyon sonuçları kıyaslandığında; biyobozunur atıklar; deniz ve kıyıda %68 iken genel atık kompozisyonu içerisinde %53’lük paya sahiptir. Geri kazanılabilir atıklar; deniz ve kıyıda %27 iken genel atık kompozisyonu içerisinde %37’lik bir orandadır. Tekstil atığı; deniz ve kıyıda %5 oranında genel atık kompozisyonunda ise %4 oranındadır. Geri kazanılabilir atıkların oranı her iki atık türünde de oldukça yüksek olmakla birlikte belirtmek gerekir ki deniz yüzeyi ve kıyı şeridinden toplanan atıkların ayrıştırılması belediye katı atıklarına göre oldukça güçtür.

4.13 Deniz Yüzeyi ve Kıyı Atıklarının Mevsimsel Dağılımları

Deniz yüzeyi ve kıyı şeridi atıkları üzerinde, ilkbahar mevsimini temsilen Nisan ayında gerçekleştirilen karakterizasyon çalışmasında her bir bölgeden elde edilen sonuçlar Şekil 4.3’te görülmektedir. Deniz yüzeyi atıkları içerisinde %77 oranında biyobozunur atık bulunduğu, %22 oranında ise geri kazanılabilir atık bulunduğu görülmektedir. Aynı mevsimde kıyı şeridi kompozisyonlarına bakıldığında da durumun çok farklı olmadığı, içerisinde %80 oranında biyobozunur atık, %19 oranında ise geri kazanılabilir atık bulunduğu anlaşılmaktadır.



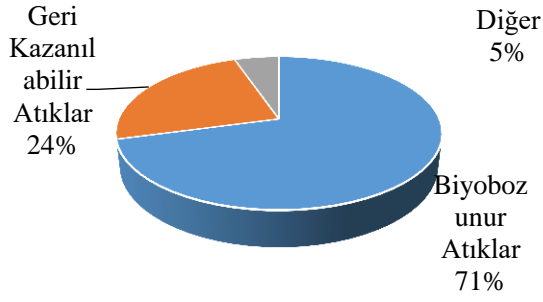
Şekil 4.3. İlkbahar mevsiminde İstanbul deniz yüzeyi ve kıyı şeridi atıklarının kompozisyonu



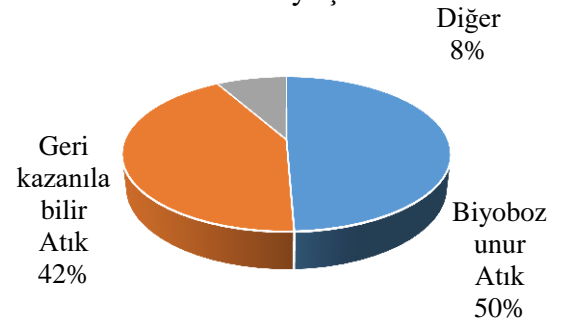
Şekil 4.4. Yaz mevsiminde İstanbul deniz yüzeyi ve kıyı şeridi atıklarının kompozisyonu

Şekil 4.4'te görülen, Ağustos ayında gerçekleştirilen yaz mevsimi karakterizasyonunda ise deniz yüzeyinden çıkarılan atıklar içerisinde %60 oranında biyobozunur atık, %36 oranında gerikazanılabilir atık, %4 oranında da diğer atıkların (tehlikeli, tekstil, yanabilir, diğer yanmaz malz.) bulunduğu tespit edilmiştir. Kıyı şeridi atıklarında da durum benzerlik göstermektedir. içerisinde %56 oranında biyobozunur atık, %33 oranında geri kazanılabilir atık, %11 oranında da diğer atıkların bulunduğu görülmektedir. Deniz yüzeyi ve kıyı atıkları arasında kompozisyon oranlarında önemli ölçüde fark olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak ilkbahar mevsiminde deniz ve kıyı ortalaması alındığında; %20,5 olan geri kazanılabilir atık oranının, yaz mevsimine gelindiğinde deniz yüzeyi ve kıyı şeridi ortalamasında %34,5 oranlarına yükseldiği görülmektedir.

Sonbahar - İstanbul Deniz Yüzeyi



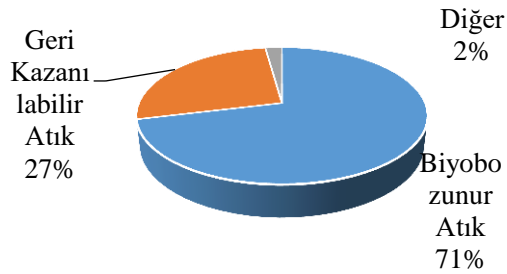
Sonbahar - İstanbul Kıyı Şeridi



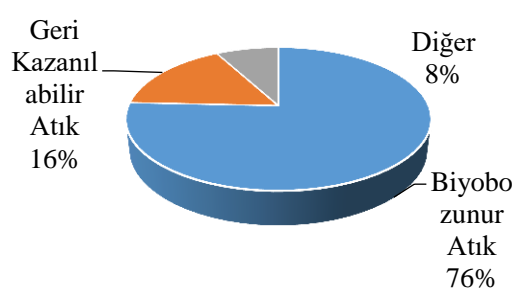
Şekil 4.5. Sonbahar mevsiminde İstanbul deniz yüzeyi ve kıyı şeridi atıklarının kompozisyonu

Sonbahar mevsimini temsil eden karakterizasyon çalışması Ekim ayında gerçekleştirilmiş olup Şekil 4.5'te verilen göstergeler incelendiğinde deniz yüzeyi ve kıyı şeridi atık kompozisyonlarında ciddi farklılıklar görülmektedir. Deniz yüzeyinde geri kazanılabılır atık oranı %24 iken bu oran kıyı şeridinde %42'lere ulaşmaktadır. Ortalama %33'tür. Mevsim şartlarına göre yağmur yağışının artması ile birlikte karada bulunan plastik, pet şişe, kağıt vb. atıkların kıyıya ulaşması sonucu burada geri kazanılabılır atık oranında artış olduğu söylenebilir.

Kış - İstanbul Deniz Yüzeyi



Kış - İstanbul Kıyı Şeridi



Şekil 4.6. Kış mevsiminde İstanbul deniz yüzeyi ve kıyı şeridi atıklarının kompozisyonu

Şekil 4.6'da görülen Aralık ayı kış mevsimi karakterizasyonuna göre deniz yüzeyinde geri kazanılabılır atık oranı %27 iken kıyı şeridinde % 16 dır. Sonuçlar incelendiğinde bu farka büyük ölçüde deniz yüzeyinde bulunan pet atıkların sebep olduğu görülmektedir. Biyobozunur atık oranı ise deniz yüzeyinde %71 ve kıyı şeridinde %76 oranındadır. Ortalaması alındığında kış mevsiminde geri kazanılabılır atık oranı %21,5'tur.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

İstanbul deniz yüzeyi ve kıyı atıklarının mevcut yönetiminin iyileştirilmesine ışık tutmak amacıyla gerçekleştirilen bu çalışma sonucunda görülmektedir ki geri kazanılabilecek atık miktarı oldukça yüksek oranlardadır. Ancak ayrıştırıma esnasında sıkıntılar yaşanmaktadır. Atıkların ıslak olması ve çok çeşitli atıkların bir arada olması, atıkları türlerine göre ayırmakta zorluk teşkil etmektedir.

İstanbul deniz yüzeyindeki atıklar mevcut yönetimde 7 adet deniz yüzeyi temizleme teknesi tarafından toplanmaktadır. Bu teknelerin dizaynı türk mühendisler tarafından yapılmış olup bünyesinde bulunan güneş panelleri sayesinde ihtiyaç olan elektrik enerjisinin bir kısmı yenilenebilir enerjiden sağlanmaktadır. Her bir deniz yüzeyi temizlik teknesinin tanımlanmış görev alanı bulunmaktadır. Deniz yüzeyi temizleme teknelerinin çalışma yapacağı bölgeler önceden belirlenmekte ve tekneler bu bölgelerde bulundurulmaktadır. Tekneler, deniz yüzeyinde biriken atıkları, teknenin ön kısmında bulunan bant sistemi yardımıyla teknenin atık toplama haznesine almaktadır. Deniz yüzeyinden toplanan atıkların son tahliye noktası düzenli depolama sahaları olacağından bu atıklar kıyıya getirilmekte ve karadan vinçli atık toplama kamyonu ile alınarak atık transfer istasyonlarına götürülmektedir.

Deniz kıyısındaki atıklar ise İSTAÇ bünyesinde bulunan 27 adet daimi, 12 adet yaz mevsiminde olmak üzere 39 adet mobil temizlik ekibi tarafından sahil şeridinde ve teknenin ulaşamadığı alanlarda manuel olarak toplanmaktadır. Atıklar kıyılardan toplanırken içerisindeki ambalaj atıkları ayrıştırılmakta ve geri kazanıma gönderilmektedir.

Deniz kirliliğinin sebepleri arasında en önemli pay karasal kökenli kaynaklara aittir. Bu yüzden genel anlamda gerçekleştirilecek atık azaltım teknikleri deniz ve kıyısındaki atıklarda da azalmaya sebep olacaktır. Küçük ya da büyük her tür işletmenin bu konuda alabileceği önlemler bulunmaktadır. İşletmeler gerçekleştirdikleri faaliyetlere uygun olan kaynağında atık azaltım metodlarını uygulamalıdır.

Büyük çaplı işletmeler, ürettikleri pet vb. malzemelerin kullanıldıktan sonra tesis bünyesine geri dönmesini sağlamak için çeşitli stratejiler geliştirebilir. Pet şişe, cam vb. ambalajlarla piyasaya sürülen ürünlere yönelik yapılacak depozito ya da indirim gibi kampanyalarla vatandaşın dikkati bu konuya çekilebilir.

Zincir marketler ve giyim mağazaları gibi naylon poşetleri sıklıkla kullanan işletmeler, doğada kısa sürede çözünebilen biyobozunur poşetleri kullanarak doğanın korunmasına önemli ölçüde katkı sağlamış olacaktırlar. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından firmalara eğitim

desteği verilerek ve denetimlerin sıklığı arttırılarak bu konuda ciddi adımların atılmasına, atıkların kaynağında ve dolayısıyla denizde azalmasına fayda sağlanabilecektir.

İstanbul'un deniz kıyıları her mevsimde insan yoğunluğu faktörünün etkisiyle kirlenmeye maruz kalmaktadır. Restoran vb. sosyal mekanlar ile piknik alanları, yürüyüş yolları, parklar gibi dinlenme alanları da deniz kirliliğine önemli ölçüde etki etmektedir. Bu konuda kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşları, halkı bilinçlendirme çalışmaları, çeşitli kampanyalar, eğitimler ve çeşitli organizasyonlar düzenleyerek konuya daha çok dikkat çektiği takdirde atıkların azalmasını sağlayacaklardır. Belediyeler, özellikle kıyı kesimlerde bulunan atık kaplarının sayısını sıklaştırarak ve madde gruplarına göre kaynağında ayrıştırılmayı etkin biçimde gerçekleştirerek de geri kazanım oranının artmasına vesile olacaklardır. Deniz kenarlarına sık aralıklarla uyarıcı levhalar ekleyerek ve vatandaşlar dikkat çekici biçimde uyarılarak hatta yetkili kurumlarca kirlilik ihlallerine ciddi miktarlarda idari yaptırım uygulanarak caydırıcılık sağlandığı takdirde atık azaltımı yönünde büyük adımlar atılmış olacaktır.

Deniz kıyılarında temizlik faaliyetlerini gerçekleştiren ekiplerin atıkları toplayarak koydukları araçlarda, madde gruplarına göre uygun bölmeler bulundurulması da kaynağında ayrıştırılmayı kolaylaştıracaktır.

Kıyılardaki restoranlar ekmek artıklarını, balıklar veya martılar tarafından yenildiğini düşünerek denize atmaktadırlar. Oysaki deniz yüzeyi temizleme tekneleri sıklıkla ekmek artıklarının deniz yüzeyinde parçalanmadan kaldığına rastlamaktadırlar. Denize atılan yiyecekler sanıldığıının aksine doğal dengeyi bozmakta ve kirliliğe etki etmektedir. Bu restoranlar ekmek veya yiyecek artıklarını denize atmak yerine hayvan barınakları ile anlaşarak hem sokak hayvanlarının beslenmesine hem de denizdeki dengenin korunmasına katkı sağlayabilirler.

Yağmurla gelen atıkların denize ulaşmasını engellemek için dere ağızlarına kurulan bariyerlerden alınan ağaç dalları vb. yoğunluklu atıklar, bertarafa gönderilmeden önce deniz yüzeyi ve kıyılardan toplanan diğer atıklarla karıştırılmadığı takdirde atıkların ayrıştırma işlemini daha uygulanabilir ve kolay olacaktır.

Denizlere bağlanan dereler ve yapılan atıksu deşarjlarının yanı sıra yağmur suyu drenaj kanalları da kirlenme de önemli paya sahiptir. Bu nedenle yağmur suyu kanallarına karışan atıkları engellemek için cadde ve sokakların sıklıkla temizlenmesi, ızgaraların ve yağmur suyu drenaj kanallarında bulunan filtrelerin etkin biçimde kullanılabilir olmasının kontrolü edilmesi

gerekmektedir. Bunun gibi düşük maliyetli önlemlerle bu kaynaktaki atıkların azaltımına katkı sağlanabilecektir.

Denize veya dereye kıyısı olan endüstriyel işletmeler yetkili kurumlarca daha sıkı denetimlere tabi tutulmalıdır. Bu işletmelerin Atık Yönetim Planı Onaylarının bulunup bulunmadığının tespit edilmesi, yoksa bu planı almaları sağlanarak atık ayrıştırılması ve bertarafı işlemlerinin plana uygun şekilde gerçekleştirildiğinin kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu sıklaştırılan denetimler deniz ve kıyı atıklarının azalmasına katkı sağlayacaktır.

Tez kapsamında gerçekleştirilen İstanbul deniz yüzeyi ve kıyı atıklarının karakterizasyonu sırasında bazı bölgelerden alınan numunelerde oldukça fazla miktarlarda yosun gözlenmiştir. Denizlerde yosun oluşumunun en önemli sebeplerinden biri evsel veya endüstriyel atıksuların deşarj limitlerine uygunluğu sağlanmadan denizlere aktarılmasıdır. Konutlara veya fabrikalara ait atıksularda bulunabilen maddeler sudaki yosun miktarının artmasına, oksijen oranının azalmasına, dolayısıyla görüntü kirliliğine, su kalitesinin bozulmasına ve kötü kokulara neden olmaktadır. Bunun için yapılması gereken en önemli unsur, endüstriyel işletmeler ile belediye ve köylerde uygun deşarj limitlerine ulaşmayan atıksuların denize girdisinin yetkili kurumlarca engellenmesidir. Aşırı miktarda yosun oluşumunun engellenmesi, yosunların özel araçlarla toplanarak düzenli depolama sahalarına götürülmesinden daha avantajlı olacaktır.

Sonuç olarak denizdeki atıkların çok büyük bir oranı karasal kökenli olduğundan atık azaltımı ile ilgili kaynağında bir takım önlemler ve denize ulaşmasını önleyici tedbirler alınmalıdır. Öncelik kirliliğin kaynağında azaltılması olmalıdır. Sonrasında deniz yüzeyi ve kıyı şeridinden toplanan atıkların ayrıştırılması planlanmalıdır. Tez kapsamında gerçekleştirilen İstanbul İli deniz yüzeyi ve kıyı şeridi atıklarının karakterizasyon çalışmasında görülmektedir ki söz konusu atıkların muhteviyatında azımsanmayacak ölçüde geri kazanılabilir atık barınmaktadır.

İstanbul geneli deniz yüzeyi ve kıyı atıklarının karakterizasyonunda genel olarak mevsimlere bakıldığında en yüksek geri kazanılabilir atık oranının sonbahar mevsiminde kıyı şeridinde olduğu görülmektedir. Daha sonra sırayı yaz mevsiminde deniz yüzeyi ve yine yaz mevsiminde kıyı atıkları takip etmektedir. Bu oranlar dikkate alınarak deniz yüzeyi ve kıyı temizliğinde bu dönemlere dikkat edilerek alarmla geçildiğinde ciddi ölçüde denizlerimiz korunacak ve ekonomiye katkı sağlanabilecektir.

KAYNAKLAR

- Abdullayev C (2003). Uluslararası Hukuk Acısından Denizyolu ile Taşımacılıktan Kaynaklanan Petrol Kirliliği. (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Hukuku Anabilim Dalı, Ankara.
- Alpay C G (2015). Büyükşehir Belediyeleri Deniz Kirliliği Önleme Çalışmaları ve Öneriler. (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Altındağ A. (2017). Deniz Biyolojisi. <http://gazi.edu.tr/posts/download?id=139256> (erişim tarihi, 25/09/2017).
- Anayasa (1982). Anayasa. 09.11.1982 tarih ve sayılı Resmi Gazete.
- Anonim (2006). Marmara Denizi Havzası Çevre Master Planı ve Yatırım Stratejisi 2006. <http://www.cygm.gov.tr/cygm/files/projeler/uluslararası/mempis.doc> (erişim tarihi, 23/09/2017)
- Anonim (2008). İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi Genel Bilgileri. http://www.mimarizm.com/makale/istanbul-bogazi-ve-marmara-denizi-genel-bilgileri_113655 (erişim tarihi, 26/09/2017).
- Anonim (2016a). Deniz Kirliliği. https://tr.wikipedia.org/wiki/Deniz_kirlili%C4%9Fi (erişim tarihi, 06/09/2016).
- Anonim (2016b). <https://ekogazete.files.wordpress.com/2013/03/albatros3.jpg> (erişim tarihi, 06/09/2016).
- Anonim (2016c). <https://gezgintech.com/peanut-the-turtle.html> (erişim tarihi, 06/09/2016).
- Anonim (2016d). <http://www.mevzuatdergisi.com/2010/02a/02.htm> (erişim tarihi, 19/09/2017).
- Anonim (2016e). Ulaştırma ve Denizcilik Haberleşme Bakanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi. <http://imo.udhb.gov.tr/TR/19Marpol.aspx#> (erişim tarihi, 06/09/2016).
- Anonim (2016f). <http://cbs.denizcilik.gov.tr/pdf/BalastSuyuYonetimiProjesiDetayli.pdf> (erişim tarihi, 06/09/2016).
- Anonim (2016g). <http://www.tudav.org> (erişim tarihi, 19/09/2017).
- Anonim (2016h). <http://turmepa.org.tr/> (erişim tarihi, 06/09/2016).
- Anonim (2016i). http://www.pagev.org.tr/contents_TR.asp?id=7&pid=827 (erişim tarihi, 06/09/2016).
- Anonim (2016i). https://www.tr.wikipedia.org/wiki/Marmara_Denizi (erişim tarihi, 06/09/2016).
- Anonim (2016j). <http://www.dijitaluydu.info> (erişim tarihi, 06/09/2016).

- Anonim (2017a). Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr (erişim tarihi, 06/09/2017)
- Anonim (2017b). www.cygm.gov.tr (erişim tarihi, 06/09/2017).
- Anonim (2017c). http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/index_en.htm (erişim tarihi, 19/09/2017).
- Anonim (2017d). <http://www.ormansu.gov.tr> (erişim tarihi, 11/04/2017).
- Anonim (2017e). <http://hukuk.istanbul.edu.tr/milletlerarasi/wpcontent/uploads/2015/06/sonnot04052015.pdf> (erişim tarihi, 19/09/2017).
- Anonim (2017f). <http://www.mfa.gov.tr/turk-bogazlari.tr.mfa> (erişim tarihi, 11/04/2017)
- Anonim (2017g). <http://hukuk.istanbul.edu.tr/milletlerarasi/wp-content/uploads/2015/06/sonnot04052015.pdf> (erişim tarihi, 11/04/2017).
- Anonim (2017h) http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/index_en.htm (erişim tarihi, 19/09/2017).
- Anonim (2017ı). <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/sds/distribution-of-marine-litter-items/@@view> (erişim tarihi, 19/09/2017).
- Anonim (2017i). <https://oceanconservancy.org/> (erişim tarihi, 21/06/2017)
- Anonim (2017j). <http://www.csb.gov.tr/projeler/lab/index.php?Sayfa=haberdetay&Id=107356> (erişim tarihi, 25/09/2017).
- Anonim (2017k). Boğazdan Geçen Gemiler Risk Yaratıyor.
<http://www.utikad.org.tr/haberler/?id=3199> (erişim tarihi, 11/04/2017)
- Anonim (2017l) Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- Anonim (2017m). İstanbul Boğaz Akıntıları. <http://www.yelkenokulu.com/istanbulbogaziakinti.html> (erişim tarihi, 06/09/2017).
- Anonim (2017n). Google maps, <https://www.google.com.tr/maps> (erişim tarihi, 09/09/2017).
- Anonim (2017o). <https://www.haberler.com/cevre-ve-sehircilik-bakanligi/> (erişim tarihi, 11/04/2017).
- Anonim (2018a). <https://atikyonetimi.ibb.istanbul/hizmetlerimiz/duzenli-depolama-alanlari/> (erişim tarihi, 17/01/2018).
- Anonim (2018b). www.istac.istanbul/tr/medya-ve-duyurular/haberler-ve-duyurular/seymen-atik-bertaraf-tesisleri-acildi (erişim tarihi : 17/01/2018).
- Anonim (2018c). <https://tr.wikipedia.org> (erişim tarihi, 07/01/2018).

- Anonim (2018d). Haliç. <http://archive.is/SDAl> (erişim tarihi, 07/01/2018).
- Anonim (2018e). <http://ec.europa.eu/eurostat> (erişim tarihi 01/01/2018).
- Anonim (2018f). Gemi atıklarının Yönetimi. <http://biyologlar.com/gemi-atiklarinin-yonetimi> (erişim tarihi, 28/05/2018)
- Armağan B, Demir İ, Demiz Ö, Gök N (2006). Katı Atıkların Ekonomide Değerlendirilmesi İstanbul Ticaret ODASI. Yayın No : 2006 – 23, İstanbul.
- Artüz M L (2007). Bilimsel Açıdan Marmara Denizi, Türkiye Barolar Birliği Yayınları, 290, Ankara.
- Artüz M L (2011). Marmara Denizi Derinlik Akıntıları, http://gazete.tiyatroterapi.com/haber_detay.asp?haberID=135 (erişim tarihi, 06/09/2016).
- ASTM (2003). American Society For Testing Metarials.
- Ayan M, Baykal T (2010). Uluslararası Denizcilik Örgütü ve Çevre: Türkiye'nin Örgüt İçindeki Durumu. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (7)275-297.
- Ayat B, Üzmez Z, Çevik E Ö, Yüksel Y (2007). İstanbul Kıyı Alanlarının Planlanması ve Yönetimi. 5. Kentsel Altyapı Ulusal Sempozyumu Bildirisi, 2007, Hatay.
- Balcıoğlu E B (2014). Marmara Denizi Farklı Kıyısal Alan Yüzey Suyunda Anyonik Deterjan Kirliliği Üzerine Bir Ön Araştırma. 14:39-44.
- Baş B, Ölmez T, Tünay O, Kabdaşlı I, Kabdaşlı S. (2007). Bir Tersanenin Kirlilik Profilinin Oluşturulması ve Atık Azaltımı İçin Örnek Çalışma. 6. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 2007, İzmir.
- BBK (2004). Büyükşehir Belediye Kanunu 23.7.2004 tarih ve 25531 sayılı Resmi Gazete.
- BMDHS (2001). Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi BM Enformasyon Merkezi UNIC. Ankara.
- Beşiktepe Ş, Sur H İ, Özsoy E, Latif M A, Oğuz T, Ünlüata Ü (1994). The Circulation and Hydrography of the Marmara Sea, Prog. Oceanogr. 34, 285-334.
- ÇK (1983). Çevre Kanunu. 11.08.1983 tarih ve 18132 sayılı Resmi Gazete.
- ÇŞB (2011). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname. 04/07/2011 tarih ve 27984 sayılı Resmi Gazete.
- ÇŞB (2015). 2014 Yılı İstanbul İl Çevre Durum Raporu. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- ÇŞB (2016). Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı 2023. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- ÇOB (2006). AB ENTEGRE ÇEVRE UYUM STRATEJİSİ (UÇES) (2007-2023). Çevre ve Orman Bakanlığı. Ankara.

- ÇOK (2007). Katı Atık Karakterizasyonu Analiz Metodu Kitapçığı. Çevre ve Orman Bakanlığı. Ankara.
- ÇOB (2008). Atık Yönetimi Eylem Planı (2008 – 2012). Çevre ve Orman Bakanlığı. Ankara.
<http://www.cygm.gov.tr/cygm/files/eylemplani/atikeylemlani.pdf> (erişim tarihi 25/09/2017).
- ÇOB (2011). Yetki Devri Genelgesi, Çevre ve Orman Bakanlığı (mülga), 06/06/2011 tarih ve 51662 sayılı genelge.
- DÇP (2005). Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun. 3.3.2005 tarih ve 25752 sayılı Resmi Gazete.
- DÇP (2006a). Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanunun Uygulama Yönetmeliği. 21.10.2006 tarih ve 26326 sayılı Resmi Gazete.
- DÇP (2006b). Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun Kapsamında Mal ve Hizmet Alımına İlişkin Yönetmelik. 26.04.2006 tarih ve 26150 sayılı Resmi Gazete.
- Demir N (1995). Seçilmiş Bazı Sektörlerde Kaynakların Verimli Kullanılmayışının Yarattığı Çevre Sorunları. MPM Yayınları, 66, Ankara.
- Demiray N (2006). Sintine Sularından Kaynaklanabilecek Deniz Kirliliğinin Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.
- DMKG (1993). Denizcilik Müsteşarlığının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname. 19.08.1993 tarih ve 21673 sayılı Resmi Gazete.
- Dölgen D, Alpaslan M N, Sarptaş H (2006). Kıyı Yerleşimlerine Uygun Sıvı ve Katı Atık Yönetim Stratejileri Üzerine Görüşler, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları VI. Ulusal Konferansı, 7-11 Kasım 2006, Muğla, Bildiriler Kitabı, Cilt II, 583-592.
- Fitoz C (2009). Gemilerden Kaynaklanan Deniz Kirliliğinin Önlenmesi ve Türk Boğazlarına Yönelik Çözüm Önerileri. (Yüksek Lisans Tezi), Çanakkale OnSekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- GAA (2010). Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. 18/03/2010 tarihli ve 27225 sayılı Resmi Gazete.
- GATSUG (2013). Gemi Atık Takip Sistemleri Uygulama Genelgesi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 26/09/2013 tarih ve 31792 sayılı Genelge.
- GBSSK (2004). Gemi Balast Suyu ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimi Hakkında Uluslararası Sözleşme. 28.08.2014 tarih ve 29102 sayılı Resmi Gazete.

- GBSSKY (2012). Gemi Balast Suyu ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimi Hakkında Uluslararası Sözleşmeye Katılmamızın Uygun Bulduğuna Dair Kanun Tasarısı. 10/02/2012 tarih ve 693 sayılı Kanun Tasarısı.
- GBSSKY (2014). Gemi Balast Suyu ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimi Hakkında Uluslararası Sözleşmeye Katılmamızın Uygun Bulduğuna Dair Kanun. 16.04.2017 tarih ve 28974 sayılı Resmi Gazete.
- GİSAŞ (2017). Temiz Tuzla Projesi, Gemi İnşa Sanayi AŞ.
- GTHS (2007). Gemi Trafik Hizmetleri Sistemlerinin Kurulmasına ve İşletilmesine İlişkin Yönetmelik. 18.02.2007 tarih ve 26438 sayılı Resmi Gazete.
- Gündoğdu S, Çevik C (2017). Micro-and mesoplastics in Northeast Levantine coast of Turkey: The preliminary results from surface samples. *Marine Pollution Bulletin*, (118):341-347.
- İBB (2016). İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deniz Hizmetleri Müdürlüğü.
- İSTAÇ (2013). İSTAÇ, İstanbulda Kıyı, Plaj, Deniz Yüzeyi ve Gemilerden Kaynaklanan Katı Atıkların Karakterizasyonu, 2013, İstanbul.
- İSTAÇ (2016). İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi. İstanbul.
- İSTAÇ (2017). İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi. İstanbul.
- İSTAÇ (2018). İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi. İstanbul.
- Jambeck J R, Geyer R, Wilcox C, Siegler T R, Perryman M, Andrady A, Narayan R, Law K L (2015). Plastic wasteinputs from land into the ocean. *Science*, 347: 768-771.
- KÇ (2007). Kabotajda Çalışan 400 Groston'dan Küçük Petrol Tankerlerine Dair Yönetmelik. 14.04.2007 tarih ve 26493 sayılı Resmi Gazete.
- KEGM (2007). Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü Ana Statü, 27/03/2007 tarih ve 26475 sayılı yazı.
- KK (1990). Kıyı Kanunu. 17.4.1990 tarih 20495 sayılı Resmi Gazete.
- Kılıç A (2010). Ateşi Tutan Eller Ateşin Kahramanları, Boğazda Tanker Yangını. Teknik Yayıncılık Grubu, 276.
- Kılıçoğlu L 2014 , Boğaz Akıntıları, <https://prezi.com/g-jmk-dd0vnk/bogaz-akintilari/> (erişim tarihi 26/09/2017).
- Kocamış Z A (2006). Deniz Desajrlarında Kirlilik Dağılımının Bilgisayar Destekli İncelenmesi. (Y. Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Kor N, Öztürk İ, Tüylüoğlu S, Özabalı A, Tezer B H, Allar A D, Çavuş E, Karışan H, Akça A, (2006). (mülga) Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi genel Müdürlüğü Atık Yönetimi Daire Başkanlığı Katı atık Ana Planı, Katı Atık Oluşumu ve Karakterizasyonu Raporu.

- Köseoğlu B, Töz A C, Şakar C (2015). Deniz Atıklarının Değerlendirilmesi ve Geri Dönüşümü : İSTAÇ Örneği. Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi, (Özel)153-177.
- Küçük Y K, Topçu A (2012). Deniz Taşımacılığında Kaynaklanan Kirlilik. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 4,(2): 75-79.
- LK (2008). Limanlar Kanunu 20.4.1341 tarihli ve 95 sayılı Resmi Gazete.
- Okur D O (2008). Gemi Kaynaklı Deniz Kirliliğinin Önlenmesinde Değişen Yetki Dengeleri Bağlamında Liman Devleti Yetkisinin Artan Önemi ve Liman Devleti Denetimi. (Doktora Tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- OSİB (2013). Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Marmara Denizi Kirlilik Raporu, Su Kalitesi Daire Başkanlığı. suyonetimi.ormansu.gov.tr/Files/sunumlar/.../marmara_28.01.2013.ppt (erişim tarihi 06709/2107)
- Öztürk İ (2002). Atıksu Ön Arıtma ve Deniz Desarjı Sistemleri. İTÜ, İstanbul.
- Öztürk İ, Arıkan A O, Altınbaş M, Alp K, Güven H (2015). Türkiye Belediyeler Birliği Katı Atık Geri Dönüşüm ve Arıtma Teknolojileri El Kitabı. Ankara.
- Palabıyık H (2002). Gemi ve Liman Katı Atık Yönetimi: Marpol 73/78 ve İzmir Örneği. Türkiye Kıyıları 2002 Kongresi, 997-1006, İzmir.
- Peker F (2007). İstanbul Boğazı Deniz Kirliliğine Sebep Olan Kirletici Kaynaklar ve Su Kalitesinin Değişimleri. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- SGKK (1982). Sahil Güvenlik Komutanlığı Kanunu. 13.07.1982 tarih ve 17753 sayılı Resmi Gazete.
- SGK (1985). Sahil Güvenlik Komutanlığı'nın İdari ve Adli Görevlerine İlişkin Tüzük. 7.8.1985 tarih ve 8835 sayılı Resmi Gazete.
- SKKY (2004). Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği. Çevre ve Orman Bakanlığı. 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete.
- Şen M, Kestioğlu K (2007). Kırsal Belediyelerde Eysel Katı Atıkların Geri Kazanımı ve Ekonomik Analizi : Mustafakemalpaşa.
- Taş F (2001). Marmara Denizi ve Boğazlarda Meydana Gelen Tanker Kazaları Sonucu Oluşan Kirliliğin Temizleme Çalışmaları. (Yüksek Lisans Tezi), Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul.
- TTK (2011a). Türk Ticaret Kanunu. 14.02.2011 tarih ve 27846 sayılı Resmi Gazete.
- Uslu S, Karaöz M Ö (1984). Çevre Kirlenmesi ve Ormanların Bunu Önleyici Fonksiyonları İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, (34)76-91.
- Ünaldı E (2015). İstanbul İli Beşiktaş İlçesi Eysel Katı Atık Karakterizasyonunun Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.

Vişne A, Bat L (2015). Deniz Çöplerinin Değerlendirilmesi Üzerine Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi ve Karadeniz'deki Mevcut Durum. Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research, 1,(3)104-115.

Yılmaz F (2012). İstanbul İli Pendik İlçesi Atık Yönetimi ve Evsel Katı Atık Karakterizasyonunun Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi) İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul.

Ek 1 :Deniz kirliliği ile ilgili Uluslararası Sözleşmeler ve Türkiye'nin katılma tarihleri
(Anonim 2017d)

No	Kısaltması	Sözleşme Adı	KKT (1)	UBKT (2)	BKKT (3)	KBKK (4)
1	IMO 1948	Uluslararası Denizcilik Örgütü Kurucu Sözleşmesi	16.07.1956	25.07.1956	-	25.07.1956
1a		Imo Sözleşmesi 1965 Değişiklikleri	08.12.1966	21.12.1966	-	21.04.1967
1b		Imo Sözleşmesi 1975, 1977, 1979 Değişiklikleri	20.03.1985	27.03.1985	-	20.02.1986
1c		Imo Sözleşmesi 1991 Değişiklikleri	22.02.2011	10.03.2011	-	05.07.2011
1d		Imo Sözleşmesi 1993 Değişiklikleri	24.01.2001	01.02.2001	-	27.03.2011
2	LOAD LINE 1966	1966 Yükleme Sınırı Uluslararası Sözleşmesi	-	-	18.05.1968	28.06.1968
3	COLREG 1972	1972 Denizde Çatışmayı Önleme Kuralları (Tüzüğü)	-	-	12.12.1977	29.04.1978
3a		COLREG 1972'nin 1981 Değişiklikleri	-	-	20.09.1984	18.11.1984
4	TONNAGE 1969	1969 Gemilerin Tonilatolarını Ölçme Uluslararası Sözleşmesi	21.09.1978	29.09.1978	-	15.12.1979
5	SOLAS 1974	1974 Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi	-	-	06.03.1980	25.05.1980
6	LLMC 1976	Deniz Alacaklarına Karşı Mesuliyetin Sınırlanması Hakkında 1976 Tarihli Uluslararası Sözleşme	-	-	28.02.1980	04.06.1980
7	SAR 1979	1979 Denizde Arama Ve Kurtarma Uluslararası Sözleşmesi	-	-	22.01.1986	24.03.1986
8	STCW 1978	1978 Gemi Adamlarının Eğitim, Belgelendirilme Ve Vardiya Standartları Hakkında Uluslararası Sözleşme	-	-	26.08.2003	29.09.2003

9	IMSO C 1976	1976 Uydular Aracılığıyla Mobil Haberleşmesi Uluslararası Teşkilatı Sözleşmesi	-	-	21.07.1989	21.10.1989
9a		Imso 1998 Değişiklikleri	-	-	19.12.2000	22.01.2001
10	INMARSAT OA 1976	1976 Uydular Aracılığıyla Mobil Haberleşmesi Uluslararası Teşkilatı İşletme Anlaşması	-	-	21.07.1989	21.10.2001
10a		Inmarsat Oa 1998 Değişiklikleri	-	-	19.12.2000	22.01.2001
11	MARPOL 73/78	Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşme Ve Ekleri (Ek I, II, V)	-	-	03.05.1990	24.06.1990
12	SUA 1988	Denizde Seyir Güvenliğine Karşı Yasadışı Eylemlerin Önlenmesine Dair Sözleşme	27.09.1990	09.10.1990	-	26.01.1998
13	SUA 1988 Protokolü	Kıta Sahanelğinde Bulunan Sabit Platformların Güvenliğine Karşı Yasa Dışı Eylemlerin Önlenmesine Dair Protokol	27.09.1990	09.10.1990	-	26.01.1998
14	CLC 1992	Petrol Kirliliğinden Doğan Zararın Hukuki Sorumluluğu İle İlgili Uluslararası Sözleşme	27.01.2000	29.01.2000	-	24.07.2001
14a		1969 Petrol Kirliliğinden Doğan Zararın Hukuki Sorumluluğu İle İlgili Uluslararası Sözleşmeyi Değiştiren 1992 Protokolünün Sınırlandırma Miktarlarının 2000 Değişiklikleri	-	-	24.09.2012	10.10.2012
15	FUND 1992	Petrol Kirliliği Zararının Tazmini İçin Bir Uluslararası Fonun Kurulmasına İle İlgili Uluslararası Sözleşme	27.01.2000	29.01.2000	-	18.07.2001

15a		1971 Petrol Kirliliği Zararının Tazmini İçin Bir Uluslararası Fonun Kurulması İle İlgili Uluslararası Sözleşmeyi Değiştiren 1992 Protokolünün Tazminat Limitleri 2000 Değişiklikleri	-	-	04.10.2012	21.10.2012
16	OPRC 1990	1990 Tarihli Petrol Kirliliğine Karşı Hazırlıklı Olma, Müdahale Ve İşbirliği İle İlgili Uluslararası Sözleşme	11.06.2003	17.06.2003	-	18.09.2003
17	LOAD LINE Protokol 1988	Yükleme Sınırı Uluslararası Sözleşmesi'ne İlişkin 1988 Protokolü	-	-	13.08.2007	04.09.2007
18	SUA 2005 Protokolü	Denizde Seyir Güvenliğine Karşı Yasadışı Eylemlerin Önlenmesine Dair Sözleşmeye Ait 2005 Protokolü	01.04.2009	10.04.2009	-	31.12.2009
19	LLMC 1996 Protokolü	Deniz Alacaklarına Karşı Mesuliyetin Sınırlandırılması Hakkında 1976 Tarihli Milletlerarası Sözleşmeyi Tadil Eden 1996 Protokolü'ne Çekinceyle Katılmamız Hakkında Karar	-	-	05.02.2010	13.03.2010
20	FUND 2003	1992 Petrol Kirliliği Zararının Tazmini İçin Bir Uluslararası Fonun Kurulması İle İlgili Uluslararası Sözleşme'nin 2003 Protokolü	-	-	10.09.2012	10.10.2012
21	OPRC-HNS 2000	2000 Tarihli Tehlikeli Ve Zararlı Maddelerle Kirlenme Olaylarına Karşı Hazırlıklı Olma, Müdahale Ve İşbirliği Protokolü	17.01.2013	31.01.2013	-	27.06.2013
22	SOLAS 1978 Protokolü	1974 Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesine İlişkin 1978 Protokolü	17.01.2013	31.01.2013	-	27.06.2013
23	CSC 1972	1972 Emniyetli Konteynerler Hakkında Uluslararası Sözleşme	17.01.2013	31.01.2013	-	05.06.2013

24	STCW 1978 1991 Değişiklikleri	1978 Gemiadamlarının Eğitim, Belgelendirilme Ve Vardiya Standartları Hakkında Uluslararası Sözleşmeye İlişkin 1991 Değişiklikleri	17.01.2013	31.01.2013	-	27.06.2013
25	SAR 1979 1998 Değişiklikleri	1979 Denizde Arama Ve Kurtarma Uluslararası Sözleşmesine İlişkin 1998 Değişiklikleri	17.01.2013	31.01.2013	-	05.06.2013
26	MARPOL 73/78 EK VI	1978 Protokolü İle Değişik 1973 Tarihli Denizlerin Gemiler Tarafından Kirlenmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşmeyi Değiştiren 1997 Protokolü	26.02.2013	15.03.2013	-	11.09.2013
27	BUNKER 2001	2001 Gemi Yakıtlarından Kaynaklanan Petrol Kirliliği Zararının Hukuki Sorumluluğu Hakkında Uluslararası Sözleşme	26.02.2013	15.03.2013	-	27.07.2013
28	MARPOL 73/78 EK IV	2001 Gemi Yakıtlarından Kaynaklanan Petrol Kirliliği Zararının Hukuki Sorumluluğu Hakkında Uluslararası Sözleşme	14.05.2013	29.05.2013	-	23.05.2014
29	MARPOL 73/78 EK III	Paketlenmiş Biçimde Deniz Yoluyla Taşınan Zararlı Maddelerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesine Dair Kurallar	14.05.2013	29.05.2013	-	23.05.2014
30	SOLAS Protokol 88	1974, Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesine İlişkin 1988 Protokolü	14.05.2013	29.05.2013	-	belirlenmed i
31	COLREG 1972	1972, Denizde Çatışmanın Önlenmesine İlişkin Uluslararası Kurallar Hakkında Sözleşme	14.05.2013	29.05.2013	-	23.05.2014
32	SALVAGE 1989	1989, Uluslararası Kurtarma Sözleşmesi	14.05.2013	29.05.2013	-	24.05.2014
33	FAL 1965	Uluslararası Deniz Trafığının Kolaylaştırılması Sözleşmesi	08.04.2014	16.04.2014	-	belirlenmed i

Sertifikalar
International Oil Pollution Prevention Certificate (IOPP Certificate)
Statement of Compliance with CAS (as a supplement to ship's IOPP Certificate)
Dedicated Clean Ballast Tank Operation Manual *
Operations and Equipment Manual for Crude Oil Washing System (COW Manual) *
Record of Oil Discharge Monitoring and Control System for the last Ballast Voyage
Oil Discharge Monitoring and Control System Operational Manual *
Oil Record Book, Part 1 (Machinery Space Operations)
Oil Record Book, Part 2 (Cargo / Ballast Operations)
Damage / Survival Capability Information *
Shipboard Oil Pollution Emergency Plan *
Shipboard Oil Pollution Emergency Plan *
En geç 1 Ocak 2011 tarihi ve sonrası geminin ilk yıllık ara yada yenileme sürveyinde

ÖZGEÇMİŞ

Nur Banu Doğan 1983 yılında İstanbul'un Sarıyer ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini İstanbul'da tamamlayarak 1999 yılında Sakarya Üniversitesi Çevre Mühendisliği bölümünde lisans eğitimine başladı. 2003 yılında mezun olduktan bir süre sonra 10 ay kadar bankacılık sektöründe çalıştı. 2005 yılında evlenerek iş hayatından uzun bir süre uzak kaldı. 2008 yılında bir kız çocuk dünyaya getirdi ve 2013 yılı Ocak ayında Tekirdağ Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne çevre mühendisi olarak atandı. Namık Kemal Üniversitesi Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2015 yılında eş durumu nedeniyle İstanbul Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'ne atandı ve halen orada görevine devam etmektedir.