T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
ÇED, İZİN VE DENETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

DENİZ İZLEME KILAVUZLARI



T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

TÜBİTAK
MAM

Bu çalışma, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın sahibi olduğu ve TÜBİTAK-MAM koordinasyonunda yürütülen "Deniz İzlemelerinde Standardizasyonun Sağlanması Projesi" kapsamında, Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, Laboratuvar, Ölçüm ve İzleme Dairesi Başkanlığı tarafından yayıma hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın her türlü basım ve dağıtım hakkı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğüne aittir. İzinsiz olarak çoğaltılamaz ve dağıtılamaz.

ANKARA – 2017

Eser Adı : Deniz izleme Kılavuzları

ISBN : 978-605-5294-84-7

Adres : Çevre ve Şehircilik Bakanlığı – Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü
Mustafa Kemal Mah. Eskişehir Devlet Yolu (Dumlupınar Bulvarı) 9.km
No: 278 Çankaya/ANKARA

Tel : 0 312 410 10 00
Faks : 0 312 419 21 92

web : www.csb.gov.tr/gm/ced

Baskı : TÜBİTAK MAM Matbaası Gebze/Kocaeli

Kapak Resmi : (http://www.sitesalive.com/ol/private/02s/gallery/images/11abbyplace.jpg)

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

ÇED İzin Denetim Genel Müdürlüğü
Laboratuvar Ölçüm ve İzleme Dairesi Başkanlığı
Mustafa Kemal Mahallesi Eskişehir Devlet Yolu
(Dumlupınar Bulvarı) 9.km No: 278 Çankaya/ANKARA
www.csb.gov.tr

BÖLÜMLER

BÖLÜM 1 Genel Bilgiler

BÖLÜM 2 Biyolojik Çeşitlilik Deniz Çöpleri Çalışmalarında Trol Yöntemi Kullanım Kılavuzu

BÖLÜM 3 Bentos İzleme Kılavuzu

BÖLÜM 4 Deniz Çöpleri İzleme Kılavuzu

BÖLÜM 5 Deniz Memelileri İzleme Kılavuzu

BÖLÜM 6 Hidrografik Koşullar İzleme Kılavuzu

BÖLÜM 7 İnorganik Kirleticiler İzleme Kılavuzu

BÖLÜM 8 Makroalg ve Deniz Çayırları İzleme Kılavuzu

BÖLÜM 9 Mikrobiyolojik Kirleticiler İzleme Kılavuzu

BÖLÜM 10 Organik Kirleticiler İzleme Kılavuzu

BÖLÜM 11 Ötrofikasyon İzleme Kılavuzu

BÖLÜM 12 Plankton İzleme Kılavuzu

BÖLÜM 13 Su Altı Gürültüsü İzleme Kılavuzu

Bölüm 4
Deniz Çöpleri İzleme Kılavuzu



Resim: (http://www.milliyet.com.tr/denizde-8-milyon-ton-cop-gundem-2013571)

Hazırlayanlar:

Kılavuz Lideri

Dr. Olgaç GÜVEN	Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Kılavuz Ekibi

Yrd. Doç. Dr. Ahsen YÜKSEK	İstanbul Üniversitesi
Şule BEKTAŞ	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Yrd. Doç. Dr. Ülgen AYTAN	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Coşkun ERUZ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Çolpan Polat Beken	TÜBİTAK MAM

İÇİNDEKİLER

TABLO DİZİNİ 2
ŞEKİL DİZİNİ 2
KISALTMALAR 3
1 GİRİŞ 4
2 AMAÇ 8
3 DENİZEL ATIKLARA DAİR İZLENECEK PARAMETRELER 10
3.1 Örneklemelere Dair Bilinmesi ve Takip edilmesi Gereken Hususlar 11
3.1.1 Katı Atıklara Kirliliğinin Tespitine Yönelik Örneklemeler 11
3.1.2 Doğada Mikroplastik Kirliliğinin Takibine Yönelik Örneklemeler 13
3.2 Atıkların Biyota Üzerine Etkisinin Takibine Yönelik Örneklemeler 13
3.2.1 İzlemeye Yönelik Gösterge Tür Tercihine Dair Değerlendirme 13
4 ÖRNEKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ AŞAMASINDA İZLENECEK YÖNTEMLER 15
4.1 Sahil Bölgelerindeki Atıklar 15
4.2 Denizde Bulunan Atıklar 16
4.2.1 Deniz Zeminindeki Atıkların İzlenmesi 16
4.2.2 Deniz Yüzeyindeki Atıkların İzlenmesi 17
5 MİKROPLASTİKLER 19
5.1 Su Örneklemeleri 19
5.2 Sediman Örneklemeleri 20
5.3 Biyota Örneklemeleri (Mikroplastik) 20
5.4 Mikroskop altında Gerçekleştirilen Değerlendirmeler 22
6 VERİ KALİTESİ 22
6.1 Katı Atıklara Yönelik Değerlendirmeler 22
6.2 Mikroplastiklere Yönelik Değerlendirmeler 22
KAYNAKLAR 24
EKLER 28
EK 1. Denizel atık örneklemeleri esnasında kullanılacak malzemeler ve kullanım amaçları 28
EK 2. Atık İzleme Bölgesi Bilgi Formu 30
EK 3. Katı Atık Sınıflandırma Sistemi 31
EK 4 Deniz zemini atık izleme çalışma alanı ve operasyon bilgileri formu 35
EK 5. Tespit edilen atıkların kaydedileceği form 36
EK 6. Tespit edilen ve verinden oynatılamayacak boyuttaki atıkların kaydedileceği form 37
EK7. MEDITS atık sınıflandırma sistemi 38
EK 8. Mikroplastik Kodlama Sistemi 39

TABLO DİZİNİ

Tablo 1 AB Direktifleri ve Bölgesel Deniz Sözleşmelerinde Deniz Çöplerinin Değerlendirilmesi 9
Tablo 2 Deniz çöplerinin diğer DSÇD - İÇD Tanımlayıcıları ile ilişkisi..... 10

ŞEKİL DİZİNİ

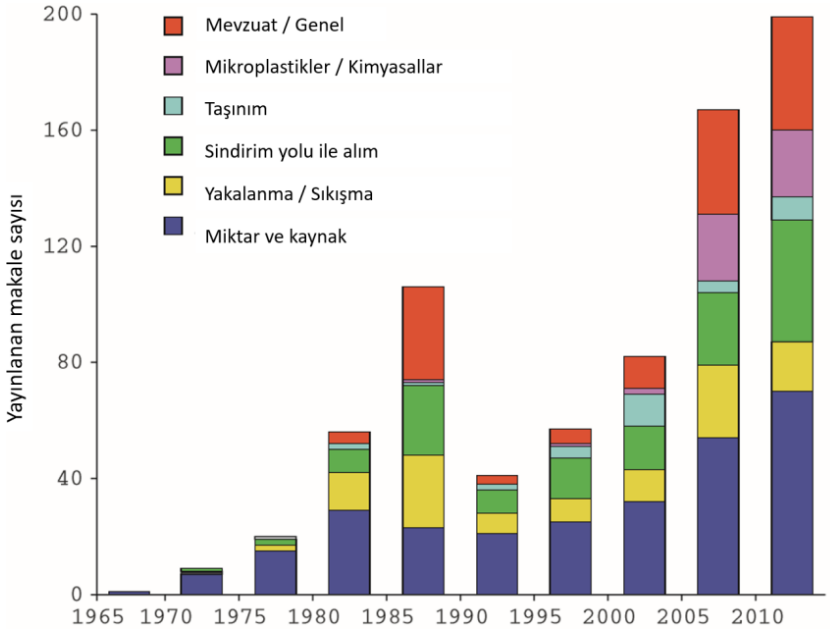
Şekil 1. Deniz çöplerine yönelik son 50 yıl içerisinde yaylanan bilimsel makaleler ve konuları 4
Şekil 2. İstanbul Büyük Şehir Belediyesi denzi süpürgesi (İstaç-4) 18
Şekil 3. Waste Free Oceans kapsamında dizayn edilen ve deniz yüzeyindeki atıkların toplanması için kullanılan özel ağ..... 18

KISALTMALAR

EC	: Avrupa Birliği Komisyonu
DSÇD	: Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi
GA	: Genel Kurulu
FT-IR	: Fourier Dönüşümlü Infrared Spektrofotometre
HELCOM	: Baltık Denizi Çevre Koruma komisyonu
İÇD	: İyi Çevresel Durum
IMO	: Uluslararası Denizcilik Örgütü
JRC	: Ortak Araştırma Merkezi
LC'72	: 1972 Londra Komisyonu
MAP	: Akdeniz Eylem Planı
MEDITS	: Akdeniz'de atıkların izlenmesine yönelik gerçekleştirilen program
OSPAR	: Oslo Paris Antlaşması- Kuzeydoğu Atlantik Çevre Koruma Komisyonu
PAGEV	:Türk Plastik Sanayicileri Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı
RSP	: Bölgesel Denizler Programı
SCUBA	: Aletli dalış
TG 10	: Denizel Atık Çalışma Grubu
TSG-ML	: Denizel Atıklar üzerine faaliyet gösteren alt grup
UN	: Birleşmiş Milletler
UV	: Ultraviyole veya morötesi ışınım
UNCLOS	: Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi

1 GİRİŞ

Belirli bir üretim süreci sonunda elde edilen katı materyal erin denizel ortama atılması-terkedilmesi neticesinde ortaya çıkan atıklar denizel atıklar olarak isimlendirilmektedir. Bu artıklar denizel ortama direkt boşaltıma ek olarak nehir, arıtma sistemleri deşarjları, yağmur suyu deşarjları veya rüzgar gibi vektörlerin etkisi ile dolaylı olarak da ulaşabilmektedir (UNEP ve NOAA, 2012). Denizel atıklara yönelik yapılan bilimsel çalışmalar, denizel çevre üzerimde baskı oluşturan bu sorunun neden olduğu olumsuz etkileri her geçen gün daha iyi anlamamıza olanak vermektedir (Şekil 1). Bu atıkların neden olduğu sorunları konu alan çalışmalara 1960'lı yıl ardan itibaren başlanmış ve konuya yönelik bilimsel çıktıların sayısı her geçen yıl artmıştır. 1960 – 1970'li yıl arda bilim insanları genel olarak sorunu anlamaya ve etki alanını tespite yönelik çaba harcamıştır. Elde edilen verilerin değerlendirmesi ile sorunun boyutlarının anlaşılması sonrasında durumun iyileştirilebilmesi yönünde kılavuz olacak mevzuatların oluşturulması konusuna ağırlık verilmiştir. İlerleyen yıl arda da denizel atık sorununun büyümeye devam etmesine rağmen 1990'lı yıl arda bilim insanlarının konuya ilgisi azalmıştır. 2000'li yıl arda, okyanus ortasında yüzeyde atıkların oluşturduğu büyük alanlı birikimlerin tespiti (Moore ve ark., 2009), doğada mikroplastiklerin varlının bir kez daha gündeme gelmesi (Thompson ve ark, 2004) ve atıkların biyota üzerine olumsuz etkilerini gösteren (Thompson ve ark, 2009; Oehlmann ve ark., 2009) çalışmaların yayınlanması sonrasında denizel atıklara yönelik çalışma sayısında önemli bir artış gözlenmiştir.



Şekil 1. Deniz çöplerine yönelik son 50 yıl içerisinde yaylanan bilimsel makaleler ve konuları.
(Her kolon 5'er yıl ık dönemleri ifade etmektedir. Son kolon 2011 – 2013 yıl aralığını göstermektedir) (Ryan, 2015)

Yapılan çalışmalar ile bu atıkların denizel ortam ve biyota üzerindeki olumsuz etkilerinin ortaya koyulmuştur. Belirlenen bu etkilere ek olarak denizel atıkların bir diğer olumsuz etkisi ise denizel alanda faaliyet gösteren sektörlerde neden olduğu ekonomik kayıplardır. Atıklar nedeni ile kayıp yaşayan sektörler;

- Turizm ve sahil kullanımı:

Plajların temiz ve kullanılabilir durumda tutulabilmesi için atıkların temizlenmesi amacı bölgesel yönetimler birçok masraf yapmaktadır. Atıkların toplanması, taşınması ve bertaraf edilmesi ve tüm bu faaliyetlerin koordinasyonu için personel harcamaları önemli ekonomik yük oluşturmaktadır. Sahil bölgelerinde en önemli gelir kaynağı olan turizm ekonomisinin zarar görmemesi için bu masrafların yapılması gerekmektedir. Özellikle turizme dayalı ekonomisi olan sahil bölgelerinde sorun daha büyüktür.

- Gemicilik ve yat turizmi:

Liman ve marina bölgelerinde bulunan atıkların belirli aralıklar ile temizlenmesi, bu bölgelerin daha güvenli şekilde kullanılabilmesi için önem taşımaktadır. Ayrıca atıkların deniz ticareti, balıkçılık gibi sektörlerde faaliyet gösteren deniz araçlarında seyrini engelleyecek hasarlara sebebiyet vermekte ve yüksek maliyetlere ulaşan kayıplara neden olmaktadır.

- Balıkçılık:

Genel olarak denizel atık sorununa kaynak olan bir sektör olarak bilinse de, balıkçılık sektörü de atıklar nedeni ile ekonomik kayıplar yaşamaktadır. Av araçlarının hasar görmesi, kaybı ve teknelerin hasar görmesi sonrasında, faaliyetlerin sürdürülebilmesi için yüksek maliyetlere ulaşan harcamalar yapılması gerekmektedir.

- Akuakültür:

Yetiştiricilik tesisileri çevresinde bulunan atıkların bertarafı, atıklar nedeni ile kullanılan ekipmanlarda oluşan mekanik sorunlar, kullanılan deniz araçlarının zarar görmesi (pervanelerin sıkışması, boruların tıkanması) gibi sorunların aşılması için bu sektörde yüksek maliyetli uygulamalar yapmak durumunda kalmaktadır.

- Tarım:

Balıkçılık sektöründe olduğu gibi atık kaynağı olarak bilinen bir diğer sektör de tarım sektörüdür. Bunun yanında sahil bölgelerinde gerçekleştirilen tarım faaliyetlerinin, fırtınalar sonrasında denizden gelen atıklar nedeni ile olumsuz etkilendiğine dair kayıtlar bulunmaktadır. Tarım arazilerine dağılan atıklar, arazinin kullanılabilirliğini olumsuz etkilemekte ve bu arazilerde kullanılan ekipmanların zarar görmesine sebep olmaktadır. Hayvancılık yapılan alanlarda ise gelen atıkların yetiştirilen hayvanlar tarafından yem ile karıştırılarak tüketilmesi büyük sıkıntılara neden olmaktadır.

Denizel atık sorununa aşılmasına yönelik yürürlükteki uluslararası nitelikli politikalar ve sözleşmeler, 2010 yılında Avrupa Birliği Komisyonuna (EC) bilimsel ve teknik anlamda tavsiye niteliğinde katkı veren Ortak Araştırma Merkezi (JRC) tarafından DSÇD Denizel Atık çalışma Grubu (TG 10) tarafından derlenmiştir (Galgani et al., 2010). Buna göre;

Uluslararası Platformda Denizel Atıklara Yönelik Gerçekleştirilen Değerlendirmeler

- *Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi (UNCLOS) ve Genel Kurulu (GA)*[1]: Okyanus ve denizlerde gerçekleştirilecek faaliyetler için yasal çerçeveyi oluşturmaktadır. Organizasyon genel kurulu, genel sekreterlik tarafından hazırlanan kapsamlı yıllık değerlendirme raporları doğrultusunda deniz hukukuna dair yıllık değerlendirme gerçekleştirmektedir

- *Bölgesel Denizler Programı (RSP*[2]*)*: Bölgesel düzeyde okyanus ve denizlerin korunmasına yönelik yasal bir çerçeve oluşturmaktadır. 1974 yılında başlatılan program günümüzde UNEP bünyesinde olan 143 ülkenin katılımı ile 13 bölgesel alanda sürdürülmektedir. Program altında bölgesel alanlarda denizel atıklara yönelin faaliyetler gerçekleştirilmektedir.

- Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO[3]): Gemilerden kaynaklı kirliliğin önlenmesi yönelik oluşturulan uluslararası sözleşme oluşturulmuştur - MARPOL (73/78).

- *1972 Londra Konvansiyonu (LC'72)*: Atıkları denize boşaltılması nedeni ile ortaya çıkan kirliliğin kontrol altına alınmasına yönelik hazırlanan antlaşmadır. Atıkların ve diğer maddelerin gemi, uçak veya platformlardan denize boşaltılması sorununu hedeflemektedir. Karasal kökenli atık boşaltılması antlaşma kapsamı dışındadır. Antlaşma aynı zamanda bölgesel ölçekli antlaşmalarında uluslararası antlaşmayı göz önüne alarak hazırlanması yönünde tavsiyede bulunmaktadır. Ülkemiz konvansiyona taraf değildir.

- *Basel Konvansiyonu*[4]: Tehlikeli atıkların sınır ötesi hareketlerinin kontrolü ve onların bertarafına yönelik faaliyet göstermektedir. Ülkemizde bu konvansiyona taraftır. (

- *Birleşmiş Milletler (UN)*[5] *Ajanda 21*: Birleşmiş Milletler tarafından yürütülmekte olan ve bağlayıcı niteliği olmayan gönüllülük esasına dayalı olan ve sürdürülebilir gelişimi hedefleyen bir uygulamadır. 1992 yılında Brezilya'da gerçekleştirilen UN Konferansı kapsamında oluşturulmuştur. Metin içerisinde denizel çevrenin korunması başlığı altında denizel atıklar sorununa da değinilmektedir. (

  Birleşmiş Milletler "29 Kasım 2009" tarihinde gerçekleştirdiği genel kurul değerlendirmesi sonrasında, denizel atıklar nedeni ile oluşan sorunları ele alacak ulusal, bölgesel veya küresel ölçekli eylem planları gerçekleştirilmesi konusunda çağrıda bulunmuştur. Yapılan bu çağrıya cevaben, UNEP-RSP altında bulunan 11 bölgesel konsorsiyum denizel atık sorununu ele alan aktiviteler gerçekleştirerek sorun ile mücadele noktasında öncü rol üstlenmiştir. Özellikle UNEP-RSP kapsamında faaliyet gösteren dört konsorsiyumu (HELCOM, OSPAR, Karadeniz Komisyonu, Barselona Komisyonu) gerçekleştirdiği aktiviteleri DSÇD doğrultusunda kurgulamıştır. Denizel atıkları hedef alan bölgesel ölçekli bu uygulamaların sunumu, değerlendirilmesi ve analizi 2009 yılında UNEP tarafından rapor olarak derlenmiştir (UNEP, 2009).

[1] *http://www.un.org/Depts/los/index.htm*
[2] *http://www.unep.org/regionalseas/default.asp*
[3] *http://www.imo.org/*
[4] *http://www.basel.int*/)
[5] *https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf*

Barselona komisyonu tarafından, bölgesel deniz konsorsiyumları tarafından devreye alınan ve ilk kez bölgesel denizel atık sorununu hedef alan plan "Deniz Çöpleri Bölgesel Planı (Marine Litter Regional Plan)" 2014 yılında başlatılmıştır. Planın amacı denizel atıkların durumunun belrilenmesi ve iyi çevresel duruma ulaşılması yolunda etkin hedeflerin tespit edilmesidir. Bu amaçla, denizel atık sorunu ile mücadele hedefi ile yerel, ulusal ve bölgesel iş birliklerinin oluşturulması amaçlanmaktadır. Ayrıca Barselona Sözeşmesi taraflarının katılım ile Atina'da gerçekleştirilen konsorsiyumun 19. Olağan Toplantısında[6], Akdeniz'de denizle ortam üzerinde etkin olan birçok baskı unsuruna ek olarak denizel atıklar konusunda da kararlar verilmiştir. Bu kapsamında oluşturulan protokoller UNEP/MAP tarafından dokuman halinda yayınlanmıştır (UNEP, 2016). Yayınlanan bu doküman içerisinde denizel atık lara dair baz miktarlar verilmiş, çevresel hedefler belirtilmiş ve "Fishing for Litter" projesi hakkında detaylı bilgiler, izlemeye yöenlik formlar paylaşılmıştır.

Denizlerde Atık Sorununu Hedef Alan Avrupa Birliği Mevzuatları

- Atıkların depolamada karşılaşılan sorunlar nedeni ile doğal çevrenin kirlenmesinin önüne geçilmesine yönelik uygulamaya alınan yönetmelik (Directive1999/31/EC). Mevzuat dolaylı yollar ile denize ulaşarak denizel atık niteliği kazanan karasal kökenli atıkları da hedeflemektedir.
- Liman bölgelerinde gemi kaynaklı atıklar iler kargo paketleme malzemeleri neden ile oluşan kirliliği hedef alan mevzuat (Directive 2000/ 59/EC). Hollanda Hükümeti OSPAR'ın Fulmarlara yönelik "Ekolojik Kalite Kriterini" (EcoQO) mevzuata dair izleme faaliyetleri kapsamında gösterge olarak kullanmaktadır.
- Atıklara (atıklara dair yönetimsel faktörlerin düzenlenmesine dair) yönelik mevzuat (Directive 2006/12/EC).
- Paketleme ve paketleme atıklarının yönetimine dair mevzuat (Directive 2004/12/EC). Geri dönüşüm ve tekrar kul anımı arttırmaya yönelik uygulamalar içermektedir.
- Doğal habitat ve vahşi yaşamın (hayvan ve bitkiler) korunmasına yönelik mevzuat (Directive 92/43/EEC).
- Su Çerçeve Direktifi (WFD) (Directive 2000/60/EC), iç su (nehirler ve göller), geçiş suları (nehir ağızları), sahil bölgeleri ve yeraltı suların korunmasına yönelik uygulamaları içeren mevzuat.
- Yüzme suyu kalitesine dair uygulamaya alınan mevzuat (Directive 2006/7/EC).
- Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi (DSÇD) Avrupa denizlerinde 2020 yılına kadar iyi çevresel durumun (GES) sağlanabilmesine yönelik olarak yürürlüğe alınan mevzuat (Directive 2008/56).

[6] UNEP, 2016. 19th Ordinary Meeting of the Contracting Parties to the Convention for the Protection of the Marine Environment and the Coastal Region of the Mediterranean and its Protocols. Athens (Greece), 9-12 February 2016.

Çağımızda karşı karşıya olduğumuz en önemli sıkıntılardan birisi olan deniz atıklar sorunu ile mücadele edilebilmesi için yapılması gereken ilk iş sorunun boyutlarının ve kaynağının ortaya konulmasıdır. Bu noktada denizel atık soruna yönelik doğru yorumlar yapabilmemize olanak sağlayacak kaliteli verilerin toplanması elzemdir. Ülkemiz denizlerinde, dünya ülkeleri tarafından da kabul gören ortak bir yöntem doğrultusunda elde edilecek bilgiler denizel atık sorunun yönetilmesi için önem arz etmektedir

2 AMAÇ

Ulusal izleme programı kapsamında sağlıklı bir değerlendirmenin gerçekleştirilebilmesi noktasında atılması gereken en önemli adımlardan birisi, izlemeye alınan parametrelerin uygun şeklide takibine olanak sağlayacak izleme stratejilerinin oluşturulmasıdır. Ülkemizi çevreleyen denizlerde (Karadeniz, Ege ve Akdeniz) ve iç denizimiz olan Marmara Denizi'nde gerçekleştirilecek, kıyı ve geçiş suları kalite durumlarının belirlenebilmesini hedefleyen izleme faaliyetlerinin standardize edilmesi büyük önem arz etmektedir.

Hazırlanan bu kılavuzun amacı ülkemiz denizlerinde, atıklar nedeni denizel çevre üzerinde oluşan baskıların tespiti ve zamana bağlı değişiminin takibini sağlayacak standart yöntemlerin derlenmesidir. Paylaşılan yöntemler ülkemizde denizel atıkların izlenmesine yönelik eğilimler göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Aynı zamanda önerilen yöntemler Avrupa Komisyonu kararı ile yürürlüğe konulan ve Avrupa denizlerinde "İyi Çevresel Duruma" erişilmesini hedefleyen "Denizel Strateji Çerçeve Direktifi" kapsamında izlenmesi önerilen yöntemler ile uyumluluk içerisinde tasarlanmıştır. Bu sayede önerilen yöntemlerinin kullanılması ile ulusal izlemeler kapsamında elde edilecek veri ve sonuçların uluslararası platformda da kullanılabilmesi mümkün olacaktır.

Tablo 1 deniz çöpleri konusunun DSÇD'de ve bölgesel denizlerde nasıl değerlendirildiğini özetlemektedir. Tablo 2'de ise diğer İÇD tanımlayıcıları ile olan ilişkis gösterilmiştir. Buna göre, biyolojik çeşitlilik ile ilgili tüm İÇD tanımlayıcıları üzerinde su kolonu ve deniz tabanı habitatlarını etkilemektedir. Ayrıca "baskı" tanımlayıcısı olarak diğer bir baskı tanımlayıcısı olan T8: Kirleticiler ile ilişkisi vardır. Bu özellikle mikropartiküllerin kimyasal kirletici olarak da değerlendirilmesiyle ilişkilidir.

Tablo 1 AB Direktifleri ve Bölgesel Deniz Sözleşmelerinde Deniz Çöplerinin Değerlendirilmesi

DSÇD'de tanımlı özellikler	**IMAP UNEP/MAP (2015 & 2016)** Ortak ve aday göstergelerle izleme	**BSC (2016)** Yaklaşım	**OSPAR** Yaklaşım	**HELCOM** Yaklaşım
-Kıyıya taşınan/vuran çöplerin miktarındaki değişim (kaynak, içerik ve mekânsal dağılım), -su kolonu ve deniz tabanındaki çöplerin miktarındaki değişim, -mikro partiküllerin miktarı, dağılımı ve kompozisyonundaki değişim, -deniz canlıları tarafından tüketilen çöplerin miktarı ve kompozisyonu	Kıyıya vuran ve/veya biriken katı atık miktarlarındaki yönelim (kompozisyon,alansal dağılım ve mümkün olan durumlarda kaynak analizlerini içerir) Su kolonundaki ve deniz tabanındaki katı atık miktarının yönelimi (mikroplastikleri de içerecek şekilde) Sindirilen veya deniz memelileri, deniz kuşları ve deniz kaplumbağaları gibi hareket halindeki denizel organizmalara takılan katı atık miktarındaki yönelim (EO10) Bölgesel önlemler programı mevcuttur.	Deniz çöplerinin miktarı, deniz canlıları (özel ikle catecean) üzerindeki etkilerin tespiti ve en aza indirilmesi. Su ve sediman için gösterge ve hedeflerin geliştirilmesi	Ana hedef deniz çöplerinin etkilerinin takibi olup izlemeler bu nedenle yapılır. 3 matrisde çalışılır: Sahil/plajlar, deniz tabanı, deniz kuşları (fulmar) midesi. Bu göstergeler ile miktar ve yönelim takibi hedeflenir. Bölgesel değerlendirmele yapılmaktadır (2014) Bölgesel önlemler programı geliştirilmiştir.	Baltık Denizi için Bölgesel Eylem Planı oluşturulmuştur (2015) Temel göstergeler için teknik grupların çalışmaları devam etmektedir.

Tablo 2 Deniz çöplerinin diğer DSÇD - İÇD Tanımlayıcıları ile ilişkisi

Ekosistem bileşenleri ve fonksiyonları	**"Baskı" Tanımlayıcıları**	T2. Yabancı türler	T5. Ötrofikasyon	T7. Hidrografik değişimler	T8. Kirleticiler	T9. Deniz ürünlerindeki kirleticiler	T10. Deniz çöpü	T11. Gürültü ve enerji
	"Durum" ve "Etki" Tanımlayıcıları							
Su ve sediman kimyasal kalitesi (besin elementleri, ÇO, kimyasallar, radyoakt.)			■		■		■	
Pelajik/haraketli türler (plankton, balık, memeliler, sürüngenler, kuşlar)	D1.Biyoçeşitlilik D3.Ticari balık ve kabuklular D4.Besin ağı	■	■		■	■	■	■
Deniz tabanı habitat, topluluk ve türleri	D1.Biyoçeşitlilik D3.Ticari balık ve kabuklular D4. Besin ağı D6. Deniz tabanı bütünlüğü	■	■	■	■	■	■	

3 DENİZEL ATIKLARA DAİR İZLENECEK PARAMETRELER

DSÇD altında İÇD'a ulaşılması yolunda değerlendirilmesi istenilen tanımlayıcılardan birisi olan denizel atık sorununu ele alan tanımlayıcı 10'un hedefi, denizel atıklar nedeni ile oluşan olumsuz etkilerin giderilmesi ve denizel atıkların kaynaklarının tespiti sonrasında sorunun kaynakta çözümünün sağlanmasıdır. Bu kapsamda Avrupa Birliği Komisyon'u kararı ile (2010/477/EU) İÇD hedeflerine ulaşılması sürecinde tanımlayıcı 10 dair takip edilmesi istenilen iki kriter ve ilgili dört gösterge aşağıda belirtildiği gibidir.

Kriter 10.1. Denizel ortam ve sahil bölgelerinde atıkların karakteri

- *Gösterge 10.1.1. – Sahil Bölgelerindeki Atıklar*

  Sahil bölgelerinde biriken denizle atıkların miktarı, içeriği, zamana bağlı değişimine yönelik trendin takibidir ve mümkün olması durumunda kaynağının tespiti

- *Gösterge 10.1.2. – Denizel Ortamda Bulunan Atıklar*

  Su kolonunda (deniz yüzeyinde buluna atıklarda dahil olmak üzere) bulunan ve deniz zeminde birikmiş olan atıkların içeriği, alansal dağılımı ve eğer mümkün ise kaynağının tespiti.

- *Gösterge 10.1.3. – Mikroplastikler*

  Mikro parçacıkların (özel ikle mikroplastikler) miktar, dağılım ve eğer mümkün ise içeriğinin tespiti.

Kriter 10.2. Atıkların denizel yaşama etkisi

- *Gösterge 10.2.1. – Atıkların Biyota Üzerine Etkisi*

  Denizel canlılar tarafından besin zannedilerek alınan denizel atıkların miktar ve içeriğine yönelik eğilimin takibi

3.1 Örneklemelere Dair Bilinmesi ve Takip edilmesi Gereken Hususlar

3.1.1 Katı Atıklara Kirliliğinin Tespitine Yönelik Örneklemeler

Denizel çevrede bulunan katı atıklar sahil bölgelerinde (10.1.1) ve denizel ortamda (10.1.2) baskı oluşturmaktadır. Günümüze kadar ülkemiz denizlerinde gerçekleştirilen çalışmalar ve literatür bilgileri göz önüne alındığında, denizel atıkların nehir ağızları ve liman bölgelerinde yoğun olarak birikim eğiliminde olduğu görülmektedir. Ayrıca turizm bölgelerinde her çeşit denizel katı atığın yoğun olarak biriktiği ve turizm potansiyelimizi olumsuz yönde etkilemektedir. Söz konusu materyal erin denizlerde akıntılar vasıtası ile taşındığı da bilinmektedir. Atıkların barlığı ve etkilerinin tespitine yönelik sağlıklı bir izleme programının yürütülebilmesi için uygun çalışma alanlarının tespiti büyük önem taşımaktadır. Denizel atıklara izlemesi kapsamında değerlendirilecek istasyonların tespiti sırasında yukarıda ifade edilen unsurların göz önünde bulundurulması önerilmektedir.

Sahil Bölgeleri

Sahil bölgelerinde ve denizel ortamda bulunan atıklara yönelik izleme amaçlı gerçekleştirilecek örneklemeler esansında dikkat edilmesi önerilen faktörler aşağıda aktarılmıştır.

- İzleme kapsamında örnekleme gerçekleştirecek alanların, daha sağlıklı değerlendirmeler yapılabilmesi için, insan kul anımına kapalı olan sahil kesimlerin tercih edilmesi gerekmektedir. Bu tür alanlarda birikecek tüm atıkların deniz yolu ile bölgeye ulaşmış olduğu kabul edilmektedir. Bu neden ile günlük kul anıma kapalı bölgeler izleme çalışmaları açısından öncelik taşımaktadır.
- Eğer izleme amaçlı değerlendirilecek alan insan kul anımına kapalı değil ise yıl içerisinde bölgede gerçekleştirilen faaliyetlerin tespiti ve takibinin de gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Sahil bölgelerinde bulunan atıkların izlenmesine yönelik çalışmaları etkileyecek nitelikteki faaliyetler aşağıda belirtilmiştir;
  - Plaj kul anımı (Turizm amaçlı)
  - Bölge halkının günlü kul anımı
  - Estetik kaygılar nedeni ile bölgede gerçekleştirilen plaj temizleme faaliyetler (Belediyeler veya gönüllüler tarafından)
  - Sahil bölgesinde gerçekleştirilen sportif amaçlı balıkçılık faaliyeteler
  - Kamp alanları ve benzeri kul anımlar
- İzleme amacı ile değerlendirilmeye alınacak plajın durumu kadar çevresinde yer alan kirletici unsurlar ve kirletici potansiyelinin de alan tespiti sırasında göz önünde

bulundurulması gerekmektedir. Çevresel etkilerin mümkün olduğunda minimize olduğu alanlar izleme çalışmaları için tercih edilmelidir. Plaj bölgelerinde kirliliğe sebep olan çevresel unsurlar aşağıda liste halinde ifade edilmiştir. Berlitilen kirletici kaynaklarının her biri belirli bir kirlilik karakteristiği göstermektedir.

- Tarımsal amaçla kullanılan araziler,
- Sanayiye yönelik kullanılan araziler,
- Yerleşim alanı olarak kullanılan araziler,
- Plaj çevresinde bulunan tatlı su girdileri (nehir, dere, yağmur suyu kanalları),
- Bölgede bulunan liman, balıkçı barınağı veya marinalar

Denizel Alanlar

Günümüze kadar denizel ortamda bulunan atıklara yönelik gerçekleştirilen değerlendirmelerde gel-git bölgelerinden derin deniz alanlarına kadar deniz zemininin atıkları için birikim bölgesi olduğu ortaya konulmuştur. Atıkları deniz zemin indeki dağılımı hidrodinamik, jeomorfoloji ve insan etkisi altında şekillenmektedir. Genel olarak sığ alanlarda (< 30 metre) derin bölgelere oranlar atıkların daha yoğun bulunduğu bilinmektedir. Ayrıca sahil bölgelerinde balıkçılık, turizm gibi aktivitelerin atık miktarlıları üzerinde, zamansal ve mekânsal anlamda değişimler gösterse de, önemli etkileri olduğu gözlemlenmiştir. Bunun yanında, nehir taşınımı, akıntı şiddetleri, deniz zemininin yapısı gibi değişim gösteren diğer mevsimsel faktörlerinde atıkların miktarı ve dağılımı üzerine etkisi söz konusudur.

Deniz zeminde bulunan atıkların izlenmesine yönelik tüm yöntemler arasında trol ile gerçekleştirilen örneklemeler geniş alanların değerlendirilmesi ve izlenmesi için en uygun yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Bunun yanında bu yöntemin kullanılması noktasında kayalık bölgelerin değerlendirilememesi gibi bazı kısıtlamalar ile karşı karşıya kalındığı da göz ardı edilmemelidir.

UNEP tarafından yapılan değerlendirmelerde, deniz zeminde bulunan atıkların izlenmesi sürecinde aşağıda maddeler halinde belirtilen faktörlerin göz önüne alınması önerilmektedir (Cheshire, 2009).

- Tek tip zemin özelliği gösteren alanların değerlendirilmesi (tercihen kum / alüvyon zeminler),
- Atıkların birikimine olanak verecek fiziksel faktörlerin etkin olduğu alanların tercih edilmesi,
- Risk teşkil edilecek alanların değerlendirme dışında tutulması (su altında cephane bulunan veya koruma altında olan alanlar)
- Nesli tehlike altında olan veya koruma altında türlerin risk altında kalacağı bölgeler değerlendirme dışı tutulmalıdır.

Gerçekleştirilecek değerlendirmeler esnasında çalışma alanında etkin olan atık kaynağı faktörlerin (yerleşim bölgeleri, tarım arazileri, nehir girdisi olan noktalara mesafe, bölgede etkin akıntılar, bölgeden geçen ticari gemi rotaları, balıkçılık alanları, vb.) göz önünde bulundurulması önemlidir. Tespit edilen atıkları kütlelerinden ziyade miktar ve çeşitlilikleri

(materyal tipi, atık türü) dair bilgiler izleme faaliyetleri açısından daha fazla önem taşımaktadır. Değerlendirme yapılan bölgedeki hidrografik ve çevresel etkin faktörlere (yüzey ve zemin su sıcaklığı; yüzey ve zemin su tuzluluğu; yüzey ve zeminde etkin olan akıntıların yönü ve hızı; rüzgar yönü ve hızı) dair de bilgi toplanması elde edilecek sonuçların değerlendirilmesi sürecinde önemli katıklılar sağlayacaktır.

3.1.2 Doğada Mikroplastik Kirliliğinin Takibine Yönelik Örneklemeler

Denizel ortamda bulunan ve 5 mm boyuttan daha ufak olan plastik parçacıklara mikroplastik adı verilmektedir. Oluşum şekline göre Mikroplastikler iki grupta değerlendirilmektedir (Cole, 2011). Kozmetik sanayi, boya sanayi ve ilaç sektörü gibi çok çeşitli alanlarda kullanılmak üzere mikroskobik boyutta üretilen plastik parçacıklar birincil mikroplastikler olarak adlandırılmaktadır. Bunun yanında karasal veya denizel ortamda bulunan büyük boyuttaki plastik atıkların zaman içerisinde fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin etkisi ile yapısal bütünlüğünün bozulmasına bağlı olarak parçalanması neticesinde ortaya çıkan mikroskobik boyuttaki plastik parçacıklar ikincil mikroplastikleri oluşturmaktadır (Browne ve ark., 2007). Denizel ortamda bulunan mikroplastiklerin kaynağına dair gerçekleştirilen değerlendirmelerde nehirlerin, özellikle yerleşim bölgelerinde altyapının bir parçası olan yağmur kanallarının (Thompson, 2006), arıtma sistemlerinin deşarjlarının (Browne ve ark., 2011) önemli etkilerinin olduğu ortaya konulmuştur. Denizel ortamda bulunan mikroplastik yoğunluklarının uzun süreli izlenmesine yönelik çalışmaların belirtilen potansiyel kirletici kaynakları göz önüne alınarak belirlenmesi daha sağlıklı değerlendirmeler yapılabilmesi noktasında önem arz etmektedir. Mikroskobik boyutlu plastikler nedeni ile denizel ortamın üzerinde oluşan baskıların değerlendirilmesine yönelik olarak DSÇD kapsamında 10.1.3 göstergesinin takibi istenilmektedir.

Mikroplastik kirliliğinin izlenmesine yönelik olarak yürütülecek çalışmalarda örneklemelerin, karasal kökenli etkilerin en iyi şekilde gözlemlenebileceği bölgeler olan yerleşim alanlarının veya nehirlerin denize döküldüğü alanların yakınlarında seçilmesi önerilmektedir.

3.2 Atıkların Biyota Üzerine Etkisinin Takibine Yönelik Örneklemeler

3.2.1 İzlemeye Yönelik Gösterge Tür Tercihine Dair Değerlendirme

Atıklar nedeni ile ortaya çıkan ve denizel canlıları olumsuz şekilde etkileyen faktörler son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar ile ortaya konulmaktadır (Gregory, 2009).

- Atıkların deniz canlıları tarafından yanlışlıkla besin olarak tüketilmesine bağlı olarak ortaya çıkan ölümler,
- Atıklara dolanma veya sıkışma nedeni ile ortaya çıkan biyoçeşitlilik kaybı,
- Kalıcı organik kirleticilerin birikimi taşınımı ve denizel ortama toksik - endokrin sistem baskılayan kimyasalların salınımı,
- Bölgeler arası tür taşınımı

Avrupa Komisyonu tarafından denizel ortamda bulunan atıkların (katı atıklar ve mikroplastikler) biyota üzerine etkilerinin tespitinin ve takibinin gerçekleştirilmesi DSÇD kapsamında 10.2.1 göstergesi altında istenmektedir. Tüm diğer göstergelere yönelik

sürdürülen çalışmalar göz önüne alındığında, biyota üzerindeki etkinin değerlendirildiği bu gösterge görece geliştirilme aşamasında olduğu görülmektedir.

Denizel atıklar üzerine faaliyet gösteren alt grup tarafından (TSG-ML) Baltık Denizi, Akdeniz, Karadeniz ve Kuzey-Doğu-Atlantik'in güney kısımları için 10.2.1 göstergesine dair durumun takibinin gerçekleştirilebilmesi amacı ile alternatif yöntemlerin geliştirilmesi gerekliliği ifade edilmektedir (Galgani et al.,2010). Bu noktada Akdeniz'de denizel atıklar nedeni ile biyota üzerinde oluşan baskının tespiti ve izlenmesi için uygun gösterge türlerin tespiti gerekmektedir. Önemle üzerinde durulması gereken bir diğer unsur ise katı atıklar kadar mikroplastiklerin biyota üzerine etkilerinin izlenmesine yönelik yöntemlerin oluşturulması gerekliliğidir. Galgani ve ark, (2014) içeriğinde DSÇD kapsamında atıkların denizel canlılar üzerine etkisinin izlenmesine yönelik önerilerin bulunduğu bir derleme yayınlamışlardır. Avrupa'da denizel atıklara yönelik yoğun çalışalar üreten bu grubun hazırladığı derlemede deniz kaplumbağalarının, kuşların ve balıkların gösterge tür olarak kul anılmasına dair önerilerini paylaşmışlardır. Buna göre;

Deniz Kaplumbağaları

- Akdeniz'de dağılım gösteren *Caretta caretta* türü deniz kaplumbağaları için ekolojik kalite kriterlerinin belirlenmesi gerekliliği vurgulanmıştır.
- Akdeniz'de bölgesel iş birliklerine dayalı izleme faaliyetleri yürütülmesi önerilmiştir.
- Kaplumbağalara dair bilgi/örnek teminine yönelik iyileştirmeler yapılması gerekliliği vurgulanmıştır.

Örnek çalışma: Akdeniz'de belirli bölgelerde yürütülen çalışmalarda mide içeriği değerlendirilen deniz kaplumbağalarının sindirim kanal arında % 75.9'a varan oranlarda naylon torba tespit edilmiştir (Tomas et al., 2002).

Kuşlar

- İÇD göstergesi ve izleme parametresi olarak kuş yuvalarında bulunan atıkların potansiyelinin değerlendirilmesi önerilmiştir.

Örnek çalışma: Kutup fırtına kuşunun (*Fulmarus glacialis*) mide muhteviyatında denizel atıkların varlığının izlenmesine yönelik yürütülen faaliyetler, Avrupa denizlerinde biyotanın izlenmesine yönelik girişimlere örnek teşkil etmektedir. OSPAR, denizel atıklar nedeni ile biyota üzerindeki baskının izlenmesinde türün bireylerinde mide içeriğinde bulunan atıkların takibini kabul etmiştir. Bu yöntem sayesinde, yanlışlıkla besin olarak algılanan ve sindirim kanalında biriken atık miktarının zamansal eğilimin tespiti, gözlenen bölgesel farklılıkları ortaya konulması ve Kuzey Denizi'ndeki ekolojik kalitenin takibine olanak veren bir belirteç oluşturulmuştur (Van Franeker ve ark., 2011).

Balıklar

- Balıkların sindirim yolu ile alınan atıkların izlenmesine yönelik potansiyelinin değerlendirilmesi önerilmiştir.

Örnek çalışma: Günümüzde mikroplastik kirliliğinin kemikli balıklar üzerine etkininsin ortaya konulmasına yönelik birçok çalışma gerçekleştirilmiş ve her geçen gün artan sayıda yeni çalışmalar kurgulanmaktadır.

Son yıl arda üzerine durulan konulardan birisi ise mikroplastiklerin Biyota üzerindeki etkisinin izlenmesine yönelik olarak büyük boyutlu denizel omurgalıların gösterge tür olarak değerlendirilmesidir. Fossi ve ark. (2012a; 2012b)'nın yaptığı çalışmada büyük boyutlu denizel omurgalılarında (Balina: *Balaenoptera physalus*; Köpekbalığı: *Cetorhinus maximus*) da pasif beslenmeye bağlı olarak ortamda bulunan mikroplastik kirliliğinden etkilendiği ortaya koymyştur. Akdeniz'i temele alan ve denizel atıkların izlenmesine yönelik değerlendirmeler içeren 2014 yılında gerçekleştirilen bir derlemede ise (Galgani ve ark., 2014), denizel büyük omurgalı canlılardan, atıklar nedeni ile oluşan baskının izlenmesi kapsamında faydalanılmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

4 ÖRNEKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ AŞAMASINDA İZLENECEK YÖNTEMLER

Denizel atıkların izlenmesine yönelik gerçekleştirilecek faaliyetler, Katı atıklar ve mikroplastikler olmak üzere 2 ana başlık altında yürütülmektedir. Bu amaç ile gerçekleştirilecek örnekleme ve değerlendirmelerde kullanılacak malzemelerin listesi ve kullanım alanları EKLER

EK 1'de verilmiştir. Kılavuzun ilerleyen kısmında gerçekleştirilecek örneklemeler ve değerlendirmelere dair detaylı bilgi aktarılacaktır.

4.1 Sahil Bölgelerindeki Atıklar

Sahil bölgelerinde biriken denizle atıkların miktarı, içeriği, zamana bağlı değişimine yönelik trendin takibi ve mümkün olması durumunda kaynağının tespitine (10.1.1) yönelik yapılacak değerlendirmelerde uygun bölgelerin tespiti büyük önem arz etmektedir. "Örnekleme Bölgesi Tespiti" başlığı altında katı atıklara yönelik incelemelere yönelik ifade edilen faktörler göz önünde bulundurularak örnekleme alanları tespiti yapılmalıdır.

Örnekleme noktasının tespiti sonrasında plaj bölgesinde 100'er metrelik sahil çizgisi boyunca atıklar toplanacak ve değerlendirilecektir. plajların karakteristik özelliklerinin tespiti amacı ile örnekleme öncesi gerekli ölçümler-işaretlemeler, gps nokta kayıtları ve bölgedeki muhtemel kirletici kaynaklarının gözlemi-kaydı "atık izleme bölgesi bilgi formu" üzerine yapılacaktır. (Ek1). Eğer plaj arkasında bir yapılaşma yok ise vejetasyon varlığı veya ani yükseklik artışları plajların karasal alandaki son noktası kabul edilecektir. Sayısal olarak çok fazla olan sigara izmaritlerinin varlığının tespitine yönelik değerlendirmeler yalnızca 100 m'lik örnekleme alanının içerisinde belirlenecek 10 metrelik sahil çizgisi içine gerçekleştirilecektir. Plajlarda bulunan 2.5 cm boydan daha büyük tüm atıklar toplanacak ve materyaleri doğrultunda (plastik, kauçuk, ahşap, metal, cam ve seramik) ayrıştırılacaktır. Ayrıca "DSÇD denizel atıklar değerlendirme çalışma grubu" tarafından oluşturulmuş atık sınıflandıra sistemine göre sınıflandırılacaktır jrc (2013). bahsi geçen sınıflandırma sisteminin ülkemizde gerçekleştirilen çalışmalar doğrultusunda, bölgesel ihtiyaca cevap verecek ve aslına sadık kalacak şekilde revize edilmiş versiyonu EK 3'de verilmiştir.

4.2 Denizde Bulunan Atıklar

4.2.1 Deniz Zeminindeki Atıkların İzlenmesi

UNEP gelecekte gerçekleştirilecek izleme faaliyetleri kapsamında, elde edilecek sonuçların bölgedeki diğer alanlar ile karşılaştırmalı olarak veya birlikte değerlendirilebilmesi için, hali hazır devam etmekte olan örnekleme programlarının kabul ettiği yöntemler doğrultusunda yürütülmesini önermektedir (Cheshire, 2009). Ülkemiz denizleri Akdeniz bölgesinde yer almaktadır ve Akdeniz'de atıkların izlenmesine yönelik gerçekleştirilen program MEDITS (Bertrand ve ark., 2007) dir.

Gerçekleştirilecek operasyonlarda torba sonu tam göz açıklığı 20 mm olan (düğümden düğüme 10 mm) 4 görünümlü bir trol ağlarının kul anılması gerekmektedir. Trol çekimleri 30 dakika süre ile gerçekleştirilmeli ve çekim süresince trol teknesi 3.5 - 4 knot seyir hızını korumalıdır. Atıkların tespitine yönelik gerçekleştirilecek operasyonlar 10 – 50; 50 – 100; 100 – 200; 200 – 500 ve 500 - 800 m derinlik konturlarında gerçekleştirilmelidir. İzleme amacı ile değerlendirilmesi kararlaştırılan bölgelerin durumunun, örnekleme amacı ile kul anılacak altyapını kayıt altına alınması amacı ile Ek 1**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'de verilen "Deniz zemini atık izleme çalışma alanı ve operasyon bilgileri formu" formunun doldurulması gerekmektedir. Trol operasyonları sonunda tespit edilen atıklar EK 'de verilen atık kayıt formuna kaydedilecektir. Operasyonlar esansında yerinden oynatılması mümkün olmayan, büyük boyutlu veya bulunduğu ortam nedeni ile uzaklaştırılması mümkün olmayan atıkların kaydı EK 'de verilen forma kaydedilecek ve bu tip atıkların dökümü oluşturulacaktır. Bu sayede seyir için veya denizlerimizde yürütülen faaliyetler için risk oluşturabilecek alanların belirlenmesi hedeflenmektedir. Atıkların sınıflandırması esnasında MEDITS tarafından oluşturulan atık sınıflandırma sisteminin kul anılacaktır (EK). Zaman ve iş gücü açısından olanak var ise atıklar EK 3'de verilen ve "DSÇD Denizel Atıklar Değerlendirme Çalışma Grubu" tarafından oluşturulmuş atık sınıflandıra sistemine göre ayrıştırılması, atıkların kaynağının tespiti aşamasında kul anılabilecek daha detaylı bilgiye ulaşılması açısından önerilmektedir. Çekimler sonrasında tespit edilen atıklara dair yoğunluk sonuçları adet/saat veya adet/km2 olarak kayıt altına alınmalıdır.

Denizel alanda atıkların izlenmesine yönelik faaliyetlerin, biyolojik çeşitlilik ve balıkçılığa yönelik operasyonlar ile koordineli olarak yapılması, ek bir bütçeye gerek duyulmadan sürdürülmesine olanak verecektir.

Sığ ve Derin alanların Değerlendirilmesine Yönelik Yöntemler

Karasal kaynaklı atıkların yoğu şeklide birikimi nedeni ile sahil bölgelerinde yer alan sığ alanlar denizel ortamda gözlenen en yoğun atık toplanma bölgelerinden birisi teşkil etmektedir. Özel ikle güçlü akıntıların etkisinin gözlemlenmediği bölgelerde, taşınımın kısıtlı olması nedeni ile bölgesel kul anıma dair tüm birikim alanda kalmaktadır (Katsanevakis, 2009). Geniş alanların taranmasına olanak tanıyan trol vb. av araçlarının kul anılması mümkün bulmayan bu tip alanlardaki atık miktarının belirlenebilmesi/izlene bilmesi için en sık tercih edilen yöntem dalış ekipmanları (SCUBA) kul anılarak bölgede atık taraması yapılmasıdır. Bahsi geçen yöntemde, değerlendirilmeye alınacak olan bölgede çizgi şeklinde belirlenecek olan transekt boyunca dalıcılar atıkların gözlem/toplanmasını

gerçekleştirmektedir. Bu yöntemin kullanılması esnasında karşılaşılabilmesi muhtemel bazı sorunların uygulamaya karar verilmeden önce bölge için değerlendirilmesi sağlıklı sonuçlar elde dilebilmesi için önem arz etmektedir. Bunlar;

- Yüksek atık yoğunluğu;
- Görüş mesafesinin bulanıklık vb. etkenler nedeni ile düşük olması;
- Dip yapısının gözlemin sağlıklı şekilde yapılmasına olanak vermeyecek düzeyde kompleks yapıda olması (kayalık bölgeler, deniz çayırı alanları, vb.)

DSÇD kapsamında izlenmesi gerçekleştirilen diğer tanımlayıcıların sahil alanlarında incelenmesi kapsamında atıklarında kayır altına alınması ek bir bütçeye gerek duyulmadan bu bölgelerde atıkların izlenmesine olanak verecektir.

Deniz zeminindeki atıkların tespitine yönelik olarak günümüzde kullanılan bir diğer yöntem ise uzaktan kontrol edile bilen, görüntüleme yetisi olan araçlar ile deniz zemininin görsel olarak kayıt altına alınmasıdır. Bu yöntem operasyon sonrasında elde edilen görsel kayıtların uzmanlar tarafından işlenmesi ve atıkların görüntü işleme sonucunca kayıt altına alınması prensibine dayanmaktadır (Pham ve ark., 2014; Ioakeimidis ve ark., 2015).

4.2.2 Deniz Yüzeyindeki Atıkların İzlenmesi

Yapılan birçok bilimsel değerlendirme sonucunda plastik atıkların denizel atıkların %80'e yakın miktarını teşkil ettiği tespit edilmiştir. Plastik atıkların birçoğu düşük yoğunlukta polimerlerden oluşmaları nedeni ile denizel ortamda yüzme eğilimindedir. Deniz yüzeyinde biriken ve akıntılar ile hareket eden bu atıklar, denizel canlılar üzerinde olumsuz etkilere sebebiyet vermesinin yanında, denizlerde yürütülen birçok faaliyet için risk teşkil etmesi sebebi ile ekonomik kayıplara da neden olmaktadır. Makro plastik atıkların deniz yüzeyinde geçirdikleri süre esnasında maruz kaldıkları güneş ışınları kaynaklı UV radyasyonu, polimerlerin niteliklerini kaybetmeleri ve parçalanma eğilimine girmelerine neden olmaktadır. Bu süreç makro atıkların mikro atıklara (mikroplastikler) dönüşmelerinin ana etkenlerinden birisini teşkil etmektedir.

Deniz yüzeyinde bulunan atıkların izlenmesine yönelik günümüze kadar tercih edilen yöntemler; 1) Atıkların amaça yönelik dizayn edilmiş araçlar ile deniz yüzeyinden toplanması (Şekil 2 ve Şekil 3) ve tarana alan yöntemine göre miktar / atık sınıflandırma yöntemi doğrultusunda kaynak ve niteliklerinin ortaya konulması; 2) Uzman ve gönüllüler taraşından seyir halindeki deniz araçları üzerinden gözlem dayalı atık değerlendirmeleri gerçekleştirilmesi yöntemi.



Şekil 2. İstanbul Büyük Şehir Belediyesi denzi süpürgesi (İstaç-4)



Şekil 3. Waste Free Oceans kapsamında dizayn edilen ve deniz yüzeyindeki atıkların toplanması için kullanılan özel ağ.
(Türk Plastik Sanayicileri Araştırma, Geliştirme ve Eğitim Vakfı - PAGEV)

Gözleme dayalı değerlendirme yönteminin tercih edilmesi durumundan, gerçekleştirilecek faaliyetler kapsamında elde edilen verilerin uygun şekilde değerlendirilebilmesi için kayıt altına alınması gereken bazı faktörler aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

Gerçekleştirilecek İzleme Faaliyetleri Kapsamında rapor edilmesi gereken parametreler bu ana başlık şeklinde olmalıdır.

Gözleme dair parametreler;

- Gözlem yüksekliği
- Gözlemlenen bölgenin genişliği
- Gözlemlenebilen mesafe
- Gemi hızı

Çevresel parametreler;

- Rüzgar hızı
- Deniz durumu
- Aydınlanma durumu
- Güneş yönü
- Görüş durumu (Görüşü engelleyebilme potansiyeli olan unsurlar; sis, vb.)

Gözlemlenen atıklara dair parametreler;

- Tespit edilen bölge (Koordinat)
- Gözlemlenen en düşük ve en büyük atık boyutu (Gözlem limitleri)
- Kategoriler (EK3)
- Atık boyutu, şekli, tanımı, derinliği (etki alanı)
- Atık kaynağına dair bilgi (gözlemci yorumu)
- Atığın fiziksel durumu doğrultusunda denizde bulunma süresine dair yorum
- Atık üzerindeki biyolojik birikime dair bilgi
- Atığın rengi

5 MİKROPLASTİKLER

5.1 Su Örneklemeleri

Deniz suyunda bulunan mikroplastik miktarının belirlenmesi amacı ile gerçekleştirilen örneklemelerde, 333 µm göz açıklığındaki ağlar ile donatılmış manta ağ sistemi ve WP2 plankton ağları kullanılmalıdır. Yüzey örneklemeleri 2 deniz mili hız ile 10'ar dakikalık çekim sürelerinde gerçekleştirilmelidir. Su kolonunda var olan mikroplastik miktarının tespitine yönelik gerçekleştirilecek örneklemeler 3'er tekrarlı olarak gerçekleştirilmelidir. Örnekleme esnasında, değerlendirilen matrislere dair aşağıda meddeler halince berkitilmiş olan parametrelerin kaydı tutulmalı;

- Su yüzeyi;
  - Örnekleme amacı ile manta ağının çekimine başlanılan nokta ile örnekleme sonunda erişilen noktalara ait koordinat bilgileri,
  - Örneklemenin gerçekleştirildiği teknenin seyir hızı,
  - Örnekleme başlangıç ve sonuç noktalarının derinlik bilgisi,
- Su kolonu (gerçekleştirilecek her tekrar için);
  - Örnekleme bölgesinin koordinat bilgisi (Örnekleme başlangıç ve sonunda ayrı ayrı),
  - Örnekleme bölgesinin derinliği,

Örnekleme sonrasında cam kavanozlara alınan örneklere laboratuvar değerlendirilmesi için nakil öncesinde organik içeriğinin fikse edilmesi amacı ile %95'lik etanol eklenmelidir.

Değerlendirilmek üzere laboratuvara aktarılan örnekler, 5 mm göz açıklığındaki elekten geçirilerek içeriğindeki makro atıkların uzaklaştırılması sağlanmalıdır. Farklı göz açıklıklarına (500 µm ve 200 µm) sahip eleklerden oluşturulan süzme kolonundan geçirilerek, su örnekleri içerisinde bulunan farklı boyutlu organik ve inorganik parçacıkların ayrıştırılması sağlanmalıdır. Bu yöntem, vakum filtrasyon esnasında kullanılan filtrelerin üzerlerindeki birikim nedeni ile tıkanmaların engellenebilmesi amacı ile kullanılmaktadır. Son olarak 50 µm göz açıklığındaki ağdan süzülen su örnekleri vakum filtrasyondan geçirilerek içerilerinde bulunan maddeler 26 µm göz açıklığındaki ağ üzerine toplanır. Gerçekleştirilen hazırlıklar sonrasında filtre üzerindeki örnekler mikroskop altında incelenir. Filtrasyon işlemi ardından petri kaplarına aktarılan filtrelereler üzerinde bulunan organik maddelerin uzaklaştırılması amacı ile %30'luk hidrojen peroksit ile muamele edilir.

5.2 Sediman Örneklemeleri

Örnekleme bölgelerinden, içeriğindeki mikroplastik miktarının belirlenmesi amacı ile değerlendirmeye alınacak sediman örnekleri grab (Van Veen Grap (Hydro-Bios 1000 cm^2 alan) kullanılarak temin edilecektir. Grab örneklemesi sonrasında elde edilen sediman örneğinin 5 cm kalınlığındaki yüzey kısmından 300 ml hacminde sediman laboratuvar çalışmaları için örneklenmelidir.

Laboratuvara aktarılan örnekler, tekrarlı değerlendirmenin gerçekleştirilebilmesi amacı ile 100'er ml hacimde 3 eşit parçaya ayrılmalıdır. Sonrasında örnekler 5 mm göz açıklığındaki elekten geçirilerek içeriğindeki makro atıkların uzaklaştırılması sağlanır. Eleme işlemi ardından sedimanlar, içerilerinde bulunan mikroplastik parçacıkların ayrıştırılması amacı ile yoğunlaştırılmış NaCl çözeltisi (1.2 gr/cm^3) ile karıştırılır. Bir sonraki aşamaya geçilmeden önce, hazırlanan karışımlar bir saat süre ile sedimanın çökmesi için bekletilir. İşlem esnasında yoğunluklarının daha hafifi olması nedeni ile plastik parçacıkları solüsyon üzerinde toplanacaktır. Bekletme süresi sonunda, solüsyonların sıvı fazı içerisindeki plastik parçacıkların filtre üzerine aktarılması amacı ile vakum filtrasyon işleminden gerçekleştirilir. Mikroskop altında gerçekleştirilecek olan değerlendirmenin daha sağlıklı yapılabilmesi için filtre üzerinde yer alan organik maddelerin giderilmesi amacı ile %30'luk hidrojen peroksit muamelesi yapılır. Gerçekleştirilen hazırlıklar sonrasında filtre üzerindeki örnekler mikroskop altında incelenir.

5.3 Biyota Örneklemeleri (Mikroplastik)

Denizel ortamda kirliliğin izlenmesine yönelik devam etmekte olan ulusal program kapsamında kirleticilerin Biyota üzerine olan etkisinin takibi amacı ile gösterge tür olarak *Mullus barbatus* türü tercih edilmiştir. Tür bentik alanlarda yaşaması ve sahil bölgelerinde dağılım göstermesi nedeni ile gösterge olabilme niteliğine sahiptir. Ayrıca ülkemiz denizlerinin tamamında dağılım göstermektedir. Ulusal izleme faaliyetlerine ek olarak tür Akdeniz'e kıyısı olan diğer birçok ülkede de gösterge tür olarak tercih edilmektedir. Ülkemiz denizlerinde, denizel atıkların biyota üzerindeki etkisinin izlenmesi amacı ile *Mullus barbatus* türün gösterge olarak tercih edilmesi, atık odaklı gerçekleştirilecek değerlendirmelerin izleme programlarına ek bir örnekleme maliyeti oluşturmadan yürütülmesine olanak verecektir. Avrupa'da da gösterge tür olarak kabul gören bu türün sindirim kanalının incelenmesi sonucunda elde edilecek bölgesel sonuçların Avrupa'nın farklı bölgelerinde yürütülecek

benzer çalışmalardan elde edilecek sonuçlar ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilebilmesi fırsatı doğacaktır.

İzleme amacı ile değerlendirilmelerin gerçekleştirileceği bölgelerin tespiti sonrasında, hedef türün bireylerinin örneklenmesi maksadı ile avcılık faaliyetinin yürütülür. Örnekleme esnasında kayıt altına alınması önem taşıyan faktörler aşağıda maddeler halince belirtilmiştir.

- Örnekleme bölgesi (Koordinatlar)
- Örnekleme aracına dair bilgi
- Örneklenen türler
- Örneklerin boyu
- Örneklerin yaşı
- Örneklerin eşeyi
- Örneklenen bireyler üzerinde gözlenen deformasyonlar (yaralar, vb.)

Elde edilen örneklerin değerlendirilmesi aşamasında aşağıda maddeler halinde sıralanmış uygulamalar gerçekleştirilmelidir. Buna göre;

- Örneklenen bireylerin boy ölçümü güverte üzerine gerçekleştirildikten sonra belirlenecek her boy gurubunu temsilen 10'ar birey laboratuvar değerlendirmeleri için ayrılmalıdır,
- Elde edilen bireyler laboratuvara aktarıldıktan sonra biyometrik ölçümleri (toplam boy, ağırlık) gerçekleştirilir.
- Laboratuvara aktarılan örneklerin sindirim kanalları disekte edilerek ayrıldıktan sonra ortamdan kaynaklanan kontaminasyonların önlenmesi amacı ile saf su ile yıkanmalıdır.
- Bireylerin sindirim kanalları, uygun şekilde etiketlenmiş (Örnekleme tarihi; Örnekleme alanı; Tür bilgisi) cam kapları içinde %4'lik formaldehit içerisinde dokular sertleşinceye kadar saklanır.
- Örneklerin bireylerin sindirim kanalı mide ve bağırsak olmak üze iki bölümde değerlendirilmelidir. İki farklı bölüme dair elde edilecek sonuçlar bireylerde tespit edilen plastik parçacıkların birikim gösterip göstermediği hakkında bilgi edinilmesine olanak verecektir.
- Değerlendirme esnasında, sindirim kanalı doluluk durumuna dair bilgi edinilmesine yönelik olarak bireylerin sindirim kanalı toplam ağırlığı; mide ve bağırsak dolu-boş ağırlıkları kayıt altını alınmalıdır.
- Sindirim kanalı içerisinde olması muhtemel mikroplastik parçacıkların tespiti amacı ile mide içerikleri % X'lik HNO_3 solüsyonuna maruz bırakılır. Organik madde miktarına göre 50 °C ortam sıcaklığında 2 – 5 gün süre ile uygulama sürdürülmelidir. Bu yöntem ile sindirim kanalı muhteviyatındaki organik maddelerin ortamdan uzaklaştırılması sağlanır.
- Uygulanan asit muamelesi sonrasında solüsyon haline dönen numuneler vakum filtrasyon yöntemi kullanılarak 26 µm göz açıklığındaki ağ üzerine toplanır.

5.4 Mikroskop altında Gerçekleştirilen Değerlendirmeler

Doğadan ve biyotadan (balık mide içerikleri) temin edilen örneklerin yukarıda verilen yöntemler doğrultusunda hazırlanması sonrasında mikroplastiklerin filtreler üzerinde toplanması sağlanmıştır. İlerleyen aşamada filtrelerin mikroskop altında incelenmesi ile üzerlerinde bulunan mikroplastik parçacıklar belirlenmelidir. Tespit edilen plastik parçacıklar fotoğraflanarak kayıt altına alınır. Parçacıkların değerlendirilmesi aşamasında katkı sağlaması amacı ile parçacıklar oluşturulmuş mikroplastik kodlama sistemi doğrultusunda sınıflandırılmalıdır (Ek 1). Ayrıca parçacıkların boyları (Feret diameter) kayıt altına alınmalıdır.

6 VERİ KALİTESİ

6.1 Katı Atıklara Yönelik Değerlendirmeler

Katı atıkların uzun süreli izlenmesine yönelik değerlendirmelerde dikkat edilmesi gereken en önemli unsurlardan birisi, sahada atıkların toplanması ve atık sınıflandırılması aşamalarında konuya yönelik deneyimli ve eğitimli personel ve gönüllüler ile çalışılmasıdır. İzlemeye yönelik çabalar sonunda tutarlı ve kaliteli bir veri setinin oluşturulması için bu durum büyük önem taşımaktadır (Cheshire ve ark., 2009). Bu kapsamda izleme çalışmalarında görev alacak kişilerin görev aldıkları çalışmalar hakkında bilinç kazanmaları için, izleme programının yöntemi, amacı ve çıktıları konusunda eğitilmesi gerekmektedir.

Yetkin ve eğitimli personel ile çalışmalar yürütülüyor olsa bile çeşitli olumsuz meteorolojik faktörler altında gerçekleştirilen değerlendirmelerde insan hatasına bağlı hatalar olması muhtemeldir. Durum değerlendirmelerine olanak verecek kalitede bir veri setinin oluşturulabilmesi noktasında bu nedenle ortaya çıkan hataların değerlendirmelerde de hesaba katılması gerekmektedir. Amerika Birleşik Devletleri tarafından yürütülmekte olan denizel atıkların izlenmesine yönelik programlarda, sahada yürütülen çalışmaların kalite kontrolünün gerçekleştirilmesi amacı ile taranan bölgelerin belirli bir yüzdesini oluşturacak kısmında ikinci bir değerlendirme yapılarak hata payının tespitine yönelik değerlendirmeler yapılmaktadır (Sheavly, 2007). Benzer bir yaklaşımın planlanan izleme faaliyetlerinde de uygulanması önemlidir. Yapılan örneklemelerde operatörler ve laboratuvarlar arasında karşılaştırma yapabilmek için laboratuvarlar arası karşılaştırma testleri ve interkalibrayon çalışmaları yapılmalıdır.

Katı atıklara yönelik yürütülecek faaliyetlerde dikkate alınması önem taşıyan bir diğer hususu ise elde edilecek verilerin kaynak tespitine olanak verecek bir yaklaşım doğrultusunda toplanmasıdır. Gelecekte kaynak tespitine yönelik değerlendirmelerde kullanılmak amacı ile tespit edilen atıkların görüntülü kayıtlarının alınması önem taşımaktadır. Ayrıca bu yöntem raporlama basamağında karşılaşılması muhtemel sorunların aşılması noktasında geriye dönük değerlendirmeler gerçekleştirilebilmesine de olanak verecektir.

Son olarak izleme faaliyeti yürütülen alanların çevresinde bulunan potansiyel kirletici kaynaklarının kaydının tutulması ve zaman içerisinde bu kaynaklardaki değişimlerinde takip edilmesi bölgedeki kirliliğin durumunun değerlendirilmesinde önemli katkılar sağlayacaktır.

6.2 Mikroplastiklere Yönelik Değerlendirmeler

Gerek çevre gerekse de biyota örneklerinde mikroplastik kirliliğinin tespitine yönelik yapılan laboratuvar çalışmaları esnasında karşılaşılan en büyük sorun, çalışma ortamından

kaynaklanan kontaminasyon sorunudur. Günlük hayatımızda kul andığımız birçok tekstil ürününün içeriğinde bulunan mikroskobik boyutlu fiber parçacıklar hava yolu ile çalışma ortamında sürekli olarak dağılmaktadır. Bu sıkıntının önlenmesi amacı ile gerekli önlemlerin alınmaması durumunda elde edilecek sonuçlar gerçeklikten çok uzak olacaktır. Kontaminsayon sorununu önlenmesi ve veri kalitesinin korunabilmesi amacı ile aşağıda ifade edilen uygulamaların çalışma esnasında kul anılması önemle önerilmekted ir.

- Tüm laboratuvar uygulamaları kapalı kabinlerde yürütülmelidir.
- Çalışmanın tüm basamakları esnasında (diskesiyon, organik maddelerin uzaklaştırılması maksadı ile asit uygulamaları, vakum filtrasyon aşaması) steril edilmiş beher içerisine konulan saf su çalışma ortamında tutulmalıdır. Çalışmanın sonlanması sonrasında kontrol amacı ile yerleştirilen bu beherin içeriği mikroskop altında değerlendirilmek üzere filtre üzerine aktarılmalıdır. Yapılan incelemelerde tespit edilen fiber parçacıklarına dair fiziksel özel ikler (renk, boy) kayıt altına alınmalıdır. Ayrıca görsel karşılaştırmaya gereksinim duyulmasına karşı görsel kayıt da tutulmalıdır.
- Çalışma sonrasında numunelerden elde edilen sonuçlar, örneğin değerlendirildiği güne ait kontaminasyon kontrol grubu ile karşılaştırılarak veri setinde kontaminasyona bağlı olarak ortama gelen parçacıklar değerlendirme dışı tutulmalıdır.

FTIR veya RAMAN spektroskopi yöntemlerinden birisi kul anılarak tespit edilen mikroskobik boyuttaki parçacıkların polimer türünün belirlenmesi, fiziksel karakterler doğrultusunda yapılan tespitlerde gerçekleşmesi muhtemel hataların önüne geçecektir. FTIR veya RAMAN spektroskopisi ile sayımı yapılan veya belirlenen plastik maddenin sadece kaynağını belirlemek amacıyla yapılan ileri bir uygulamadır.

KAYNAKLAR

Bertrand, J., A. Souplet, L., Gil de Soula, G., Relini, C., Politou. 2007. International bottom trawl survey in the Mediterranean (Medits), Instruction manual, Version 5. pp. 62. Last accessed 13 June 2013 online at: http://www.sibm.it/SITO%20MEDITS/file.doc/Medits-Handbook_V5-2007.pdf

Browne, M.A., Galloway, T., Thompson, R., 2007. Microplastic – an emerging contaminant of potential concern? Integrated Environmental Assessment and Management 3, 559–561.

Browne, M.A., Crump, P., Niven, S.J., Teuten, E., Tonkin, A., ve Galloway, T.S., et al. (2011). Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: Sources and sinks. Environmental Science and Technology, 45, 9175–9179.

Cheshire, A.C., Adler, E., Barbière J., Cohen, Y., Evans, S., Jarayabhand, S., Jeftic, L., Jung, R.T., Kinsey, S., Kusui, E.T., Lavine, I., Manyara, P., Oosterbaan, L., Pereira, M.A., Sheavly, S., Tkalin, A., Varadarajan, S., Wenneker, B. and Westphalen, G. 2009. UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter. UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 186; IOC.

Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C. ve Galloway, T.S., 2011. Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. Marine Pollution Bulletin, Vol. 62, 12: 2588–2597.

Fossi, M., Giannetti, M., Guerranti, C., Marsili, L., Coppola, D., Panti, C., Minutoli, R., 2012a. Are baleen whales exposed to the threat of microplastics? A case study of the Mediterranean fin whale (Balaenoptera physalus). Mar. Pollut. Bull. 64 (11), 2374e2379.

Fossi, M., Guerranti, C., Coppola, D., Baiani, M., Giannetti, M., Campani, T., Clo, S., Desabata, S., 2012b. Preliminary assessment of microplastics threat in Mediterranean basking sharks (Cetorhinus maximus): implication for the MSFD. In: Poster Presented at the International Conference on Prevention and Management of Marine Litter, 10e12/04/2013.

Fossi, C., Casini, S., Caliani, I., Panti, C., Marsili, L., Viarengo, A., Giangreco, R., Notarbartolo di Sciara, N., Serena, F., Ouerghi, A., Depledge, M., 2012c. The role of large marine vertebrates in the assessment of the quality of pelagic marine ecosystems. Mar. Environ. Res. 77, 156e158.

Galgani, F., Fleet, D., Van Franeker, J., Katsanevakis, S., Maes, T., Mouat, J., Oosterbaan, L., Poitou, I., Hanke, G., Thompson, R., Amato, E., Birkun, A., Janssen, C., 2010. Marine Strategy Framework Directive—Task Group 10 Report Marine Litter, Scientific and Technical Research SeriesOffice for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, p. 48.

Galgani, F., Claro, F., Depledge, M., Fossi, C., 2014 Monitoring the impact of litter in large vertebrates in the Mediterranean Sea within the European Marine Strategy Framework Directive (MSFD): Constraints, specificities and recommendations. Marine Environmental Research, 100:3-9.

Gregory, M.R.,2009. Environmental implications of plastic debris in marine settings – entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking, and alien invasions. Philosophical Transactions of the Royal Society B 364, 2013-2026, doi:10.1098/rstb.2008.0265.

Ioakeimidis, C., Papatheodorou, G., Fermeli, G., Streftaris, N. and Papathanassiou, E., 2015 Use of ROV for assessing marine litter on the seafloor of Saronikos Gulf (Greece): a way to fill data gaps and deliver environmental education. Springerplus, 4: 463.

JRC (2013). Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. MSFD Technical Subgroup on Marine Litter, 126 p. EUR 26113 EN.

Katsanevakis, S. 2009. Estimating abundance of endangered marine benthic species using Distance Sampling through SCUBA diving: the Pinna nobilis (Mollusca: Bivalvia) example. In: Columbus, A.M., Kuznetsov, L., (eds) Endangered Species: New Research. Nova Science Publishers, New York. pp. 81–115.

Moore, C. J., Moore, S. L., Leecaster, M. K., & Weisberg, S. B. (2001). A comparison of plastic and plankton in the North Pacific central gyre. Marine Pollution Bulletin, 42, 1297–1300.

Oehlmann, J., Schulte-Oehlmann, U., Kloas, W., Jagnytsch, O., Lutz, I., Kusk, K. O., et al. (2009). A critical analysis of the biological impacts of plasticizers on wildlife. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 364, 2047–2062.

Pham, C.K., Ramirez-Llodra, E., Alt, C.H.S., Amaro, T., Bergmann, M., Canals, M., Company, J.B., (...), Tyler, P.A.. 2014 Marine Litter Distribution and Density in European Seas, from the Shelves to Deep Basins. PLoS ONE, 9 (4), doi:10.1371/journal.pone.0095839

Ryan, P.G., 2015. A Brief History of Marine Litter Research (Ch. 1). M. Bergmann et al. (eds.), Marine Anthropogenic Litter. Springer, 1-25 pp.

Sheavly, S. B., 2007. National Marine Debris Monitoring Program: Final Program Report, Data Analysis and Summary. Ocean Conservancy.

Thompson, R. C., Olsen, Y., Mitchell, R. P., Davis, A., Rowland, S. J., John, A. W. G., et al. (2004). Lost at sea: Where is all the plastic? Science, 304, 838.

Thompson, R.C., 2006. Plastic debris in the marine environment: consequences and solutions. In: Krause, J.C., Nordheim, H., Bräger, S. (Eds.), Marine Nature Conservation in Europe. Federal Agency for Nature Conservation, Stralsund, Germany, pp. 107–115

Thompson, R. C., Swan, S. H., Moore, C. J., & vom Saal, F. S. (2009). Our plastic age. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 364, 1973–1976.

UNEP and NOAA (2012). The Honolulu Strategy – A Global Framework for Prevention and Management of Marine Debris. Retrieved from *http://www.unep.org/gpa/documents/publications-/honolulustrategy.pdf*

UNEP, 2009. Marine Litter: A Global Challenge. United Nations Environment Programme, 232 pp.

UNEP, 2016. 19th Ordinary Meeting of the Contracting Parties to the Convention for the Protection of the Marine Environment and the Coastal Region of the Mediterranean and its Protocols (UNEP(DEPI)/MED IG.22), Implementing the Marine Litter Regional Plan in the Mediterranean (Fishing for Litter Guidelines, Assessment Report, Baselines Values, and Reduction Targets), 523-555 pp, Athens (Greece), 9-12 February 2016.

Van Franeker, J.A., Blaize, C., Danielsen, J., Fairclough, K., Gollan, J., Guse, N., Hansen, P.L., Heubeck, M., Jensen, J.-K., Le Guillou, G., Olsen, B., Olsen, K.O., Pedersen, J.,

Stienen, E.W.M. and Turner, D.M. 2011a. Monitoring plastic ingestion by the northern fulmar *Fulmarus glacialis* in the North Sea. Environmental Pollution 159: 2609-2615. doi:10.1016/j.envpol.2011.06.008

EKLER

EK 1. DENİZEL ATIK ÖRNEKLEMELERİ ESNASINDA KULLANILACAK MALZEMELER VE KULLANIM AMAÇLARI

KATI ATIK ÖRNEKLEMELERİ

Sahil Bölgeleri ve Deniz Çalışmaları

	Malzemeler	Açıklama
1	El GPS'i	Çalışma alanına dair konum bilgilerinin kaydı amacı ile kullanılmak üzere. Cep telefonlarına yüklenebilen uygulamalar ile de kayıt tutulabilir
2	Sahil bölgesinde ölçüm yapılası amacı ile kullanılacak metre	50/100 m boyutlu makara tipi
3		Sahilin eğiminin belirlenebilmesi amacı ile
4	Gerekli dokümanlar ve kırtasiye malzemeleri	Çalışma alanının konumuna dair; Toplanan atıklara dair; Yerinden oynatılamayacak boyuttaki atıkların kaydına dair kayıtların tutulması için
5	Fotoğraf makinesi	Çalışma alanı ve çevresine dair görsel kayıt altına alınması; Tespit edilen atıkların sınıflandırılması esnasında kayıt altına alınması; Bölgede bulunan atıkların doğal durumuna dair görsel kayıt tutulması amacı ile
6	Çöp poşetleri	Dayanıklı ve doldurulduğunda taşımakta zorluk çıkartmayacak boyutta.
7	Etiketler	Toplanan atıkların değerlendirme öncesinde tanımlanabilmesi için kullanılmak üzere. Doğa şartlarına dayanıklı, kolay okunabilen nitelikte.
8	Çalışma Eldivenleri	Atıklar toplanırken personelin kendini koruyabilmesi için uygun nitelikte (Plajlarda bulunan organik atıklar, tıbbi atıklar nedeni ile sağlık sorunları oluşmaması için önemlidir)
9	Uygun kıyafetler	Çalışma esansında uzun sürelerde güneş altında çalışılacağından dolayı personelin baş ve kollarının güneş ışınlarından koruyabilecek nitelikte giyim kuşam ve aksesuarlar
10	Terazi (± 5 g)	Atıkların ağılıklarının tespiti amacı ile kullanılmak üzere (az sayıda, küçük boyutlu, hafifi malzemelerin ağırlıkları daha hassas terazi kullanılarak kayıt altına alınmalıdır.)

MİKROPLASTİK ÖRNEKLEMELERİ

Saha çalışmaları

1	El GPS'i	Çalışma alanına dair konum bilgilerinin kaydı amacı ile kullanılmak üzere. Cep telefonlarına yüklenebilen uygulamalar ile de kayıt tutulabilir
2	Gerekli dokümanlar ve kırtasiye malzemeleri	Gerçekleştirilen örneklemeler dair konum, süre ve deniz/hava durumu gibi bilgilerin kaydı amacı ile
3	Örnekleme araçları	Manta ağ sistemi (333 µ) - Su yüzeyi örneklemesi WP2 plankton ağı (200 µ) - Su kolonu örneklemesi Van Veen Grap - Sediman örneklemesi
4	Örnek kapları	Su örnekleri için 1 lt hacimli cam kavanozlar Sediman örnekleri için alüminyum folyo Biyota örneklerinin stoklanması için kilitli poşetler
5	Fiksatif kimyasal (%70'lik alkol)	Su örnekleri içerisinde bulunan organik maddelerin bozulmasının önlenmesi amacı ile

Laboratuvar çalışmaları

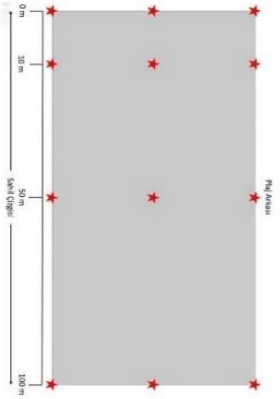
1	Elekler	5 ve 1 mm göz açıklığındaki ekeler. Farklı boy aralığındaki mikroplastiklerin ayrılması amacı ile
2	Süzme kolonu	Su numunelerinin içerisindeki farklı boyuttaki plastik parçacıkların ve organik malzemelerin ayrılması amacı ile kullanılmak üzere (500 µm, 200 µm)
3	Vakum filtrasyon düzeneği	Numune içerisinde bulunan malzemelerin filtre üzerine aktarılması basamağında kullanılmak üzere
4	%30'luk hidrojen peroksit	Organik maddelerin uzaklaştırılması amacı ile
5	NaCl çözeltisi (1.2 gr/cm3)	Sediman örnekleri içerisinde bulunan plastiklerin yoğunluk ayrıştırma yöntemi ile ayrıştırılması esansında kullanılmak üzere
6	Diseksiyon seti	Biyota örneklerinin sindirim kanalarının ayrılması amacı ile
7	Hassas terazi ve ölçüm tahtası	Biyota örneklerinin biyometrik ölçülerinin alınması amacı ile
8	Saf su	Tüm laboratuvar uygulamalarında kullanılmak üzere
9	%4'lik formaldehit	Biyota örneklerine ait sindirim kanalı dokularının, değerlendirme öncesi sertleşinceye saklanması amacı ile
10	Stereo mikroskop ve görüntü işleme yazılımı	Mikroplastiklerin tespiti ve kaydının (görsel kayıt ve boy ölçümleri) alınması aşamasında kullanılacak

EK 2. ATIK İZLEME BÖLGESİ BİLGİ FORMU

Atık İzleme Bölgesi Bilgi Formu

(Formun Plaj Bölgesinde Doldurulması Gerekmektedir)

Örnekleme Bölgesi					
Plaj Kodu					
Plaj Adı					
Örneklemeye Dair Bilgiler					
Tarih					
Süre (Başlangıç / Son)					
Değerlendirmeyi Gerçekleştiren Kurum					
Deperlendirmeyi Gerçekleştiren Sorumlu Araştırıcı					
Gözlemci Sayısı (En az 3 kişi)					
Plaj Karakteristiği					
Plajın Yönü					
Plaj Çevresinde Yerleşim Alanı Varlığı		Var			
		Yok			
Plaj Çevresinde Yiyecek İçecek Malzemesi Satış Yeri Varlığı		Var			
		Yok			
Plajın Arkasının Kullanım Durumu		Vejetasyon			
		Kum tepesi			
		Kayalık			
		Yol			
		Bina			
		Diğer			
Plaj En ve Yüksekliğine Dair Ölçümler (metre)	0. metre	↔		↕	
	50. metre	↔		↕	
	100. metre	↔		↕	

Koordinatlar						
Koordinat Sistemi					Tercihen (GCS-WGS 1984)	
	ID-01	N		ID-07	N	
		E			E	
	ID-02	N		ID-08	N	
		E			E	
	ID-03	N		ID-09	N	
		E			E	
	ID-04	N		ID-10	N	
		E			E	
	ID-05	N		ID-11	N	
		E			E	
	ID-06	N				
		E				

Açıklamalar: (Plajda karşılaşılan olağan dışı durumlar ve yerinden oynatılması mümkün olmayan atıklara dair bilgilerin kayıt altına alınması amaçlanmaktadır.)

EK 3. KATI ATIK SINIFLANDIRMA SİSTEMİ

No	TR Kodu	Açıklama	TSG ML Kodları		
1	PL01A	İçecek şişe kapakları	G21		
2	PL01B	Temizlik malzemesi şişe kapakları	G9		
3	PL01C	Kimyasal şişesi kapakları	G22		
4	PL01D	İlaç şişesi kapakları			
5	PL01E	Sahil kul anımı ile ilgili kozmetik şişe kapakları (güneş kremi kapağı…)			
6	PL01F	Diğer kozmetik şişe kapakları	G23		
7	PL01G	Tanımlanamayan şişe kapakları			
8	PL01H	Kapakların iç tarafındaki plastikler	G24		
9	PL01I	Plastik kapakların halka kısımları			
10	PL02A	İçecek şişe ve kapları<= 0.5 litre	G7		
11	PL02B	İçecek şişe ve kapları > 0.5 litre	G8		
12	PL02C	Temizlik malzemesi şişe ve kapları			
13	PL02D	İlaç şişesi	G100		
14	PL02E	Kimyasal şişe ve kapları			
15	PL02F	Sahil kul anımı ile ilgili kozmetik şişe ve kapları (güneş kremi..)	G11		
16	PL02G	Diğer kozmetik şişe ve kapları	G12		
17	PL02H	Makine /Motor yağı şişe ve kapları<= 50 cm	G14		
18	PL02I	Makine /Motor yağı şişe ve kapları> 50 cm	G15		
19	PL02J	Bidon (benzin bidonu gibi tutacak yeri olan kare/dikdörtgen kaplar)	G16		
20	PL02K	İlaçlama tabancası şişesi	G17		
21	PL02L	Tanımlanamayan şişe ve kaplar			
22	PL03	Gıda saklama kapları ve kapakları			
23	PL04	Bıçaklar, çatal ar, kaşıklar, pipetler, karıştırıcılar	G35		
24	PL05	Halka içecek taşıtıcılar	G1		
25	PL06	Bardak, yiyecek kapları ve tabak			
26	PL07	Besin ambalajları	G10	G30	
27	PL08A	Alışveriş torba ve çantaları	G3		
28	PL08B	Küçük poşetler(buzdolabı poşeti, dondurucu-buzluk poşeti gibi)	G4		
29	PL08C	Poşetlerin toplu tutacak kısmı			
30	PL08D	Gübre ve hayvan maması torbaları	G36		
31	PL08E	Ağ sebze/gıda filesi	G37		
32	PL08F	Sera naylonları			
33	PL08G	Tanımlanamayan poşet ve naylonlar			
34	PL09A	Oyuncak ve parti malzemeleri	G32		
35	PL09B	Sahil kul anımı ile ilgili oyuncak ve yüzme malzemeleri (kolluk, simit, deniz gözlüğü, kova…)			

No	TR Kodu	Açıklama	TSG ML Kodları		
36	PL10	Eldivenler	G40	G41	
37	PL11	Enjektörler, şırınga ve şırınga iğneleri	G99		
38	PL12	Sepetler, tepsiler ve kasalar	G34	G18	
39	PL13	Yüzdürücüler	G63		
40	PL14	Kalem ve kalem kapakları	G28		
41	PL15	Tarak / Saç fırçası / Güneş gözlüğü / Toka	G29		
42	PL16	Lolipop şeker çubukları ve dondurma çubuğu	G31		
43	PL17	Muşamba, plastik dokuma çantalar ve plastik paketleme malzemeleri			
44	PL18	Tüfek fişeği	G70		
45	PL19	CD, CD Kutu ve kapları	G84		
46	PL20	Plastik inşaat atığı	G89		
47	PL21	Plastik çiçek saksısı	G90		
48	PL22	Kolileme bandı	G66		
49	PL23	Fiberglas malzemeler			
50	PL24	Tıbbi, ilaç malzemeleri (deney tüpleri, gözyaşı damla tüpleri, ilaç tüpleri)			
51	PL25	Plastik pelte (Alt örnekleme ile değerlendirilmesi yapılacaktır) - 5 mm üstü	G78	G79	G80
52	PL26	Diğer (Açıklama yapılmalıdır)	G124		
53	FP01	Köpük süngerler	G73		
54	FP02	Bardak ve yiyecek kapları	G33		
55	FP03	Köpük yüzdürücüler			
56	FP04	İzolasyon ve paketlemede kul anılan strafor			
57	FP06A	Borular ve sulama boruları			
58	FP06B	Diğer (Açıklama yapılmalıdır)	G124		
59	CL01	Giysi, şapka, havlu, toka	G137		
60	CL02	Ayakkabı, sandalet (deri dahil)	G138		
61	CL03	Terlik	G102	G71	
62	CL04	Sırt çantası ve çantalar	G139		
63	CL05	Branda, yelken bezi, çuval, çadır bezi	G143		
64	CL06	İp	G142		
65	CL07	Halı ve döşeme	G141		
66	CL08	Diğer - Bez parçaları dahil (Açıklama yapılmalıdır)	G145		
67	GC01	İnşaat malzemeleri (tuğla, çimento ve borular)	G204		
68	GC02	Şişe ve kavanozlar	G200	G201	
69	GC03	Sofra takımları (tabak, bardak)	G203		
70	GC04	Ampul ve lamba koruyucu	G202		
71	GC05	Floransan lamba	G205		
72	GC06	Cam yüzdürücü(balıkçılık hariç)	G206		

No	TR Kodu	Açıklama	TSG ML Kodları		
73	GC07	Cam ve seramik parçaları	G208		
74	GC08	Diğer (Açıklama yapılmalıdır)	G210		
75	ME01	Sofra takımları (tabak, bardak, çatal bıçak takımı)	G181		
76	ME02	Şişe kapakları, açma halkaları	G178		
77	ME03	Alüminyum içecek tenekeleri	G175		
78	ME04	Alüminyum yiyecek tenekeleri	G176		
79	ME05	Diğer tenekeler < 4 litre	G188		
80	ME06	Gaz şişesi, fıçı ve bidon > 4 litre	G189		
81	ME07	Alüminyum folyo	G177		
82	ME08	Endüstriyel hurda	G186		
83	ME09	Metal parçaları			
84	ME10	Tel er, tel ağlar, dikenli tel er	G191		
85	ME11	Alet, makina, cihaz ve parçaları	G180		
86	ME12	Diğer (Açıklama yapılmalıdır)	G198	G199	
87	PC01	Kağıt (Gazete, dergiler, kağıt, fiş vb.)	G154		
88	PC02	Kese kağıdı (manavlarda kul anılanlar gibi)	G147		
89	PC03	Karton kutular ve parçaları	G148		
90	PC04	Bardaklar, tepsiler, yemek kapları	G153		
91	PC05	Havayı fişek boruları	G155		
92	PC06	Karton-tetrapak süt kutuları	G150		
93	PC07	Karton tetrapak içecek kutuları (süt hariç)	G151		
94	PC08	Gıda kutuları			
95	PC09	Diğer (Açıklama yapılmalıdır)	G158		
96	RB01	Balon, top ve oyuncaklar	G125	G126	
97	RB02	Kauçuk botlar	G127		
98	RB03	Eldivenler			
99	RB04	Tekerlekler	G128	G130	
100	RB05	İç lastik (Şambrel) ve kauçuk kaplamalar	G129		
101	RB06	Paket lastikleri	G131		
102	RB07	Prezvatifler	G133		
103	RB08	Diğer (Açıklama yapılmalıdır)	G134		
104	WD01	Mantar tıpalar	G159		
105	WD02	Badana fırçaları	G166		
106	WD03	Dondurma çubukları, kürdanlar ve cips kürdanları	G165		
107	WD04	İşlenmiş kereste ve palet kasalar	G161	G160	
108	WD05	Kibrit ve havai fişekler	G167		
109	WD06	Diğer (Açıklama yapılmalıdır)	G171		
110	OT01	Parafin ve balmumu	G213	G172	
111	OT02A	Sıhhi temizlik -bebek bezi	G98		
112	OT02B	Sıhhi temizlik -kulak pamuğu ve çubuğu	G95		

No	TR Kodu	Açıklama	TSG ML Kodları		
113	OT02C	Sıhhi temizlik -tampon vb. malzemeler	G144		
114	OT02D	Sıhhi temizlik -ped.	G96		
115	OT02E	Sıhhi temizlik -diş fırçası			
116	OT02F	Sıhhi temizlik -tuvalet spreyi	G97		
117	OT02G	Sıhhi temizlik -diğer			
118	OT03	Çeşitli teçhizat ve elektronik donanım			
119	OT04	Piller (Kalem pil)	G195		
120	OT05A	Kablo	G194		
121	OT05B	Diğer (Açıklama yapılmalıdır)(tıbbi malzemeler de dahil-bandaj kültür çabukları)	G211		
122	SM01	Çakmaklar	G26		
123	SM02	Sigaralar, sigara filtreleri ve izmaritleri	G27		
124	SM03	Sigara ağızlıkları			
125	SM04	Sigara paketi jelatini	G152		
126	SM05	Sigara paketi karton			
127	SM06	Tütün çanta ve kapları	G25		
128	FM01	Balıkçılık malzemeleri (cezbedici, tuzak ve sepetler, balık kutuları)	G57 G58	G42 G47	G163
129	FM02	Misina	G59		
130	FM03	İp			
131	FM04	Balıkçı ağı, midye istiridye ağı			
132	FM05	Balıkçı ağlarında kul anılan plastik yüzdürücüler	G62		
133	FM06	Işıklı çubuklar	G60		
134	FM07	Makaralar			
135	FM08	Balıkçılık bobinleri	G132		
136	FM09	Balıkçılık malzemeleri (kurşun, cezbedici, iğne, tuzak ve sepetler)	G182		
137	FM10	Tahta av malzemeleri (yengeç, ıstakoz kafesleri), tahta balık kasa ve kutuları	G164		
138	FM11	Cam balıkçılık malzemeleri (ahtapot tuzağı, cam yüzdürücüler)	G207		
139	FM12	Diğer balıkçılık malzemeleri			
140	EK01	Peçete, ıslak mendil			
141	EK02	Çamaşır lastiği			
142	EK03	Mandal			
143	EK04	Fide kelepçesi			
144	EK05	Naylon ipler	G49		
145	EK06	Baret	G69		
146	EK07	Cam ilaç şişeleri			

EK 4 DENİZ ZEMİNİ ATIK İZLEME ÇALIŞMA ALANI VE OPERASYON BİLGİLERİ FORMU

Bentik Atık İzleme Çalışma Alanı ve Operasyon Bilgileri Formu	**Kurum**		Veri toplamak ile sorumlu olan kurumun adı
	Araştırmacının adı		Bu belgeyi doldurmak ile sorumlu araştırmacının adı
	İrtibat numarası		Araştımacının irtibat numarası
Sahada doldurulacaktır.	**Tarih**		Belgenin doldurulduğu tarih
Örnekleme Bölgesi			
Bölge kodu			Bölgeyi ifade eden kod
Bölge adı			Çalışma alanının adı
Örnekleme Bölgesi Özellikleri			
Derinlik			Çekim alanından ortalama derinliği
Sediman türü			Kum / Alüvyon / Kaya / Çakıl
Deniz çayırı varlığı			Var / Yok
Potansiyel Atık Kaynaklarının Varlığı			
Çalışma Alanına En Yakın Nehrin			
Adı			
Çalışma alanına mesafesi			
Yönü			
Çalışma Alanında Balıkçılık Faaliyetleri			
Balıkçılık türü			
Balıkçılık bölgesinin çalışma alanına mesafesi			
Çalışma Alanına En Yakın Yerleşim Bölgesinin Mesafesi			
Çalışma Alanına En Yakın Sahilin Mesafesi			
Örnekleme Gemisi ve Örnekleme Aracı Bilgileri			
Örnekleme Gemisi Adı			
Örnekleme Gemisi Boy ve Tonajı			
Örnekleme aracı (Ağ) Bilgileri			
Av aracının gemiye mesafesi			
Derinlik			
Trol Çekimi Bilgileri			
Başlangıç (Enlem - Boylam)			Trol çekiminin gerçekleştirildiği operasyonun başlangıç ve bitiş bölgesinin koordinatları
Bitiş (Enlem - Boylam)			
Kullanılan Koordinat Sistemi			ED50 / SAD69 / GRS 80 / NAD83 / WGS84 / NAVD88 / ETRS89
Toplam Çekim Yapılan Mesafe			
Çekim Zamanı			(Başlangıç/Bitiş)
Deniz Durumu			Örnekleme esanısanda denizin durumu
Rüzgar Durumu			Örnekleme esanısanda rüzgar durumu ve yönü

EK 5. TESPİT EDİLEN ATIKLARIN KAYDEDİLECEĞİ FORM

Atık Kayıt Formu				
Örnekleme Tarihi		Örnekleme Bölgesi Koordinatları ..... /	Örnekleme Bölgesi Kodu	
No	*Atık Kodu*	*Atığın Tanımı*	*Sayısı (adet)*	*Agırlığı (kg)*
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Notlar:				

EK 6. TESPİT EDİLEN VE VERİNDEN OYNATILAMAYACAK BOYUTTAKİ ATIKLARIN KAYDEDİLECEĞİ FORM

Büyük Atık Kayıt Formu					
	Atık Kodu	*Atığın Tanımı*	*Atığın Durumu* (Yüzer durumda / Zemine baymış)	*Atığın Konumuna Dair Koordinat Bilgisi*	
				Enlem	*Boylam*
1					
	Örnekleme Tarihi		Örnekleme Bölgesi Kodu		
	Atık Kodu	*Atığın Tanımı*	*Atığın Durumu* (Yüzer durumda / Zemine baymış)	*Atığın Konumuna Dair Koordinat Bilgisi*	
				Enlem	*Boylam*
2					
	Örnekleme Tarihi		Örnekleme Bölgesi Kodu		
	Atık Kodu	*Atığın Tanımı*	*Atığın Durumu* (Yüzer durumda / Zemine baymış)	*Atığın Konumuna Dair Koordinat Bilgisi*	
				Enlem	*Boylam*
3					
	Örnekleme Tarihi		Örnekleme Bölgesi Kodu		
	Atık Kodu	*Atığın Tanımı*	*Atığın Durumu* (Yüzer durumda / Zemine baymış)	*Atığın Konumuna Dair Koordinat Bilgisi*	
				Enlem	*Boylam*
4					
	Örnekleme Tarihi		Örnekleme Bölgesi Kodu		
	Atık Kodu	*Atığın Tanımı*	*Atığın Durumu* (Yüzer durumda / Zemine baymış)	*Atığın Konumuna Dair Koordinat Bilgisi*	
				Enlem	*Boylam*
5					
	Örnekleme Tarihi		Örnekleme Bölgesi Kodu		
	Atık Kodu	*Atığın Tanımı*	*Atığın Durumu* (Yüzer durumda / Zemine baymış)	*Atığın Konumuna Dair Koordinat Bilgisi*	
				Enlem	*Boylam*
6					
	Örnekleme Tarihi		Örnekleme Bölgesi Kodu		
Notlar:					

EK7. MEDITS ATIK SINIFLANDIRMA SİSTEMİ

(MEDITS-Kılavuzu, Versiyon 8, 2016)

Atık kodu		Atık Türü	Açıklama
L0		**Ağda atık yok ise**	
L1		**Plastik Atıklar**	**PVC; Polipropilen; Polietilen**
	L1a	Naylon torba	
	L1b	Şişe	
	L1c	Besin ambalajı	
	L1d	Levha veya tabaka şeklindeki atıklar	Masa örtüsü; vb.
	L1e	Set plastik malzemeler	Plastik kutular; Küllükler; Kapaklar; Saklama kaplar; vb.
	L1f	Balıkçı ağları	
	L1g	Misinalar	
	L1h	Balıkçılık faaliyetleri ile ilgili diğer atıklar	Sepetler; Yüzdürücüler
	L1i	Sentetik ipler / Paketleme bantları	
	L1j	Diğer atıklar	
L2		**Kauçuk Atıklar**	
	L2a	Tekerlekler	
	L2b	Diğer atıklar	Eldivenler; Yüzdürücüler; Bot ve ayakkabılar; vb.
L3		**Metal Atıklar**	
	L3a	İçecek kapları	
	L3b	Besin kapları	Konserve kutuları
	L3c	Orta boyuttaki saklama kutuları	Boya, yağ ve kimyasal kapları
	L3d	Büyük boyutlu metal kutular	Variller; Makine parçaları; Elektrik tesisatı parçaları
	L3e	Kablolar	
	L3f	Balıkçılık ile ilgili atıklar	İğneler; Zıpkın demirleri; vb.
	L3g	Savaş kalıntıları	
L4		**Cam / Seramik / Beton Atıklar**	
	L4a	Şişeler	
	L4b	Cam parçaları	
	L4c	Seramik kaplar	
	L4d	Büyük objeler	Seramik lavabo vb.
L5		**Giysi / Doğal fiberler**	
	L5a	Giyim	Elbise; Ayakkabı; vb.
	L5b	Büyük boyutlu atıklar	
	L5c	Doğal malzemelerden üretilmiş ipler	
	L5d	Hijyen ile ilgili atıklar	Bebek bezleri; Kulak pamuğu çubukları; vb.
L6		**Ahşap Atıklar**	
L7		**Kağıt ve Karton Atıklar**	

EK 8. MİKROPLASTİK KODLAMA SİSTEMİ

Mikroplastik Kodlama Sistemi

Fiber		Naylon		Sert Plastik		Polistiren		Pelet		Kauçuk		Diğer*	
Kod	Açıklama	Kod	Açıklama	Kod	Açıklama	Kod	Açıklama	Kod	Açıklama	Kod	Açıklama	Kod	Açıklama
F1	Kırmızı	N1	Beyaz	H1	Beyaz	P1	Beyaz	PL1	Siyah	R1	Siyah	OT1	Beyaz
F2	Sarı	N2	Kristal	H2	Gri	P2	Siyah	PL2	Mavi	R2	Kahverengi	OT2	Kahverengi
F3	Yeşil	N3	Mavi	H3	Kırmızı	P3	Mavi	PL3	Kahverengi (renklenme)	R3	Yeşil	OT3	Siyah
F4	Mavi	N4	Transparan	H4	Kahverengi (renklenme)	P4	Yeşil	PL4	Yeşil	R4	Sarı	OT4	Mavi
F5	Mor	N5	Kahverengi	H5	Kristal	P5	Kırmızı	PL5	Kristal / Transparan	R5	Beyaz	OT5	Sarı
F6	Siyah	N6	Gri	H6	Mavi			PL6	Gri			OT6	Yeşil
F7	Kahverengi	N7	Kırmızı	H7	Mor			PL7	Mor			OT7	Kırmızı
F8	Transparan	N8	Siyah	H8	Sarı			PL8	Kırmızı				
F9	Beyaz	N9	Yeşil	H9	Transparan (mineral)			PL9	Beyaz				
		N10	Mor	H10	Transparan (plaka)			PL10	Sarı				
		N11	Sarı	H11	Transparan								
				H12	Siyah								
				H13	Yeşil								
				H14	Yeşil (renklenme)								
				H15	Kahverengi								

*Diğer başlığı altında fiziksel karakter doğrultusunda tanımlaması/gruplanması yapılamayan parçacıklara dair kayıt tutula cak tır. Oluşturulan veri seti içerisinde araştırıcı tarafından tespit edilen parçacığa dair açıklama verilmesi tavsiye edilmektedir.