

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇEVRE BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

**TEKNE ATIKLARINA YÖNELİK UYGULAMADAKİ
MAVİ KART SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ ve İKLİM
DEĞİŞİKLİĞİNİN AZALTIMINA ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ: FETHİYE ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SELVER HATİCE KABAK

NİSAN 2019

MUĞLA

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEZ ONAYI

SELVER HATİCE KABAK tarafından hazırlanan **TEKNE ATIKLARINA YÖNELİK UYGULAMADAKİ MAVİ KART SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ ve İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN AZALTIMINA ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ: FETHİYE ÖRNEĞİ** başlıklı tezin, 30/04/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Çevre Bilimleri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans derecesi için gerekli şartları sağladığı oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

TEZ SINAV JÜRİSİ

Prof. Dr. Ahmet BALCI (**Danışman**)

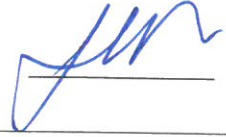
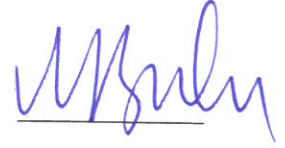
Çevre Bilimleri Anabilim Dalı,
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

Prof. Dr. Tuncay KULELİ (**Üye**)

Bodrum Denizcilik MYO,
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

Doç. Dr. Cem ESEN (**Üye**)

Fen Edebiyat Fakültesi
Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın



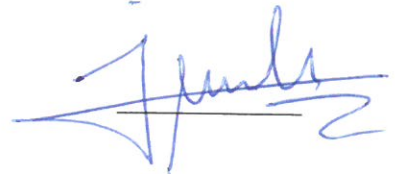
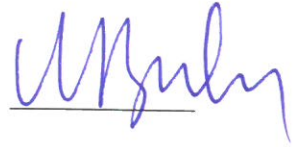
ANA BİLİM DALI BAŞKANLIĞI ONAYI

Prof. Dr. Ahmet BALCI (**Danışman**)

Çevre Bilimleri Anabilim Dalı,
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

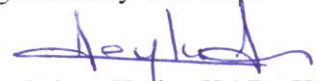
Prof. Dr. İbrahim KULA (**ABD Başkanı**)

Çevre Bilimleri Anabilim Dalı
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla



Savunma Tarihi: 30/04/2019

Tez çalışmalarım sırasında elde ettiğim ve sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgelerin tarafımdan bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde edildiğini; akademik ve bilimsel etik kurallarına uygun olduğunu beyan ederim. Ayrıca, akademik ve bilimsel etik kuralları gereği bu tez çalışması sırasında elde edilmemiş başkalarına ait tüm orijinal bilgi ve sonuçlara atıf yapıldığını da beyan ederim.



Selver Hatice KABAK

30/04/2019

ÖZET

TEKNE ATIKLARINA YÖNELİK UYGULAMADAKİ MAVİ KART SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ ve İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN AZALTIMINA ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ: FETHİYE ÖRNEĞİ

Selver Hatice KABAK

Yüksek Lisans Tezi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Çevre Bilimleri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ahmet BALCI

Nisan 2019, 175 sayfa

Bu tez çalışmasında Muğla'nın Fethiye ilçesinde Fethiye Limanı'na bağlı günübirlik tur teknelerinin faaliyetleri sonucu ortaya çıkardıkları, Mavi Kart uygulaması kapsamındaki katı ve sıvı atık miktarları ile Mavi Kart uygulamasında yer almayan ancak önemli bir çevresel değer olan ambalaj atıkları miktarlarının eşdeğer karbon ayak izlerinin hesaplamaları yapılmıştır. Fethiye Limanı'na bağlı tur tekneleri boylarına göre kategorize edilerek, yaz turizminde atık miktarının pik değere ulaştığı Temmuz ayında 14 adet tekne baz alınarak toplamda 116 tekne 3 ayrı kategoride incelenmiştir. Teknelerin biyobozunur ve ambalaj atık miktarları, hafta sonu ve hafta içi olmak üzere 2 ayrı tartım ile gerçekleştirilmiştir. Turizm sezonunun en yoğun şekilde yaşandığı ay içerisinde toplam 5 ayrı ambalaj cinsi ve bir biyobozunur atık cinsi olmak üzere 168 adet tartım işlemi yapılmıştır.

Yıl içerisinde Mavi Kart Otomasyon Sistemi'ne teslim edilen atıksu miktarlarındaki grafiksel değerlerden ve yapılan tartımlardan faydalanılarak, aylara göre geri kazanılması gereken ambalaj atıkları verileri hesaplanmıştır. 14 tekne üzerinde yapılan gemi kaynaklı katı atıklara ait hesaplamalar, Fethiye Belediyesi Yat Limanı'na bağlı olan 116 tekneye göre oranlanarak hesaplanmıştır. 2016 ve 2017 yılları için ayrı ayrı yapılan hesaplamalarda teslim edilmesi öngörülen ambalaj atıklarının metal, plastik, kağıt-karton, cam ve naylon olmak üzere 5 ayrı sınıfta çevresel CO₂ eşdeğer hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. CCALC2 programı aracılığı ile yapılan Karbon Ayak İzi hesaplamalarında geri kazanılmayarak çöp olarak nitelendirilen cinslerine göre ambalaj atıklarının yanı sıra biyobozunur atıkların da aynı yol ve yöntem ile Karbon Ayak İzi hesaplamaları yapılmıştır. Bu iki sınıf atığın bir bütün olarak değerlendirilmesinden ayrı ayrı değerlendirilmesi ile sağlanacak çevresel eşdeğer fayda CO₂ hesaplamaları ile açıklanmaya çalışılmıştır. Teknelerin teslim ettikleri Marpol 73/78 Sözleşmesinin ekleri kapsamındaki evsel nitelikli atıksu verileri Mavi Kart Sistemi üzerinden çekilerek, 2016 ve 2017 yıllarında arıtılmak üzere atıksu arıtma tesisine gönderilen atıksuyun Karbon Ayak İzi hesaplamaları

gerçekleştirilmiştir. Arıtma tesisine gönderilen atıksuyun arıtılması neticesinde kazanımı gerçekleştirilen çevresel CO₂ eşdeğer fayda ile gemilerden kaynaklı atık motor yağlarının uzaklaştırılması ile ortaya çıkan Karbon Ayak İzi hesaplamaları yapılmıştır. Gemilere ait sıvı ve katı atık miktarlarının belirlenmesinden sonraki tüm Karbon Ayak İzi hesaplamalarında CCALC2 programı kullanılmıştır. 2016 ve 2017 yıllarında Fethiye Limanı ve Atık Kabul Tesisleri tarafından alım işlemi gerçekleştirilen gemi kaynaklı atıkların çevre mevzuatı kapsamındaki bertaraf yöntemleri ile iklim değişikliğinin azaltımına sağlanan eşdeğer fayda Karbon Ayak İzi hesaplamaları ile ortaya konmuştur. Mavi Kart Otomasyon Sistemi üzerinde ambalaj atıkları ile ilgili herhangi bir veri giriş paneli olmadığı için verilmesi zorunlu olan atık cinsleri içerisinde görülmemektedir. Bu çalışma içerisinde ambalaj atıklarının Mavi Kart sistemine dahil edilmesi ile sağlanacak faydanın yanında düzenli depolama tesislerine bertaraf için gönderilen biyobozunur atık miktarının azalması ile önleneyecek sera gazı salım toplam eşdeğerleri bulunmuştur.

Çalışma sonucunda, Fethiye’de turizm sektöründe faaliyet gösteren 116 teknenin atıklarına ait Karbon Ayak İzi hesaplamaları şu şekildedir. 2016 ve 2017 yıllarına ait her bir ambalaj atığı cinsinin kendi içerisindeki hesaplamaları ayrı ayrı yapılarak detaylandırılmıştır. Söz konusu atıklara ait iki yıllık toplam Karbon Ayak İzi 17582 Kg CO₂ eşdeğeri olarak ortaya çıkmıştır. Aynı şekilde atıksulara ait iki yıllık toplam CO₂ emisyon miktarı 5607 Kg CO₂ eşdeğeri olarak hesaplanmıştır. Biyobozunur atıklar için 2016 yılı toplamında 1,45E+5 Kg CO₂ eşd./yıl, 2017 yılı toplamında ise 1,27E+5 Kg CO₂ eşd./yıl olarak emisyon miktarları hesaplanmıştır.

Arıtma tesisine gönderilen gemi kaynaklı atıksulara ait bulunan değer, Güller (2018) tarafından Muğla ili Menteşe ilçesinde faaliyet gösteren atıksu arıtma tesisine, atık suyun tesise girişinden arıtma çamuru bertarafına kadarki süreç için gerçekleştirilen çalışmada CO₂ emisyon miktarı 2015 yılı için 77316 ton CO₂ eşd., 2016 yılı için 82946 ton CO₂ eşd. sonuçlarına göre çok küçüktür. Toröz (2015) tarafından gerçekleştirilen gemi kaynaklı atıkları alan bir atık kabul tesisinin faaliyetleri sonucu ortaya çıkan 3217 ton/yıl CO₂ eşdeğeri ile Sunturlu (2017) tarafından Fethiye’deki 276 teknenin yakıtlarından kaynaklı toplam 5919,6 ton/yıl CO₂ eşdeğeri Karbon Ayak İzi miktarlarına göre küçük kalmaktadır.

Teknelerin ürettiği katı ve sıvı atıkların Karbon Ayak İzlerini küçültmek için Mavi Kart Sisteminin geliştirilmesi gereken yönler ve entegre edilmesi önerilen sistemlerin yer aldığı çalışma ile Türkiye’deki tüm kıyı tesislerinde uygulamaya geçilmesi gerekmektedir. Bu sayede ileriye yönelik sektörel bazlı Karbon Ayak İzi öngörülerinde bulunulabileceği gibi alınması gereken önlemler veya iyileştirilmesi gereken teknolojiler belirlenebilecektir. Ülkemizin ekolojik yapısının korunması ve Karbon Ayak İzinin küçültülmesi için tüm sektörlerin, günümüzün küresel ölçekte en önemli çevresel sorunlarından biri olan İklim Değişikliğinin Azaltımı konusuna önemle eğilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliğinin Azaltılması, Tekne Kaynaklı Atıklar, Mavi Kart, Karbon Ayak İzi, Fethiye Deniz Turizmi

ABSTRACT

IMPROVING THE BLUE CARD SYSTEM IN THE APPLICATION FOR BOAT WASTES AND DETERMINATION OF THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE: THE EXAMPLE OF FETHIYE

Selver Hatice KABAK

Master of Science (M.Sc.)

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Environmental Sciences

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet BALCI

April 2019, 175 pages

In this thesis, the calculation of equivalent carbon footprints of the amount of solid and liquid wastes within the scope of Blue Card application and the amount of packaging waste which is not an important environmental value but which is an important environmental value, is produced by the activities of daily tour boats of Fethiye Harbor in Fethiye, Muğla it is made. The boats belonging to Fethiye Port were categorized according to their size and in July, when the amount of waste in summer tourism reached a peak value, a total of 116 boats were analyzed in three different categories based on 14 boats. The biodegradable and packaging waste quantities of the boats were carried out on two separate weighings, weekend and weekdays. In the month of the most intensive tourism season, 168 weighing processes were carried out, 5 of which were in total and one type of biodegradable waste.

During the year, by taking advantage of the graphical values and weighing of the wastewater delivered to the Blue Card Automation System, the packaging wastes data to be recovered according to the months were calculated. The calculations of the ship-based solid wastes made on 14 boats were calculated by proportioning to the 116 boats of Fethiye Municipality Yacht Harbor. Environmental CO₂ equivalent calculations were made in 5 different grades of metal, plastic, paper-cardboard, glass and nylon for the packaging wastes, which were intended to be delivered separately for the years 2016 and 2017. Carbon Footprint calculations were made by using the same method and method in addition to the packaging wastes, as well as the packaging wastes, according to their types, which were defined as litter, not recovered in the Carbon Footprint calculations performed through the CCALC2 program. These two classes have been tried to be explained with the environmental equivalent benefit CO₂ calculations to be achieved by evaluating them separately. The marine wastewater data included in the annexes of the Marpol 73/78

Convention, which were delivered by the boats, were withdrawn via the Blue Card System and the Carbon Footprint calculation of the wastewater sent to the wastewater treatment plant in 2016 and 2017 was carried out. As a result of the treatment of wastewater sent to the treatment plant, the carbon footprint calculated by the removal of waste motor oils from ships due to the equivalent benefit of environmental CO₂, was calculated. The CCALC2 program was used to calculate all Carbon Footprint after determination of liquid and solid waste amounts. In 2016 and 2017, by the Fethiye Port and Waste Acceptance Facility, the methods of disposal of ship-based wastes under the environmental legislation and the equivalent benefit provided for the reduction of climate change were determined by Carbon Footprint calculations. Since there is no data entry panel related to packaging waste on the Blue Card Automation System, it is not seen in the types of waste that should be given. In this study, besides the benefits to be achieved by the inclusion of packaging wastes in the Blue Card system, the total equivalent of greenhouse gas emissions which are prevented by decreasing the amount of biodegradable waste sent to the landfill facilities were found.

As a result of the study, the Carbon Footprint calculation of the waste of 116 boats operating in the tourism sector in Fethiye is as follows. The calculations of each type of packaging waste in 2016 and 2017 were detailed separately. The two-year total Carbon Footprint of these wastes was 17582 Kg CO₂ equivalent. Similarly, two year total CO₂ emissions of wastewater are calculated as 5607 Kg CO₂ equivalent. For the biodegradable wastes, emission amounts were calculated as 1,45E + 5 Kg CO₂ eq. / year for 2016 and 1.27E + 5 Kg CO₂ eq. / year for 2017 total.

The value of the ship-based wastewater sent to the treatment plant was calculated by Güller (2018) in the operation of the wastewater treatment plant in Menteşe district of Muğla province, the amount of CO₂ emission in 2015 to 77316 tons CO₂ eq. in 2016, 82946 tons CO₂ equivalent for the year. According to the results are very small. Toröz (2015) is a 3217 ton / year CO₂ equivalent resulting from the operations of a waste reception facility receiving ship-based wastes a total of 5919.6 tons / year CO₂ equivalent of Carbon Footprint from the fuels of 276 boats in Fethiye by Sunturlu (2017) Carbon Footprint is small compared to the amount.

For solid and liquid waste produced by the boat to reduce the Carbon Footprints Blue Card aspects to the development of the system and integrate with studies involving the proposed system must be put into practice in all coastal resort in Turkey. In this way, forward-looking sectoral-based Carbon Footprint forecasts can be made or measures to be taken or technologies to be improved can be determined. In order to protect the ecological structure of our country and reduce the carbon footprint, all sectors need to focus on the mitigation of the Climate Change Mitigation, which is one of the most important environmental problems of today.

Keywords: Reducing Climate Change, Boat Wastes, Blue Card, Carbon Footprint, Fethiye Sea Tourism



Canım Annem ve Babam’a...

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın hazırlanmasında her şeyden önce güç ve güven vericiliği ile değerli olmasının yanı sıra değer katmak adına yapıcı yaklaşımları, ilerici görüşleri ve yol göstericiliğiyle büyük katkı sağlayan saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Ahmet BALCI'ya teşekkürü bir borç bilirim. Kurumum Fethiye Belediye Başkanlığı'na ve Manchester Üniversitesi'ndeki çalışmaları sonucunda CCALC2 yazılımını ücretsiz olarak kullanıma sunan Prof. Dr. Adisa AZAPAGİC ve ekibine de katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca tez çalışmam sırasında kaybettiğim, hayatını çocuklarına adanmış hem evde hem işte öğretmenliği tam anlamıyla yapmış kıymetli anneme, yokluğunu her daim hissettiğim babama, bizlere kattıkları tüm değerler ve verdikleri tüm güzellikler için minnet duyuyorum. Hep yanımda olan kardeşim ve evlilik hayatım boyunca beni koşulsuz destekleyen eşim Engin KABAK'a teşekkür ediyorum. Benim biricğim Kızım Selen'in de varoluşundan dolayı şükrediyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ix
İÇİNDEKİLER	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xx
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xxiii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Tezin Amacı.....	3
1.2. Tezin Kapsamı	3
1.3. Literatür Taraması ve Çalışmanın Yöntemi	4
2. KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ.....	7
2.1. Sera Gazları ve Sera Etkisi.....	7
2.2. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği.....	10
2.3. İklim Değişikliğinin Azaltılmasına Yönelik Uluslararası Çalışmalar.....	13
3. KARBON AYAK İZİ – SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ve ENERJİ VERİMLİLİĞİ.....	18
3.1. Karbon Ayak İzi.....	18
3.2. Türkiye’nin Sektörlere Göre Karbon Salımlarındaki Eğilimi.....	22
3.3. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Sürdürülebilir Kalkınma.....	25
3.4. Enerji Verimliliği.....	27
4. DENİZ ve KIYI KİRLİLİĞİ.....	28
4.1. Denizlerin Önemi.....	28
4.2. Deniz Kirliliği ve Kaynakları.....	30
4.3. Uluslararası Düzenlemeler.....	32
4.3.1. Marpol 73/78 sözleşmesi.....	32
4.3.2. Bölgesel ölçekli hukuki düzenlemeler.....	36
4.4. Ulusal Mevzuat.....	38
5. GEMİ ATIKLARININ YÖNETİMİ, ATIK KABUL TESİSİ ve MAVİ KART UYGULAMASI.....	42
5.1. Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği.....	42
5.2. Atık Kabul Tesisleri.....	43
5.3. Gemi Atıkları.....	45

5.4. Limanlarda Atık Yönetimi	46
5.5. Mavi Kart Otomasyon Sistemi ve Gats.....	48
6. FETHİYE'DE DENİZ TURİZMİ.....	53
6.1. Fethiye ve Fethiye Turizmi.....	53
6.2. Fethiye Limanı ve Atık Kabul İşlemleri.....	54
7. AMBALAJ ATIKLARI ve ÖNEMİ.....	62
7.1. Ambalaj Atıkları Yönetimi.....	62
7.2. Ambalaj Atıkları Cins ve Özellikleri ile Ekonomideki Yeri.....	68
8. MATERYAL ve METOT.....	72
9. TEKNELERDEN KAYNAKLI AMBALAJ ve BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARININ HESAPLANMASI.....	76
10. GEMİ KAYNAKLI ATIKLARA AİT KARBON AYAK İZİ HESAPLAMALARI.....	142
11. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	152
12. ÖNERİLER.....	162
13. SONUÇ.....	166
14. KAYNAKLAR.....	169
15. ÖZGEÇMİŞ.....	174

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Atmosferde Meydana Gelen Sera Gazı Birikimleri.....	11
Çizelge 2.2. 21. yy'da Yaşanacak İklim Değişikliğinin Muhtemel Etkileri.....	12
Çizelge 2.3. Uluslararası İklim Değişikliği Müzakere Süreci.....	14
Çizelge 2.4. Kyoto Protokolü Kapsamında Ülke Pozisyonları.....	16
Çizelge 2.5. BMİDÇS Ek-I ve Ek-II Ülke Listesi.....	17
Çizelge 3.1. Karbon Ayak İzi Sınıflandırması.....	19
Çizelge 3.2. Sera Gazı Emisyonlarının Farklı Sektörlerdeki Dağılımı.....	22
Çizelge 3.3. Sera Gazı Emisyonları.....	22
Çizelge 6.1. Fethiye Belediyesi Limanına Kabul Edilen Atık Kodları.....	61
Çizelge 9.1. Hesaplamaları Yapılan Teknelerin Boylarına ve Sayılarına Göre Kategorileri.....	77
Çizelge 9.2. Angel M Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları.....	77
Çizelge 9.3. Angel M Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı... 78	
Çizelge 9.4. Angel M Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları.....	80
Çizelge 9.5. Angel M Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı.....	80
Çizelge 9.6. Angel M Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	81
Çizelge 9.7. Angel M Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı.....	81
Çizelge 9.8. Dolcevita Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları.....	81
Çizelge 9.9. Dolcevita Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı...82	
Çizelge 9.10. Dolcevita Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları.....	82
Çizelge 9.11. Dolcevita Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı.....	83
Çizelge 9.12. Dolcevita Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	83
Çizelge 9.13. Dolcevita Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı.....	83
Çizelge 9.14. Atlas 1 Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları.....	84
Çizelge 9.15. Atlas 1 Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı... 84	

Çizelge 9.16. Atlas 1 Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları.....	85
Çizelge 9.17. Atlas 1 Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı.....	85
Çizelge 9.18. Atlas 1 Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	85
Çizelge 9.19. Atlas 1 Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı.....	86
Çizelge 9.20. Apaz 3 Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları.....	86
Çizelge 9.21. Apaz 3 Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı...	87
Çizelge 9.22. Apaz 3 Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları.....	87
Çizelge 9.23. Apaz 3 Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı.....	88
Çizelge 9.24. Apaz 3 Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	88
Çizelge 9.25. Apaz 3 Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı.....	88
Çizelge 9.26. Kardeşler 3 Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları.....	89
Çizelge 9.27. Kardeşler 3 Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı.....	89
Çizelge 9.28. Kardeşler 3 Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları.....	90
Çizelge 9.29. Kardeşler 3 Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı...	90
Çizelge 9.30. Kardeşler 3 Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.	90
Çizelge 9.31. Kardeşler 3 Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı.....	91
Çizelge 9.32. Fulya 10 Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları.....	91
Çizelge 9.33. Fulya 10 Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı.	92
Çizelge 9.34. Fulya 10 Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları.....	92
Çizelge 9.35. Fulya 10 Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı.....	93
Çizelge 9.36. Fulya 10 Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	93
Çizelge 9.37. Fulya 10 Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı.....	93
Çizelge 9.38. Grand Barış Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları.....	94
Çizelge 9.39. Grand Barış Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı.....	94

Çizelge 9.40. Grand Barış Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları.....	95
Çizelge 9.41. Grand Barış Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı..	95
Çizelge 9.42. Grand Barış Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar	95
Çizelge 9.43. Grand Barış Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı.....	96
Çizelge 9.44. Grand Burak Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları.....	96
Çizelge 9.45. Grand Burak Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı....	96
Çizelge 9.46. Grand Burak Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları.....	97
Çizelge 9.47. Grand Burak Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı.	97
Çizelge 9.48. Grand Burak Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.	98
Çizelge 9.49. Grand Burak Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı.....	98
Çizelge 9.50. Gold Coast Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları.....	98
Çizelge 9.51. Gold Coast Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı.....	99
Çizelge 9.52. Gold Coast Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları.....	99
Çizelge 9.53. Gold Coast Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı.....	100
Çizelge 9.54. Gold Coast Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar	100
Çizelge 9.55. Gold Coast Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı.....	100
Çizelge 9.56. Erhan 4 Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları.....	101
Çizelge 9.57. Erhan 4 Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı..	101
Çizelge 9.58. Erhan 4 Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları.....	102
Çizelge 9.59. Erhan 4 Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı.....	102
Çizelge 9.60. Erhan 4 Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	102
Çizelge 9.61. Erhan 4 Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı.....	103
Çizelge 9.62. Hanedan 2 Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları.....	103

Çizelge 9.63. Hanedan 2 Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı.....	103
Çizelge 9.64. Hanedan 2 Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları.....	104
Çizelge 9.65. Hanedan 2 Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı..	104
Çizelge 9.66. Hanedan 2 Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	104
Çizelge 9.67. Hanedan 2 Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı.....	105
Çizelge 9.68. Prenses Serap Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları.....	105
Çizelge 9.69. Prenses Serap Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı.....	106
Çizelge 9.70. Prenses Serap Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları.....	106
Çizelge 9.71. Prenses Serap Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı.....	107
Çizelge 9.72. Prenses Serap Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	107
Çizelge 9.73. Prenses Serap Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı.....	107
Çizelge 9.74. Caroleann Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları.....	108
Çizelge 9.75. Caroleann Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı.....	108
Çizelge 9.76. Caroleann M Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları.....	109
Çizelge 9.77. Caroleann Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı...	109
Çizelge 9.78. Caroleann Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	109
Çizelge 9.79. Caroleann Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı.....	110
Çizelge 9.80. Uğur Kaptan 2 Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları.....	110
Çizelge 9.81. Uğur Kaptan 2 Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı.....	110
Çizelge 9.82. Uğur Kaptan 2 Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları.....	111

Çizelge 9.83. Uğur Kaptan 2 Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı.....	111
Çizelge 9.84. Uğur Kaptan 2 Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	111
Çizelge 9.85. Uğur Kaptan 2 Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı.....	112
Çizelge 9.86. I. Kategori Teknelerin Ambalaj Atığı ve Biyobozunur Atık Yıllık Toplamları.....	112
Çizelge 9.87. I. Kategori Teknelerin Cinslerine Göre Yıllık Ambalaj Atığı Toplamları ve Ortalamaları.....	112
Çizelge 9.88. I. Kategorideki 50 Teknenin Oluşturduğu Ambalaj Atığı Miktarları Yıllık Hesaplaması.....	113
Çizelge 9.89. I. Kategori Teknelerin Yıllık Biyobozunur Atık Miktarı Hesaplaması.....	114
Çizelge 9.90. II. Kategori Teknelerin Ambalaj Atığı ve Biyobozunur Atık Yıllık Toplamları.....	114
Çizelge 9.91. II. Kategori Teknelerin Cinslerine Göre Yıllık Ambalaj Atığı Toplamları ve Ortalamaları.....	115
Çizelge 9.92. II. Kategorideki 47 Teknenin Oluşturduğu Ambalaj Atığı Miktarları ve Yıllık Hesaplaması.....	116
Çizelge 9.93. II. Kategori Teknelerin Yıllık Biyobozunur Atık Miktarı Hesaplaması.....	116
Çizelge 9.94. III. Kategori Teknelerin Ambalaj Atığı ve Biyobozunur Atık Yıllık Toplamları.....	117
Çizelge 9.95. III. Kategori Teknelerin Cinslerine Göre Yıllık Ambalaj Atığı Toplamları ve Ortalamaları.....	117
Çizelge 9.96. III. Kategorideki 19 Teknenin Oluşturduğu Ambalaj Atığı Miktarları ve Yıllık Hesaplaması.....	118
Çizelge 9.97. III. Kategori Teknelerin Yıllık Biyobozunur Atık Miktarı Hesaplaması.....	119
Çizelge 9.98. Ambalaj Atıkları ve Biyobozunur Atıkların 2016 Yılı Toplam Miktarları.....	119
Çizelge 9.99. Ambalaj Atıkları 2016 Yılı Toplam Miktarlarının Kategorilere ve Cinslerine Göre Dağılımı.....	119
Çizelge 9.100. Mavi Kart Otomasyon Sistemi 2016 Yılı Toplam Verileri.....	120
Çizelge 9.101. Angel M Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	123

Çizelge 9.102. Angel M Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	123
Çizelge 9.103. Dolcevita Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	124
Çizelge 9.104. Dolcevita Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	124
Çizelge 9.105. Atlas 1 Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	124
Çizelge 9.106. Atlas 1 Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	125
Çizelge 9.107. Apaz 3 Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	125
Çizelge 9.108. Apaz 3 Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	126
Çizelge 9.109. Kardeşler 3 Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	126
Çizelge 9.110. Kardeşler 3 Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	126
Çizelge 9.111. Fulya 10 Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	127
Çizelge 9.112. Fulya 10 Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	127
Çizelge 9.113. Grand Barış Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	127
Çizelge 9.114. Grand Barış Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	128
Çizelge 9.115. Grand Burak Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	128
Çizelge 9.116. Grand Burak Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	128
Çizelge 9.117. Gold Coast Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	129
Çizelge 9.118. Gold Coast Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	129
Çizelge 9.119. Erhan 4 Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	129

Çizelge 9.120. Erhan 4 Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	130
Çizelge 9.121. Hanedan 2 Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	130
Çizelge 9.122. Hanedan 2 Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	131
Çizelge 9.123. Prenses Serap Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	131
Çizelge 9.124. Prenses Serap Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	131
Çizelge 9.125. Caroleann Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	132
Çizelge 9.126. Caroleann Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	132
Çizelge 9.127. Uğur Kaptan 2 Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar.....	132
Çizelge 9.128. Uğur Kaptan 2 Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	133
Çizelge 9.129. I. Kategori Teknelerin Ambalaj Atığı ve Biyobozunur Atık Yıllık Toplamları.....	133
Çizelge 9.130. I. Kategori Teknelerin Cinslerine Göre Yıllık Ambalaj Atığı Toplamları ve Ortalamaları.....	134
Çizelge 9.131. I. Kategorideki 50 Teknenin Oluşturduğu Ambalaj Atığı Miktarları Yıllık Hesaplaması.....	134
Çizelge 9.132. I. Kategori Teknelerin Yıllık Biyobozunur Atık Miktarı Hesaplaması.....	135
Çizelge 9.133. II. Kategori Teknelerin Ambalaj Atığı ve Biyobozunur Atık Yıllık Toplamları.....	135
Çizelge 9.134. II. Kategori Teknelerin Cinslerine Göre Yıllık Ambalaj Atığı Toplamları ve Ortalamaları.....	136
Çizelge 9.135. II. Kategorideki 47 Teknenin Oluşturduğu Ambalaj Atığı Miktarları Yıllık Hesaplaması.....	137
Çizelge 9.136. II. Kategori Teknelerin Yıllık Biyobozunur Atık Miktarı Hesaplaması.....	137
Çizelge 9.137. III. Kategori Teknelerin Ambalaj Atığı ve Biyobozunur Atık Yıllık Toplamları.....	138

Çizelge 9.138. III. Kategori Teknelerin Cinslerine Göre Yıllık Ambalaj Atığı Toplamları ve Ortalamaları.....	138
Çizelge 9.139. III. Kategorideki 19 Teknenin Oluşturduğu Ambalaj Atığı Miktarları Yıllık Hesaplaması.....	139
Çizelge 9.140. III. Kategori Teknelerin Yıllık Biyobozunur Atık Miktarı Hesaplaması.....	139
Çizelge 9.141. Ambalaj Atıkları ve Biyobozunur Atıkların 2017 Yılı Toplam Miktarları.....	140
Çizelge 9.142. Ambalaj Atıkları 2017 Yılı Toplam Miktarlarının Kategorilere ve Cinslerine Göre Dağılımı.....	140
Çizelge 9.143. Mavi Kart Otomasyon Sistemi 2017 Yılı Toplam Verileri.....	141
Çizelge 10.1. 2016 Yılı Gemi Kaynaklı Katı Atık Miktarları.....	143
Çizelge 10.2. Gemi Kaynaklı Ambalaj Atıklarının 2016 Yılı Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	143
Çizelge 10.3. 2017 Yılı Gemi Kaynaklı Katı Atık Miktarları.....	147
Çizelge 10.4. Gemi Kaynaklı Ambalaj Atıklarının 2017 Yılı Cinslerine Göre Dağılım Miktarları.....	147
Çizelge 10.5. 2016 ve 2017 Yılları Gemi Kaynaklı Ambalaj Atıklarına Ait Toplam Karbon Ayak İzi.....	151
Çizelge 10.6. 2016 ve 2017 Yılları Gemi Kaynaklı Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Karbon Ayak İzi.....	152
Çizelge 10.7. 2016 ve 2017 Yılları Gemi Kaynaklı Atıksulara Ait Toplam Karbon Ayak İzi.....	152
Çizelge 10.8. Atık Motor Yağı Miktarlarına Ait Toplam Karbon Ayak İzi.....	152
Çizelge 11.1. Atık Motor Yağı Miktarlarının Enerji Dönüşümleri ve Oluşan Emisyon Miktarları.....	157
Çizelge 11.2. Sintine Suyu Miktarları.....	157

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Sera Gazları ve Etkisinin Şekilsel Gösterimi.....	8
Şekil 2.2. Global Sera Gazı Konsantrasyonları.....	9
Şekil 2.3. Keeling Eğrisi ile Yıllara Göre Karbondioksit Konsantrasyonu Değişimi	10
Şekil 2.4. Yıllara Göre Karbon Emisyonları ile Sıcaklık Göstergeleri.....	10
Şekil 2.5. 1901-2012 Yılları Arası Ortalama Yüzey Sıcaklığı Değişimi.....	11
Şekil 3.1. Karbon Ayak İzi.....	18
Şekil 3.2. Sera Gazı Emisyonlarının Sektörlere Göre Dağılımı.....	20
Şekil 3.3. Sektörlere Göre Toplam Sera Gazı Emisyonlarının Dağılımı.....	21
Şekil 3.4. 2014 Yılı Ükelere Göre Toplam CO ₂ Emisyonu Yüzdesel Dağılımı.....	23
Şekil 3.5. Türkiye'nin Dünyadaki Toplam CO ₂ Emisyonları İçerisindeki Payı.....	23
Şekil 3.6. Dünya'da ve Türkiye'de Kişi Başına Düşen CO ₂ Dağılımının Yıllara Göre Değişimi.....	24
Şekil 4.1. Dünya'daki Suyun Dağılımı.....	29
Şekil 4.3.1.1. Marpol 73/78'de Kategorize Edilen Eklere Ait Kirletici Sınıflandırması.....	33
Şekil 5.4.1. Türkiye'de Atık Alım Hizmeti Veren Kıyı Tesisi Sayısal Verileri.....	47
Şekil 5.4.2. Türkiye'deki Lisanslı Atık Alım Gemilerinin İllere Göre Dağılımı.....	48
Şekil 5.5.1. Gemi Araçları Takip Sisteminde Kullanılan Mavi Karta Ait Görsel....	50
Şekil 5.5.2. Mavi Kart Sistemi Bilgilendirme Broşürü.....	51
Şekil 6.2.1. Fethiye Limanı Atıksu Alma Projesi ve Atık Alım Noktaları.....	54
Şekil 6.2.2. Fethiye Limanı'nda Bulunan Mavi Kart Okuyuculu Atık Alım Noktası Görseli.....	55
Şekil 6.2.3. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mavi Kart Sorgulama Ekranı.....	56
Şekil 6.2.4. Fethiye Belediyesi Atık Kabul Tesisi.....	57
Şekil 6.2.5. Fethiye Belediye Başkanlığı Fethiye Yat Limanı Atık Kabul Tesisi Çevre İzin ve Lisans Belgesi.....	58
Şekil 7.1. Atık Yönetiminde Hiyerarşi.....	64
Şekil 7.2. Türkiye'de Katı Atık Karakterizasyonu.....	65
Şekil 9.1. 2016 Yılı Fethiye Limanı'na Teknelerin Teslim Ettiği Pissu Miktarlarının Aylara Göre Dağılımı Grafiği.....	79
Şekil 9.2. 2016 Yılı Teslim Alınan Atıksu Miktarlarına Ait % Değerler.....	79

Şekil 9.3. 2016 Yılında Fethiye Limanı'na Teknelerin Yaptığı Sefer Sayılarının Aylara Göre Dağılımı.....	120
Şekil 9.4. 2016 Yılı Fethiye Limanı'na Teknelerin Teslim Ettiği Motor Yağı Miktarlarının Aylara Göre Dağılımı Grafiği.....	121
Şekil 9.5. Mavi Kart Sistemine Göre 2016 Yılında Fethiye Limanı'na Teknelerin Teslim Ettiği Evsel Katı Atık Miktarlarının Aylara Göre Dağılımı Grafiği.....	121
Şekil 9.6. 2017 Yılı Fethiye Limanı'na Teknelerin Teslim Ettiği Pissu Miktarlarının Aylara Göre Dağılımı Grafiği.....	122
Şekil 9.7. 2017 Yılı Teslim Alınan Atıksu Miktarlarına Ait % Değerler.....	122
Şekil 9.8. 2017 Yılında Fethiye Limanı'na Teknelerin Yaptığı Sefer Sayılarının Aylara Göre Dağılımı.....	141
Şekil 9.9. 2017 Yılı Fethiye Limanı'na Teknelerin Teslim Ettiği Motor Yağı Miktarlarının Aylara Göre Dağılımı Grafiği.....	142
Şekil 9.10. Mavi Kart Sistemine Göre 2017 Yılında Fethiye Limanı'na Teknelerin Teslim Ettiği Evsel Katı Atık Miktarlarının Aylara Göre Dağılımı Grafiği.....	142
Şekil 10.1. 2016 Yılı Metal Atık Emisyon Hesaplaması.....	144
Şekil 10.2. 2016 Yılı Kağıt Atık Emisyon Hesabı.....	144
Şekil 10.3. 2016 Yılı Plastik Atık Emisyon Hesaplaması.....	145
Şekil 10.4. 2016 Yılı Cam Atık Emisyon Hesabı.....	145
Şekil 10.5. 2016 Yılı Naylon Atık Emisyon Hesabı.....	146
Şekil 10.6. 2016 Yılı Biyobozunur Atık Emisyon Hesabı.....	146
Şekil 10.7. 2016 Yılı Atıksu Emisyonu Hesaplaması.....	147
Şekil 10.8. 2017 Yılı Metal Atık Emisyon Hesaplaması.....	148
Şekil 10.9. 2017 Yılı Kağıt Atık Emisyon Hesabı.....	148
Şekil 10.10. 2017 Yılı Plastik Atık Emisyon Hesaplaması.....	149
Şekil 10.11. 2017 Yılı Cam Atık Emisyon Hesabı.....	149
Şekil 10.12. 2017 Yılı Naylon Atık Emisyon Hesabı.....	150
Şekil 10.13. 2017 Yılı Biyobozunur Atık Emisyon Hesabı.....	150
Şekil 10.14. 2017 Yılı Atıksu Emisyonu Hesaplaması.....	151
Şekil 11.1. Gemilerden Kaynaklı Atıksu Emisyon Miktarları.....	153
Şekil 11.2. Gemilerden Kaynaklı Biyobozunur Atık Emisyon Miktarları.....	154
Şekil 11.3. Yıllara Göre Ambalaj Atıkları Karbon Ayak İzi Karşılaştırması.....	155

Şekil 11.4. Yıllara Ait Cinslerine Göre Ambalaj Atıkları Karbon Ayak İzi Yüzdesel Karşılaştırması.....	155
Şekil 11.5. Ambalaj Atıklarına Ait Toplam Karbon Ayak İzi.....	156
Şekil 11.6. Limanlarda Toplanan Çöpün Yüzde Dağılımı.....	158
Şekil 11.7. 2009-2014 Yılları Arasında Türk Limanlarından Toplanan Gemi Kaynaklı Atıkların Dağılımı.....	158
Şekil 11.8. Katı Atık Miktarlarına Ait Toplam Karbon Ayak İzi Yüzde Dağılımı..	159
Şekil 11.9. Toplanan Katı Atık Miktarları Yüzde Dağılımı.....	160



SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AKAKDO	Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık
ASOS	Atıksu Otomasyon Sistemi
ATO	Ankara Ticaret Odası
BM	Birleşmiş Milletler
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CCALC2	Carbon Calculations Over The Life Cycle of Industrial Activities
CFC	Kloroflorokarbon
CH ₄	Metan
CO ₂	Karbondiyoksit
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
DMS	Dimetil Sülfid
EÇBS	Entegre Çevre Bilgi Sistemi
GATS	Gemi Atıkları Takip Sistemi
GESAMP	Denizlerdeki Çevre Kirliliğine Bilimsel Bakış Açıları Uzman Grubu
GFB	Geçici Faaliyet Belgesi
GRT	Gros Tonaj
HDPE	Yüksek Yoğunluklu Polietilen
HFCs	Hidroflorokarbonlar
H ₂ O	Su
IAPP	Uluslararası Hava Kirliliğini Önleme Sertifikası
IMDG	Uluslararası Deniz Yolu İle Taşınan Tehlikeli Maddeler Kodu
IMO	Uluslararası Denizcilik Örgütü
IPCC	Hükümetler Arası İklim Paneli
Kha	Küresel Hektar
KP	Kyoto Protokolü
Kw	Kilowatt
LDPE	Düşük Yoğunluklu Polietilen

MARPOL	Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesi Uluslararası Sözleşmesi
MJ	Megajul
MOTAT	Mobil Atık Takip Sistemi
NO _x	Azotoksitler
N ₂ O	Diazotmonoksit
O ₃	Ozon
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OILPOL	Denizlerin Petrol İle Kirlenmesinin Önlenmesi Uluslararası Sözleşmesi
PEGSÜ	Pazar Ekonomisine Geçiş Sürecinde Olan Ülkeler
PET	Polietilen Terfelat
PFCs	Perflorokarbonlar
PP	Polipropilen
PPM	Milyonda Bir Birim
PS	Polistiren
PVC	Polivinil Klorür
SF ₆	Kükürthekzaflorid
SO ₂	Kükürtdioksit
SO _x	Kükürtoksitler
TABS	Tehlikeli Atık Beyan Sistemi
TAT	Toplama Ayırma Tesisi
TBB	Türkiye Belediyeler Birliği
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı
UDHB	Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı
UEA	Uluslararası Enerji Ajansı
UNCED	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNFCCC	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
WMO	Dünya Meteoroloji Örgütü
WWF	Dünya Doğayı Koruma Vakfı

1. GİRİŞ

Gün geçtikçe artan nüfusla birlikte paralellik gösteren tüketim alışkanlıklarındaki artış, insanların gerisinde birçok cins ve miktarda atık bırakmasına yol açmıştır. Ürün çeşitliliğinin, dolayısıyla ambalajlarının artması ve teknolojinin gelişmesi, beraberinde ciddi boyutlarda atık oluşumunu getirmiştir. Atıklar, günümüz mevzuatında birçok alt dala ayrılmakta ve insanın olduğu her yerde atık çıkmaktadır. Tehlikeli, tehlikesiz, tıbbi, ambalaj, özel, biyobozunur, elektronik atık gibi birçok çeşitte atık üretilmektedir. İnsan faaliyetleri sonucu oluşan bu atıkların kendine özgü geri dönüşüm, bertaraf veya geri kazanım metotları bulunmaktadır. Üretim ve tüketim kapasitesinin yükselmesi, kentleşme ve endüstrileşmenin artması neticesinde doğal kaynakların korunması ve iklim değişikliği ile mücadele gibi çevresel terimlerin artmasına yol açmıştır.

Özellikle sanayi devriminden itibaren çok fazla enerji ihtiyacı ortaya çıkmış ve bunun sonucunda da atmosfere zararlı gaz salımları artmıştır. Sera gazlarının atmosferde birikmesi neticesinde küresel ısınma ve iklim değişikliği kavramlarının üzerinde önemle durulması gerektiği kaçınılmaz olmuştur. Dünyamızın gün geçtikçe ısınmasının çevresel göstergeleri arasında; ekolojik bozulmalar, hava sıcaklıklarında artış, mevsim zamanlarında kaymalar, sel felaketleri, aşırı yağmurlar, biyoçeşitlilikte azalmalar, kuraklık gibi birçok faktör bulunmaktadır. Sera gazı emisyonlarının artmasında atmosfere salınan birçok zararlı gaz olsa da bunların içerisinde en tehlikelisi ve en çok emisyon hacmine sahip olan CO₂ gazıdır. Önüne geçilemeyecek boyutlarda enerji ihtiyacının olduğu dünyamızda enerji kullanımı azaltılamayacağı için sera gazı emisyonlarının yani Karbon Ayak İzlerinin küçültmesi ile çevresel felaketlerin önüne geçilmesi sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu yapılmaya çalışılan karbon salımlarının azaltılması çalışması, küresel ölçeklidir ve tüm insanlığı ortak şekilde ilgilendirmektedir. Bu yüzden birçok ülke harekete geçmiştir.

Hava Kirliliği ile deniz kirliliğinin ortak noktada bulunduğu sektörlerden biri de denizcilik sektörüdür. 3 tarafı denizlerle çevrili ülkemizde deniz taşımacılığının yanı sıra deniz turizmi de önemli bir yere sahiptir. Artan ticari faaliyetler neticesinde

deniz araçlarından kaynaklı katı ve sıvı atıklar da yükseliş göstermektedir. Türkiye’de atıklar, taraf olduğumuz uluslararası sözleşme ve protokollerin yanı sıra direktiflerle ve ülke içi yönetmelik ve Kanunlarla yönetilmektedir. Bunların arasında en büyük role sahip Kyoto Protokolü 1997 yılında Japonya’nın Kyoto kentinde 169 ülkenin katılımıyla imzalanmış ve 2005’te yürürlüğe girmiştir. Küresel Isınma ve iklim değişikliği ile ortak mücadeleyi sağlamaya yönelik tek uluslararası çerçeve belge olma özelliğini taşımaktadır. Diğer yandan denizlerin gemiler tarafından kirletilmesinin önlenmesine dair uluslararası sözleşme ise MARPOL 73/78’dir. Marpol 73/78 ve ek listeleri ile petrol kirliliğinin yanı sıra atıksular, çöp, dökme ve paketli kimyasal maddeler ile hava kirliliğinin de önüne geçilmesi hususlarını düzenlemiştir. MARPOL 73/78’e ülkemiz 1990 tarihinde taraf olmuştur. Ulusal ve Uluslararası sularda sefer yapan bütün deniz araçları, MARPOL 73/78 Sözleşmesi’nin hükümlerini yerine getirmekle yükümlü olup, deniz çevresinin korunmasına katkı sağlamaları gerekmektedir. MARPOL73/78 Sözleşmesinin zorunlu eklerine 2013 yılı itibarı ile dünya denizcilik filosunun yaklaşık % 98’ini temsil eden 138 ülke taraftır.

Ülkemizde deniz araçlarından kaynaklanan atıkların ölçülebilir nitelikte olabilmesi ve MARPOL 73/78’teki hükümlere uyum sağlanabilmesi için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nca 2011’de yayımlanan genelgeyle “Mavi Kart” Uygulaması yürürlüğe girmiştir. Uygulamayla Türk deniz yetki alanlarına giren deniz araçları, bayrağı ne olursa olsun Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından verilen Mavi Kart’ı alarak sisteme dahil olabilmektedir. Yatlar, günübirlik gezi tekneleri, tur tekneleri gibi küçük deniz araçlarının atıklarının takibi ve denetimi, oluşturulan bu online sistem sayesinde sağlanabilmektedir.

Ülkeler Kyoto Protokolü düzenlemeleri ile Emisyon Ticareti yapmakta serbest bırakılmıştır. Yani; bir ülke taahhüt ettiği miktardan daha az sera gazı salımı yaparsa, kalan sera gazı salım hakkını diğer bir ülkeye satabilmektedir. Ülkeler arası emisyon miktarlarının öneminin yanı sıra ülke içi ve sektörler arası sera gazı salımlarının da bilinmesi, çevrenin korunması ve gelecek odaklı faaliyetlerde emniyetli tarafta kalınması açısından önem arz etmektedir. Bu yüzden sektörlerin Karbon Ayak İzi hesaplamalarını yapmaları, karbon salım miktarlarını bilmelerini gerekmektedir.

1.1. Tezin Amacı

Bu çalışmanın amacı; Fethiye Belediyesi Limanı'na bağlı turizm sektöründe faaliyet gösteren g n birlik tur teknelerinden kaynaklı katı ve sıvı atıkların, h lihazırdaki Mavi Kart Otomasyon Sistemi'ne teslim edilen miktarlardan yola çıkılarak iklim değişikliğinin azaltımına etkilerinin belirlenmesidir. Ayrıca mevcut uygulamanın geri kazanılabilir nitelikteki diğer atık cinslerini de kapsayacak şekilde geliştirilmesi ile sağlanacak faydanın Karbon Ayak İzi hesaplamaları ile ortaya konması amaçlanmıştır. Bu  alışma ile Mavi Kart Otomasyon Sistemi'ne işlenmeyen ancak gerçekte teslim edilmesi gereken atıklara ait veriler elde edilerek, Mavi Kart Sistemi'nin bu atık cinslerini de kapsayacak şekilde bir bütün olarak genişletilmesine öncülük etmesi amaçlanmıştır. Bu entegrasyonun sağlanması ile teslim edilen atık miktarları toplam eşdeğer çevresel faydasına ulaşılarak, Türkiye'nin Kyoto Protokolü'nden doğan sorumluluğu yerine getirmesine katkı sağlaması ve bu çalışmadan sonra yapılacak olan, sistem iyileştirmelerinde yol gösterici rol oynaması da amaçlar arasındadır.

1.2. Tezin Kapsamı

Çalışma, Fethiye Belediyesi Limanı'na bağlı 116 adet g n birlik tur teknesi üzerinden gerçekleştirilmiş olup, bu teknelerin Mavi Kart Otomasyon Sistemi üzerinden online olarak ölçülebilir nitelikteki pissu atıkları ile sisteme girişi gerçekleştirilen atık motor yağlarının Karbon Ayak İzi hesaplamalarını kapsamaktadır. Ayrıca  alışma kapsamında deniz turizminin yoğun olarak yaşandığı aylar göz önünde bulundurulmuş ve pissu miktarları baz alınarak 2016 ve 2017 yıllarında Mavi Kart Otomasyon Sistemi'ne işlenmediği için online olarak takip edilemeyen ambalaj atıklarının cinslerine göre miktarları hesaplanmıştır. Elde edilen veriler, CCALC2 yazılımı kullanılarak CO₂ emisyonları cinsinden ortaya konmuştur. Aynı yöntem ile biyobozunur atıkların miktarları ve Karbon Ayak İzi hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Gemi kaynaklı atıkların Karbon Ayak İzi büyüklüklerinin tespit

edildiği bu çalışma ile iklim değişikliğinin azaltımı açısından söz konusu atıkların etkileri değerlendirilmiştir.

1.3. Literatür Taraması ve Çalışmanın Yöntemi

Ülkemizde yapılan çalışmalarda bir tesisten, bir faaliyet türünden veya bir sektörden kaynaklı sera gazı emisyonlarının belirlenmesine ilaveten son yıllarda Karbon Ayak İzi hesaplamaları üzerinde durulmaya başlanmıştır.

Demirbaş (2018), Kayseri ili sınırları içerisinde yer alan bir geri kazanım tesisinin faaliyetleri sonucunda oluşan karbon ayak izini değerlendirmiş, tesisin toplam CO₂ emisyonu içerisinde ulaşım, ısınma ve elektrik kullanımı faaliyetlerinin paylarını hesaplamıştır. Benzer şekilde, Özlem (2013) tarafından seçilen bir kağıt fabrikasının üretim analizi yapılmaksızın sadece tüketim değerlerine bağlı olarak karbon ayak izi belirlenmesi yapılmıştır.

Güller (2018) tarafından Muğla ili Menteşe ilçesinde evsel atıksuyun arıtılması için faaliyet gösteren ileri biyolojik atıksu arıtma tesisinin karbon ayak izinin; atıksu, elektrik enerjisi, akaryakıt tüketimi, arıtma çamuru bertarafı ve kimyasal tüketimleri içerecek şekilde hesaplanması üzerine çalışılmıştır. Bunun yanı sıra, atıksu yönetimi ile ilgili olarak Atasoy (2010), Phaselis Koyu çevresel etkileri ve Kemer Marina'da yat kaynaklı atıksuların toplanması ve bertarafı konusunu değerlendirmiştir.

Sunturlu (2017) tarafından Fethiye'de faaliyet gösteren teknelerin yakıt tüketim değerleri, sefer ve rota bazlı analizler yapılarak sera gazı miktarı toplam CO₂ eşdeğeri olarak bulunmuş ve teknelerin Karbon Ayak İzi ortaya konmuştur.

Pehlivan (2016), limanlar özelinde emisyon kaynakları, emisyon miktarları ve bu kaynaklardan biri olan gemiler için karbon ayak izi hesaplamaları yapmış, limanlarda atık yönetimi ile ilgili uluslararası ve ulusal bazdaki yasal düzenlemeler üzerinde durmuştur.

Mataracı (2016), bir liman işletmesinin karbon ayak izini hesaplamış, hesaplamaya dahil ettiği emisyon kaynakları arasındaki payları ortaya koymuştur. Sürdürülebilir çevre yaklaşımlarını konu alan çalışma kapsamında limanda yapılan çevresel

iyileştirme çalışmalarının sera gazı emisyonu miktarında düşüş sağladığını 2014 ve 2015 yıllarını kıyaslayarak belirtmiştir.

Emisyon salımlarına ilişkin olarak Erdoğan (2015), hazırladığı yüksek lisans tezinde Katı Atık Depolama ve Atıksu Arıtma Tesisleri'nde seçilen yöntemlere göre oluşan sera gazı emisyonlarının karşılaştırmalı senaryolarına yer vermiş, en çevreci yaklaşımı seçmeyi amaçlamıştır.

Toröz (2015), Gemi kaynaklı atıkları alan bir atık kabul tesisinde atıkların alınmasından bertarafına kadarki süreci incelemiş, elde ettiği veriler ile tesise ait sera gazı emisyon envanterini çıkarmıştır. Bu doğrultuda karbon salımlarının azaltılması için çeşitli senaryolar öngörerek maliyet analizleri oluşturmuştur.

Turanlı (2015) tarafından Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin ulaşım, elektrik, doğal gaz kullanımı, yemek tüketimi gibi karbon salan faaliyetleri 2000-2014 yıllarını kapsayacak şekilde karbon ayak izi hesaplanmış, dengeleyici faaliyetlere yer verilmiştir.

Yeni bir kavram olan ve çevreye verilen zararın CO₂ eşdeğeri cinsinden ifadesi olarak nitelendirilebilen Karbon Ayak İzi hesaplamalarının gemi kaynaklı katı ve sıvı atıklar üzerinde yapıldığı bu çalışma ile Fethiye Belediyesi Yat Limanı'na bağlı günübirlik tur tekneleri baz alınmıştır. Ülkemizde bir tesisin işletimi veya bir faaliyet sonrası ortaya çıkan toplam Karbon Ayak İzi hesaplamalarına son dönemde rastlanmış olsa da bir atık türünün geri kazanılması ile önlenen karbon salımlarına dair bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma ile atık ve denizcilik sektöründe yapılacak olan diğer benzer çalışmalara katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Çalışmada Fethiye Belediyesi Limanına bağlı 116 teknenin 2016 ve 2017 yıllarında teslim ettikleri ve Mavi Kart Otomasyon Sistemi ile online izlenebilirliği olan atıksu miktarlarının aylık dağılımlarından yola çıkılmıştır. Tekne uzunluklarına göre III ayrı kategori oluşturulmuştur. Aylık atıksu grafiksel değerlerine bakıldığında deniz turizminin yıl içerisinde Temmuz ayında pik seviyeye ulaştığı görülmüştür. Bu yüzden Temmuz ayı içerisinde 14 tekne üzerinde ve III kategoride biri hafta içi ve biri hafta sonu olmak üzere iki ayrı çalışma yapılmış, çalışmalarda ambalaj atıkları her bir tekne için 5 ayrı kategoride tartılmıştır. Tartım işleminin gerçekleştirildiği tekneler uzunluklarına göre kategorize edilmiş olsa da kişi başına düşen atık

miktarının da bir yandan ortaya çıkarılabilmesi için tekne kapasiteleri ve tartımın yapıldığı günkü yolcu sayısı da verilere eklenmiştir. Böylece teknelerin doluluk oranına bakılarak kişi başı atık üretim verileri ortaya konmuştur. Ayrıca biyobozunur atıklara ait reel miktarlara ulaşılabilmesi açısından eş zamanlı olarak bu atıkların da tartım işlemleri gerçekleştirilmiştir. Tartımı yapılan atık verilerinin yıllık miktarlarına ulaşılabilmesi için atıksuya ait yıllık yüzde dağılım verilerine göre oran orantı kurulmuştur. Her bir atık türüne ait yıllık miktarlara ulaşılmış, limana bağlı olan 116 teknenin toplam değerleri 2016 ve 2017 yılları için hesaplanmıştır. Elde edilen atık miktarlarının ve Mavi Kart Sistemi üzerinden çekilen atıksu miktarlarının CCALC2 programı kullanılarak Karbon Ayak İzi hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Teknelerden kaynaklı atık motor yağı miktarlarının Karbon Ayak İzi hesaplamaları da aynı program aracılığı ile yapılmış olup, sintine hesaplamaları içeriğindeki su muhtevası miktarının fazla miktarlarda olması dolayısıyla hesaplama dışı bırakılmıştır. Sonuç olarak 14 tekne üzerinde gerçekleştirilen ambalaj atıkları ve biyobozunur atık miktarlarından 116 teknenin yıllık katı atık miktarları elde edilmiştir. Metal, kağıt-karton, pet-plastik, cam ve naylon olmak üzere 5 ayrı ambalaj sınıfında incelenen geri kazanılabilir nitelikteki atıkların çöp olarak nitelendirilmemesi ile sağlanacak fayda Karbon Ayak İzi eşdeğeri olarak ortaya konmuştur.

2016 ve 2017 yıllarında gemilerden kaynaklı biyobozunur atık miktarlarının Katı Atık Düzenli Depolama Tesislerinde düzenli depolama tekniği ile bertarafı sonucu ortaya çıkan Karbon Ayak İzi, evsel nitelikli atıksu miktarlarının arıtma tesislerinde arıtılması ile ortaya çıkan Karbon Ayak İzi ve atık motor yağlarının doğru bertaraf yöntemleri ile uzaklaştırılması sonucu ortaya çıkan Karbon Ayak İzi hesaplamaları yapılmıştır.

2. KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

2.1. Sera Gazları ve Sera Etkisi

Atmosfer, dünyayı çepeçevre saran her biri farklı görevler üstlenen gaz ve buhar katmanlarına denir. Sabit ve değişken gazlar olmak üzere iki kısımdan oluşan atmosferin yapısında sabit gazlardan olan azot ve oksijen yaklaşık % 99 oranla en yüksek miktarı oluşturur. Değişken gazlar arasındaki su buharı % 0 – 4 ile mevsimlere ve bölgelere göre değişkenlik gösterir, CO₂ ise % 0,037 mertebelerindedir. Atmosferdeki diğer gazlar arasında; hidrojen, helyum, metan, neon, argon, kripton, ksenon, ozon, kloroflorokarbon vb. bulunmaktadır.

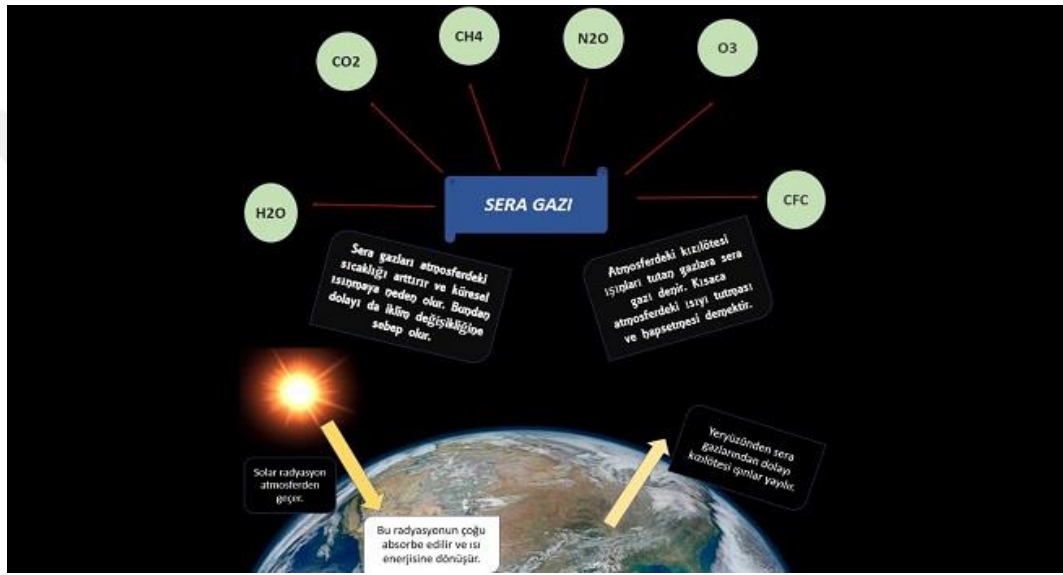
BMİDÇS’nde sera gazları şu şekilde tanımlanmıştır: “Sera gazları; hem doğal, hem de insan kaynaklı olup, atmosferdeki kızıl ötesi radyasyonu emen ve tekrar yayan gaz oluşumlarıdır.”

Bitki seralarını kaplayan renksiz naylon örtü veya cam, güneşten gelen kısa dalgalı ışınları geçirmesine rağmen seranın içerisinde salınan uzun dalgalı ışınların büyük bir kısmının kaçmasını engeller. Böylece sera içinde tutulan ışınlar seranın ısınmasını sağlar, özellikle kış mevsimlerinde bitkilerin uygun şartlarda yetişmesi için ortam oluşturur. Güneş ışınları tıpkı seralardaki gibi önemli bir bölümü atmosferi geçerek yeryüzüne ulaşır ve emilirken, bir kısmı da uzaya dönmektedir. Yerkürenin yüzeyinden yansıyan ışınların bir kısmı uzaya kaçmadan önce atmosferdeki sera gazlarınca (su buharı, ısı tutan gazlar ve karbondioksit) emilir ve sonra tekrar salınır. Böylece dünyanın sıcak kalması sağlanır (Türkeş, 2008). Bu olaya doğal sera etkisi denir.

Sera etkisi dış etkenlere maruz bırakılmadan yaşansa aslında doğal bir olaydır.

Dünya’da yaşamın var olabilmesi ve sürdürülebilmesi için gereken seviyede ısı dengesini sağlayan ve düzenleyen bu doğal süreç sera etkisi olarak isimlendirilmektedir (Küçükılavuz, 2009).

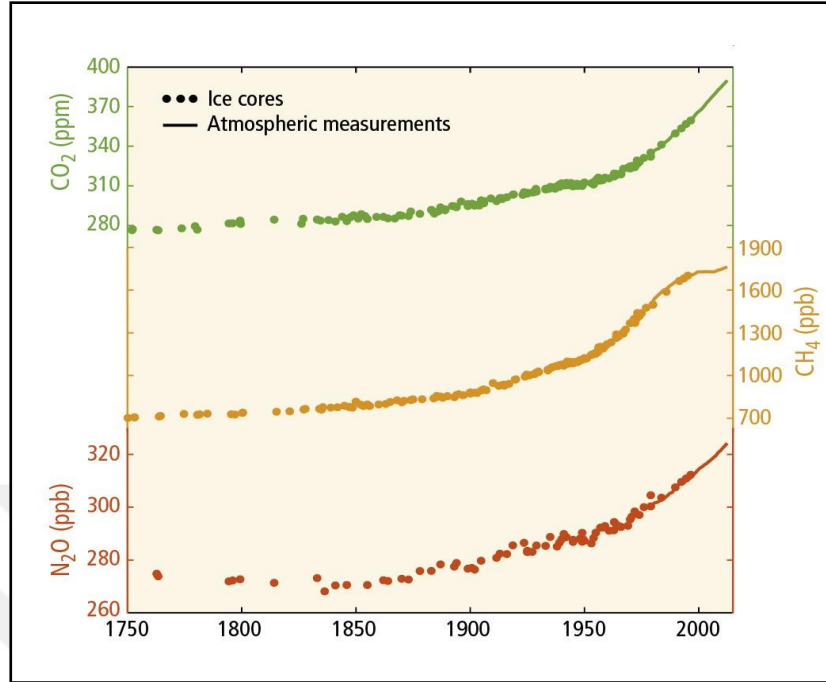
Sera gazları doğal ve dolaylı sera gazları olarak iki gruba ayrılabilir. Su buharı (H₂O), Karbondioksit (CO₂), Metan (CH₄), Diazotmonoksit (N₂O) ve Ozon (O₃) doğal sera gazları sınıfında, endüstriyel üretim sonucu ortaya çıkan Hidroflorokarbonlar (HFCs) ve Perflorokarbonlar (PFCs) gibi florlu bileşikler ile Kükürtheksaflorid (SF₆) dolaylı sera gazları sınıfında yer almaktadır (Küçükılavuz, 2009). Atmosferdeki gazların oranları doğrudan sera etkisinin belirleyici faktörü olduğu gibi atmosferde doğal olarak bulunmayan tek gaz CFC'dir. CFC gazları insan faaliyetleri sonucu salınır ve sentetik özelliktedir.



Şekil 2.1. Sera Gazları ve Etkisinin Şekilsel Gösterimi
(https://climatechange.boun.edu.tr/?page_id=1859), (Erişim: 05.02.2019).

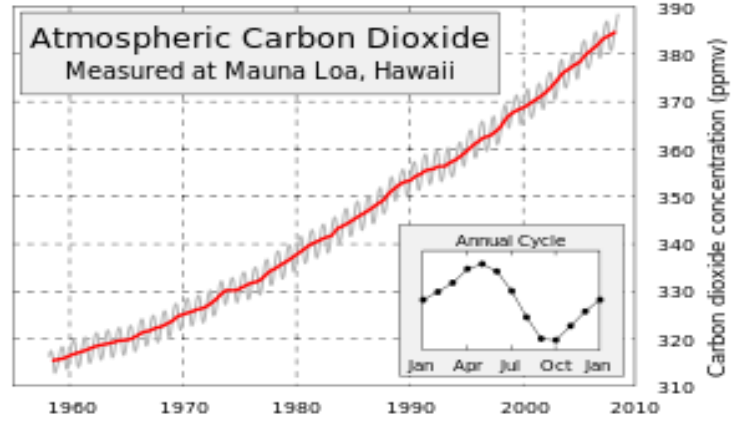
Özellikle Sanayi Devrimi'nden bu yana toplumların refah seviyelerinin artmasına paralel olarak tüketim alışkanlıkları da artmıştır. İnsanoğlunun ihtiyaçlarını karşılayacak sektörlerin büyümesi ile fosil yakıt tüketimi, arazi kullanımındaki orantısızlıklar, ormansızlaşma ve diğer insan faaliyetleri gibi doğal yaşamı olumsuz etkileyen süreçlerin yaşanması, atmosferdeki özellikle karbondioksit gazı olmak üzere sera gazı konsantrasyonlarının istenmeyen seviyelere ulaşmasına neden olmuştur. Belirli bir denge içerisinde olan atmosferik gazların konsantrasyonlarındaki bu artış sonucu uzaya yansımaya gereken ışınlar Dünya'da tutulmuştur. Uzaya geri dönen ışınların emiliminin artması neticesinde bir başka

ifadeyle sera gazlarının atmosferde birikmesi ile yeryüzünün olması gerekenden çok daha fazla ısınmasına yol açmıştır.



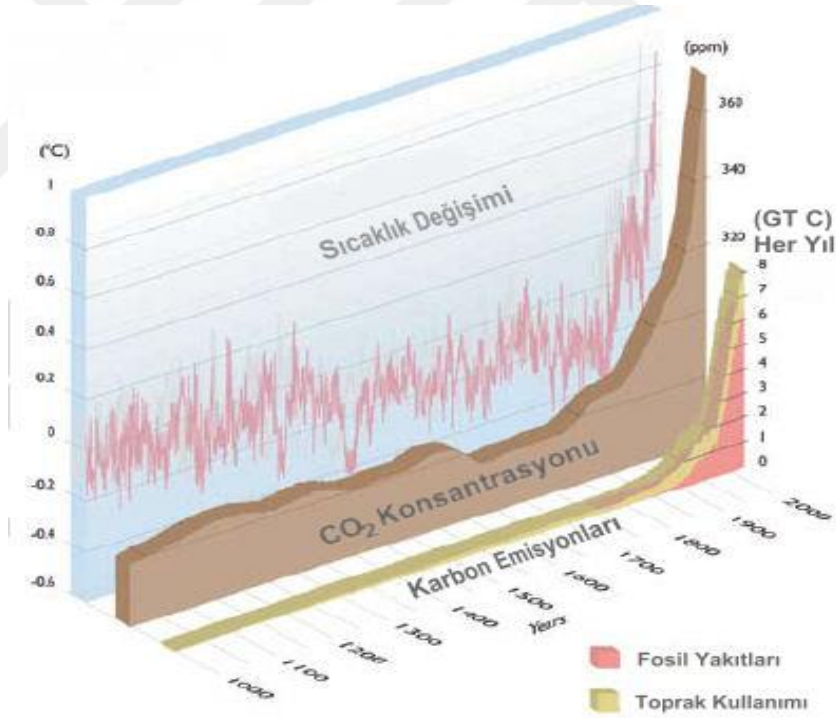
Şekil 2.2. Global Sera Gazı Konsantrasyonları (IPCC, 2014).

Atmosferde biriken sera gazları arasından karbondioksit konsantrasyonlarını en uzun soluklu ölçümlerinden biri Hawaii Mauna Yanardağı Gözlem İstasyonu'nda gerçekleştirilmiştir. 1958 – 2013 yılları arası yapılan ölçümlerde 1958 yılında 315 ppm değeri ile başlayıp, 2013 yılında 400 ppm değerlerine ulaşan bir grafik sergilemiştir. 55 yıllık süre zarfında karbondioksit konsantrasyonlarında % 25 oranında bir artış gözlenmiştir. Keeling eğrisi verilerinde milyonda parçacık (parts per million – ppm) cinsinden karbondioksit konsantrasyonlarının ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Yıldan yıla artan global karbondioksit salımları hiçbir önlem alınmazsa ve bu hızla yükselişi devam ederse Mauna Loa okumaları 2037 yılında 450 ppm olan limit rakamı aşacaktır (Taner, 2013).



Şekil 2.3. Keeling Eğrisi ile Yıllara Göre Karbondioksit Konsantrasyonu Değişimi
(<https://adcordis.wordpress.com/>), (Erişim: 05.02.2019).

2.2. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği



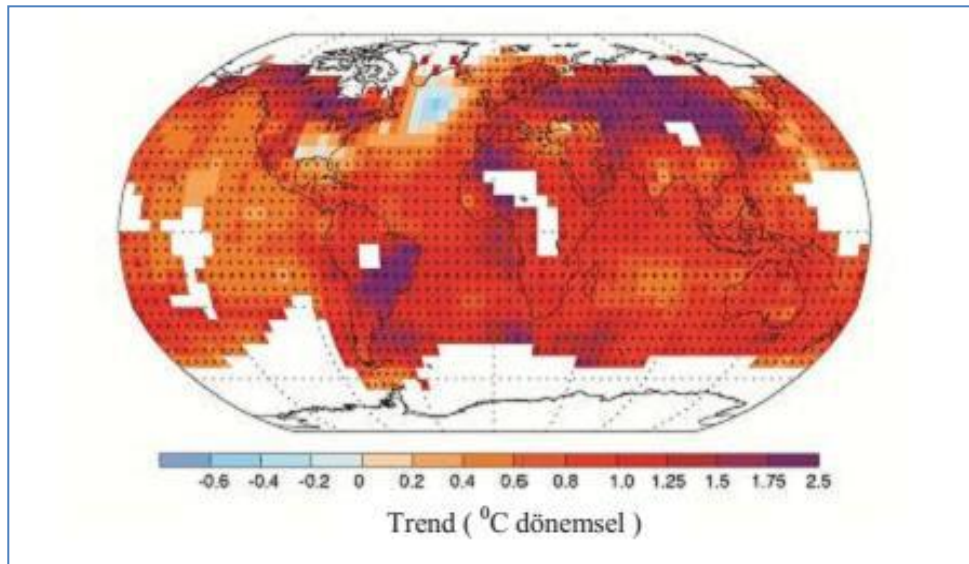
Şekil 2.4. Yıllara Göre Karbon Emisyonları ile Sıcaklık Göstergeleri
(<https://www.mgm.gov.tr/genel/saglik.aspx?s=123>), (Erişim: 05.02.2019).

Atmosferde sera gazı miktarlarının birikmesi ile doğal sera etkisi kuvvetlenmekte ve atmosferin alt tabakalarında ve yeryüzündeki sıcaklığı arttırmaktadır. Yerkürenin uğradığı bu sıcaklık artışı neticesinde ortaya çıkan kavrama “Küresel Isınma” denmektedir.

Çizelge 2.1. Atmosferde Meydana Gelen Sera Gazı Birikimleri (Arıkan & Özsoy, 2008).

	Sanayi Öncesi Atmosferik Birikim Değeri	2005 Atmosferik Birikim Değeri	1750 - 2005 Toplam Artış
CO₂	280 ppm	379 ppm	% 35
CH₄	715 ppb	1774 ppb	% 148
N₂O	270 ppb	319 ppb	% 18

Global ölçekte Dünya ortalama sıcaklığının artması neticesinde ortaya çıkan küresel ısınma kavramı beraberinde iklim değişikliği kavramını ve sorununu da getirmiştir. Küresel iklim değişikliği ile birlikte sadece sıcaklık artışı sorunları ile karşılaşılmaı aynı zamanda yağış rejimlerinde değişimlerle, deniz seviyesinin yükselmesiyle, kuraklıkla, kar ve buzulların erimesiyle, sel ve hortum felaketleriyle, ekolojik tahribatlarla, temiz su kıtlıklarıyla, hastalıkların yayılmasıyla, bitki ve hayvan türlerinde azalmalarla vb. bir çok çevresel ve sosyo-ekonomik sorunla karşılaşılmaıdır. Bilim dünyası atmosferde meydana gelebilecek birkaç derecelik ısı artışından tedirgin olmakta çok haklılardır.



Şekil 2.5. 1901-2012 Yılları Arası Ortalama Yüzey Sıcaklığı Değişimi (IPCC, 2013).

Küresel iklim değişikliğinin bilimsel temellerinin ve iklim değişikliğine neden olan etkenlerin değerlendirildiği IPCC 5. Değerlendirme Raporu'nda, gözlenen iklim değişikliğinin insan nedenli olduğu önceki raporlardan daha net bir kesinlikle ortaya konulmuştur. Rapora göre, 1951 – 2010 döneminde küresel sıcaklıklardaki artışın kesin olarak insan etkinliklerinden kaynaklandığı belirtilmiştir. 1901-2012 yılları arasında küresel sıcaklıklarda yaklaşık 0.9°C artış görüldüğünü ve ortalama yüzey sıcaklıklarının sanayi devrimi öncesine göre 2°C yüksek olduğuna dikkat çekilmiştir (<http://www.wwf.org.tr/?2340>), (Erişim: 05.02.2019).

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC)'de iklim değişikliği, karşılaştırılabilir bir zaman periyodunda gözlenen doğal iklim değişikliğine ilaveten doğrudan ya da dolaylı şekilde küresel atmosferin bileşimini bozan ve insan etkinlikleri sonucunda iklimde meydana gelen değişiklik olarak tanımlanmıştır.

İklim değişikliğinin insan kaynaklı olduğu sonucunda olduğu gibi iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden de en çok insanlar, toplumlar, doğal kaynaklar ve doğal yaşam etkilenmektedir. İklim Değişikliğinin Olası Etkileri aşağıdaki tabloyla verilmeye çalışılmıştır.

Çizelge 2.2.21. Yy'da Yaşanacak İklim Değişikliğinin Muhtemel Etkileri

(Arıkan & Özsoy, 2008).

Ekosistemler	Gıda	Kıyılar
-Pek çok ekosistemin direnme kapasitesi aşılabilecektir. -21. Yüzyılın ortalarından itibaren orman alanları ve okyanusların yutak özellikleri ortadan kalkarak iklimsel değişiklikleri hızlandırabilecektir. -Ortalama sıcaklık artışının Sanayi devrimi öncesine göre 2 °C'yi aşması halinde bitki ve hayvan türlerinin % 30'u yok olabilecektir.	-Orta ve yüksek enlemlerde, bölgesel ölçekte, bazı bitki türlerinde sınırlı verim artışı beklenebilecektir. -Ancak nüfusun daha yoğun olduğu alçak enlemlerde, kurak ve tropik bölgelerde tarım üretiminin ciddi azalarak, açlık tehlikesinin artabileceği öngörülmektedir.	-Kıyı erozyonu ve insan kaynaklı baskılar nedeniyle kıyı alanlarındaki riskler şiddetlenebilecektir. -2080'li yıllarda, nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu alçak konumlu mega delta'lara sahip Asya ve Afrika'da etkiler daha da ciddi hissedilecektir.
Yerleşim Alanları	Sağlık	Su Kaynakları
-Kıyı ve nehir deltalarında kurulu, iklimsel değişikliklerden çabuk etkilenebilecek kaynaklara dayalı ekonomi ve sektörler ile hızlı büyüyen kentler, daha fazla etkilenebilecektir.	-Yetersiz beslenme, aşırı hava olayları, salgın hastalıklar milyonlarca insanı etkileyebilecektir. - Etkilenme derecesi ise eğitim, halk sağlığı altyapısı ve ekonomik duruma göre farklılık gösterebilecektir.	-Buzulların yok olması, kar örtülerinin erimesi nedeniyle dünya nüfusunun 1/6'sının tatlı su kaynakları ciddi oranda azalacaktır. - 2050 yılı itibariyle yüksek enlemlerde yüzey akışları % 30'a varan oranda artarken, Akdeniz'de dahil olmak üzere, bazı orta enlemlerde su kaynakları % 40 'a varan oranda azalabilecektir.

Küresel ısınma; dünya üzerindeki bölgelerde homojen bir dağılım göstermemekte, bazı bölgelerde kendisini kuvvetle hissettirirken bazı bölgelerde ise daha az hissettirmektedir. Örneklendirecek olursak, Güneydoğu Amerika'nın az da olsa soğumasına karşın Avrupa ve Kuzey Amerika'da 40-70 derece kuzey paralelleri arası en çok ısınan bölgeler arasında olduğu tespit edilmiştir (Küçükkılavuz, 2009).

Türkiye ise karmaşık bir iklim yapısına sahiptir. İklim değişikliğinden olumsuz şekilde etkilenecek olan ülkeler arasında Türkiye de yer almakta ve "risk grubundaki ülkeler" arasındadır (ATO, 2005).

Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemiz klimatolojik ve istatistiksel olarak değerlendirildiğinde yaşanacak su sıkıntısı beklenen en önemli iklimsel değişim sonucu oluşacak sorun olarak görülmektedir (Küçükkılavuz, 2009).

2.3. İklim Değişikliğinin Azaltılmasına Yönelik Uluslararası Çalışmalar

Atmosferdeki CO₂ emisyonlarının azaltılması ve küresel ısınmanın önüne geçilebilmesi için ülkeler harekete geçmiştir. Küresel iklim değişikliği tüm Dünya'yı ilgilendiren bir sorun olsa da her ülkenin karbon salım miktarları farklılıklar gösterdiğinden yapılan uluslararası çalışmalarda ülkelerin sorumlulukları belirlenmeye çalışılmıştır. İklim değişikliği ile ilgili mücadele konusunda uluslararası arenada atılan en büyük adım Kyoto Protokolü'dür. Kyoto Protokolü Japonya'nın Kyoto kentinde 1997 Aralık ayında imzalanmıştır. Dünyada'ki emisyon salımı toplam değerinin % 55'inden sorumlu ülkelere protokol ile karbon salımları kotaları koyularak kontrol altına alınmaya çalışılmaktadır. Sorumlu ülkelerin bu kotalarla ilgili verdikleri taahhütler sonucunda ülkelerde de kendi içindeki sektörlere kota uygulaması getirmiştir. Ayrıca temiz ve yenilebilir enerji kaynaklarının kullanımı açısından fırsatlar ve destekler sağlamak gibi gelişmeler katedilmiştir.

İklimin değişebilme olasılığı ile küresel ısınma ilk kez Nobel Ödüllü İsveçli Svante Arrhenius tarafından 1896 yılında öngörülse de bu konuyla ilgili atılan ilk adımın 1979 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO)'nun öncülüğünde düzenlenen

Birinci Dünya İklim Konferansı olduğu kabul edilmektedir (Toröz, 2015). Sonraki yıllardaki uluslararası iklim değişikliği müzakere süreci aşağıdaki tabloyla özetlenmiştir.

Çizelge 2.3. Uluslararası İklim Değişikliği Müzakere Süreci (Arı, 2010).

Tarih	Olay	Önemi
1979	Birinci Dünya İklim Konferansı	Fosil Yakıtlara bağımlılığın sonucu CO ₂ gazının tehlikeli olacağı sonucu açıklandı.
1988	BM Küresel İklimin Korunması Kararı	Konu ilk defa BM gündemine geldi.
IPCC'nin kuruluşu	İklim değişikliği alanında uluslararası bilimsel bir komite oluşturuldu.	
1990	İkinci Dünya İklim Konferansı	Rio'da bir çerçeve sözleşmenin gereği için Bakanlar Deklarasyonu onaylandı.
1992	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi imzaya açıldı.	Sera gazı emisyonlarının iklim sistemi üzerindeki etkisini önlemeyi amaçlayan uluslararası bir anlaşma imzalandı.
BM Çevre ve Kalkınma Konferansı	Rio Sözleşmeleriyle çevre ve kalkınma birlikte ele alındı.	
1994	BMİDÇS yürürlüğe girdi.	BMİDÇS uygulanmaya başladı.
1997	KYOTO protokolü hazırlandı.	BMİDÇS'nin Ek-1 ülkelerine zamana bağlı (2008-2012) sayısal emisyonazaltım hedefi verildi.
2001	Marakeş Mutabakatı	KP Esneklik Mekanizmalarının işleyişi belirlendi.
2005	Kyoto Protokolü	Rusya'nın da KP'ye taraf olmasıyla, KP yürürlüğe girdi ve taraf ülkelerin sorumlulukları başladı.
2007	Bali Eylem Planı	2012 yılı sonrasına yönelik iklim değişikliği müzakerelerinin yol haritası çizildi.
2009	Kopenhag Mutabakatı	2012 yılı sonrası için yeni iklim rejimine yönelik yeni

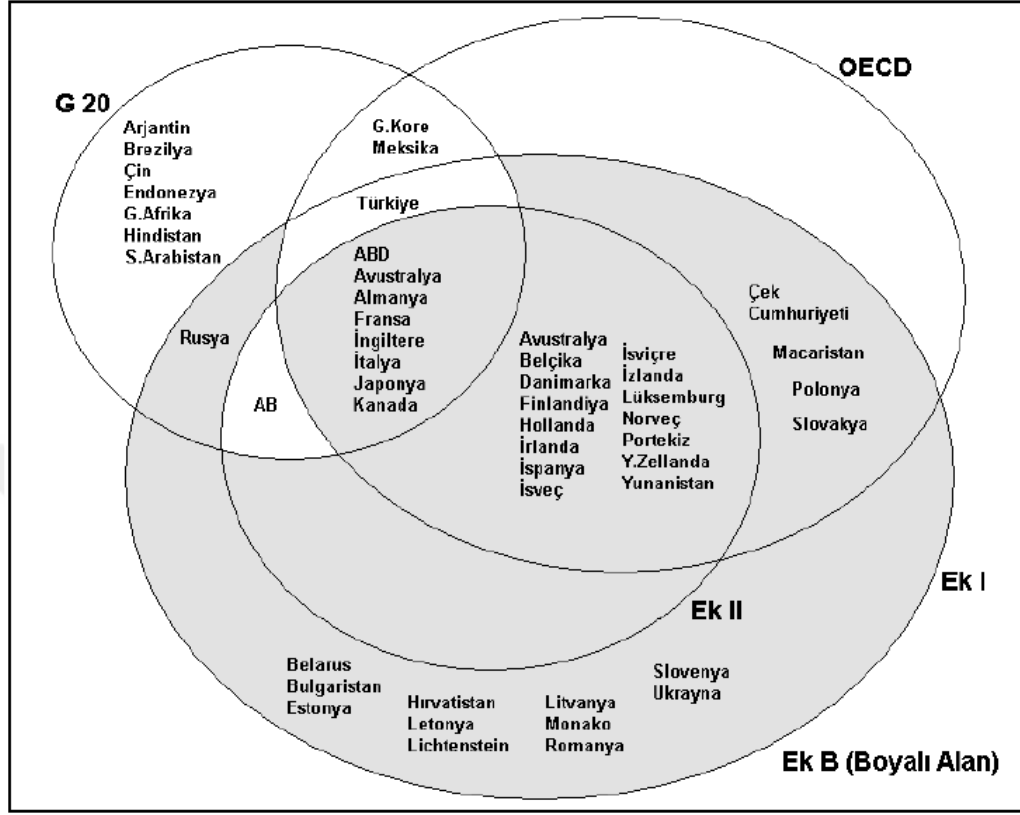
Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), sera gazı salımlarının azaltılması yönünde eylem stratejileri geliştirmiş ve yükümlülükler düzenlemiştir. Bu sözleşme Kyoto Protokolü'nün temelini oluşturmuştur. Hedefler her iki anlaşmada aynı olsa da en belirgin farklılaşma yükümlülüklerin hukuki boyutları ile ilgilidir. Bu noktada Kyoto Protokolü, sanayileşmiş ülkelere sera gazı salımlarında azatım ve sınırlama getirirken, Sözleşme sera gazları ile ilgili dengeleyici yol izlenmesi konusunda bağlayıcı olmayan nitelik taşımaktadır.

Kyoto Protokolü (KP) 1997 yılında 3. Taraflar Konferansı'nda kabul edilmiş olup, 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. AB dahil 192 ülke protokole halen tarafken, ülkemiz protokole 2009 yılında resmen taraf olmuştur.

Emisyon azaltımına ya da kontrollü artış yükümlülüklerine tabi tutulan ülkeler Sözleşme'nin Ek-I listesini oluştururken, birinci taahhüt dönemi olan 2008-2012 yılları arasında taraf ülkelerin sera gazı emisyonlarının hangi oranlarda azaltacaklarına KP'nin Ek-B listesinde yer verilmiştir. Protokol'ün ise Ek-B listesini oluşturmuştur. Genel hedef birinci taahhüt döneminde sera gazı emisyonları toplamının 1990 yılı seviyesinin % 5 altına düşürülmesidir. Bu doğrultuda Ek-B listesinde belirtilen ülkeler, kendi ülkelerine ait sera gazı sınırlandırması yükümlülüklerini üstlenmiştir. Ek – B dışında olup da protokole taraf olan ülkeler Ek-dışı ülkeler olarak isimlendirilmiştir. Bu ülkelere söz konusu konuyla ilgili herhangi bir sayısal sorumluluk yüklenmemiştir. Ülkemizin KP'ye taraf olduğu tarih itibariyle herhangi bir emisyon azatım/sınırlandırma gibi bir taahhüdü bulunmamaktadır (<http://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa>), (Erişim: 06.02.2019).

Çizelge 2.4. Kyoto Protokolü Kapsamında Ülke Pozisyonları

([http://www.dsi.gov.tr/docs/iklimdegisikligi/iklim_degisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve_turkiye.p](http://www.dsi.gov.tr/docs/iklimdegisikligi/iklim_degisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve_turkiye.pdf?sfvrsn=2)
df?sfvrsn=2), (Erişim: 06.02.2019).



Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Haziran 1992’de Rio’da gerçekleştirilen Yerküre Zirvesi’nde (UNCED) imzaya açılmış ve Mart 1994’de yürürlüğe girmiştir. Ülkemiz BMİDÇS’ne 24 Mayıs 2004’te 189. Taraf olarak katılmıştır.(<http://iklim.cob.gov.tr/iklim/AnaSayfa/BMIDCS.aspx?sflang=tr>), (Erişim: 06.02.2019). Bu sözleşmede ülkelere farklı sorumluluklar yüklense de iklim değişikliği ile mücadele konusunda ortak hedefler konulmuştur. Sözleşmede iklim değişikliğinin ortaya çıkmasında tarihsel sorumlulukları bulunan ülkeler ile o zamanki OECD’ye üye ülkeler, gelişmişlik düzeyleri göz önünde bulundurularak iki liste halinde gruplandırılmıştır. Sözleşme maddeleri gereği E-II ülkelerinin Ek-I ülkelerinden farklı olarak, gelişmekte olan emisyon azaltım faaliyeti gerçekleştiren ülkelere, finansal destek sağlama, onların gelişmelerine yardımcı olma ve teknoloji aktarımı gibi yükümlülükleri bulunmaktadır.

(http://www.dsi.gov.tr/docs/iklimdegisikligi/iklim_degisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve_turkiye.pdf?sfvrsn=2), (Erişim: 06.02.2019).

Çizelge 2.5. BMİDÇS Ek-I ve Ek-II Ülke Listesi ((http://www.dsi.gov.tr/docs/iklimdegisikligi/iklim_degisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve_turkiye.pdf?sfvrsn=2), (Erişim: 06.02.2019).

EK-I Ülkeleri (40+AB) Sanayileşmiş Ülkeler (26+AB)+ PEGSÜ (14)	Ek-II Ülkeleri (23+AB)
<u>Sanayileşmiş Ülkeler:</u> Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada, Norveç, Portekiz, Yeni Zelanda, Yunanistan. Türkiye, Lichtenstein, Monaco. <u>Pazar Ekonomisine Geçiş Sürecinde Olan Ülkeler (PEGSÜ):</u> Beyaz Rusya, Bulgaristan, Estonya, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Rusya Federasyonu, Ukrayna, Çek Cumhuriyeti, Slovenya, Slovakya, Hırvatistan.	<u>Sanayileşmiş Ülkeler:</u> Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada, Norveç, Portekiz, Yeni Zelanda, Yunanistan.

Ülkemiz BMİDÇS'nin Ek-I listesinde yer almakta olup, küresel ısınma ve iklim değışikliği ile mücadele konusundaki yükümlülüğü sera gazı emisyonlarına ilişkin verilerin bildirilmesinden ibarettir.

Özetle, iklim değışikliğinin azaltılmasına yönelik uluslararası çalışmalar 1980'li ve 1990'lı yıllarda olgunlaştırılmış, 2000'li yılların başında uygulamalar başlamış ve 2005 yılı sonrası için hedefler belirlenmiştir.

3. KARBON AYAK İZİ - SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ve ENERJİ VERİMLİLİĞİ

3.1. Karbon Ayak İzi

Uluslararası statüde tam olarak kabul edilmiş bir tanımı olmayan Karbon Ayak İzi, Ekolojik Ayak İzi bileşenlerinden biridir. Çevresel açıdan sürdürülebilirliği ölçülebilir kılmaya olanak sağlayan Ekolojik Ayak İzi kavramı; bir bireyin, topluluğun ya da faaliyetlerin tükettiği kaynakları mevcut kaynak yönetimi ve teknolojisi ile üretmek ve bu sırada ürettiği atığın bertaraf edilmesi için gerekli olan biyolojik olarak verimli su ve toprak alanıdır. Küresel hektar (kha) cinsinden ifade edilen Ekolojik Ayak İzi'ne atık CO₂ emilimini sağlayacak bitki örtüsü ile altyapı için gerekli alanlar dahildir. Aynı süreç içerisinde değerlendirilerek insan faaliyetlerinin sonucu ortaya çıkan Ekolojik Ayak İzi miktarı ile üretilebilecek doğal kaynak miktarı yani biyolojik kapasite karşılaştırılarak doğal kaynaklarla ilgili hangi sınırlar içerisinde yaşanıp yaşanmadığı karşılaştırılabilir. Ekolojik ayak izinin bileşenleri arasında Karbon Ayak İzi, Tarım Ayak izi, Orman Ayak izi, Otlak Ayak izi, Yapılaşmış Ayak izi ve Balıkçılık Ayak izi bulunmaktadır. Türkiye'nin 2007 yılı Ekolojik Ayak İzi bileşenleri arasında en büyük pay %46'lık oranla Karbon Ayak İzinindir (WWF, 2012).



Şekil 3.1. Karbon Ayak İzi

Karbon Ayak İzi, insan faaliyetlerinden kaynaklı üretilen sera gazı emisyonunun doğal ortama verdiği çevresel zararın birim karbondioksit cinsinden miktarı olarak tanımlanabilir (Demirbaş, 2018). Karbon Ayak İzi Birincil ve İkincil Karbon Ayak İzi olmak üzere ikiye ayrılır. Birincil karbon ayak izi doğrudan sera gazı salımına neden olurken, ikincil karbon ayak izi dolaylı olarak neden olmaktadır.

Yakıtların yanmasından dolayı ortaya çıkan ısınma ve ulaşım amaçlı tüketilen fosil yakıtlar dahil doğrudan karbondioksit emisyonları miktarı Birincil Karbon Ayak İzini, İnsanların doğumundan ölümüne kadarki süreçte ihtiyaç olarak kullandığı maddelerin üretilmesinden başlamak üzere bu ürünlerin doğadan yok olma sürecine kadar geçen süre zarfında atmosfere salınan dolaylı karbondioksit emisyonları miktarı ise İkincil Karbon Ayak İzini oluşturur (Yaka, Koçer, & Güngör, 2015).

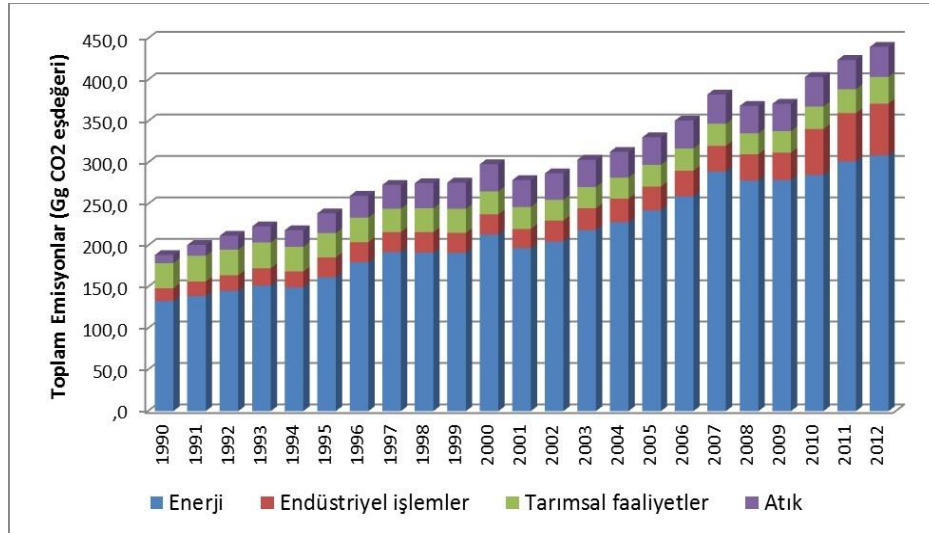
Çizelge 3.1. Karbon Ayak İzi Sınıflandırması (Yaka, Koçer, & Güngör, 2015).

Parametre	Birincil Ayak İzi	İkincil Ayak İzi
Ulaşım	- Yakıt	- Toplu taşıma - Hava ulaşımı - Otomobil - Elektrik
Barınma	- Doğal gaz	- Su ve atık - Isınma - Tahıl
Gıda		- Sebze - Meyve - Et
Ürün		- Giyim - Ev ürünleri - Kişisel bakım
Hizmet		- Sağlık - Eğlence - Eğitim

Bireylerin sürdürülebilirliklerinin ve kaynak kullanımlarının takibinde karbon ayak izinin çeşitli kategorilere ayrılması kolaylık sağlamakla birlikte hangi bileşen açısından daha fazla sorumluluk alınması gerektiği konusunda farkındalık da sağlamaktadır. Kyoto Protokolü ile belirlenen salım kotaları kapsamında değerlendirilebilir nitelik kazandıran bu kategoriler sayesinde bireysel ve toplumsal durumlar diğer ülkeler ile kıyaslanabilir niteliği ulaşmakta ve böylece yerel çözümler oluşturma olanağı sağlanmaktadır (Yaka, Koçer, & Güngör, 2015).

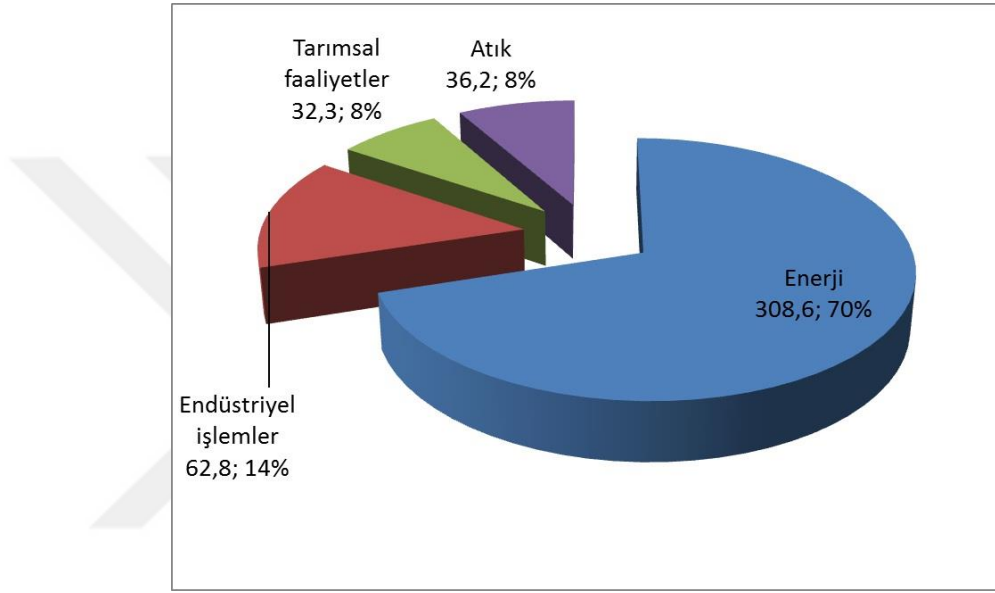
Gelişmiş ülkeler ekolojik ayak izleri en fazla olanlardır ve ülkelerin ekolojik ayak izlerinde eşitsizlikler vardır. Sahip olunan kaynaklardan daha fazlasını kullanmayı arttırarak ekolojik açık oluşturan ülkeler, kendi yüklerini tüm dünya ülkelerine taşıtmaktadırlar (<http://dergipark.gov.tr/derleme/issue/35088/389194>), (Erişim: 08.02.2019).

IPCC 2007 yılı raporunda dünyayı karbon salımı bakımından en çok kirleten üç ülke sırasıyla, ABD (5.5 milyar ton), Rusya (2.8 milyar ton) ve Japonya (1.3 milyar ton)'dır. Türkiye 2004 senesinde 294 milyon ton karbon salımı ile 13. sırada yer alırken bu miktar küresel ölçekte küçük olarak yorumlanmıştır. Ancak 1990 – 2004 yılları arasında % 72.6'lık bir artışla ülkemiz, Karbon Salımı konusunda dünyada en hızlı artışı gösteren ülke olarak raporda yerini almıştır (Yönten, 2007).



Şekil 3.2.Sera Gazı Emisyonlarının sektörlere göre dağılımı aşağıda verilmektedir (AKAKDO hariç). (<https://iklim.csb.gov.tr/turkiye-nin-2012-ulusal-sera-gazi-emisyon-envanteri-i-4398>), (Erişim: 07.02.2019).

Türkiye'nin 2012 yılı Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanterine göre 1990 – 2012 yıllarındaki sera gazı emisyon verileri şu şekildedir; 2012 yılı toplam sera gazı emisyonları 439,9 milyon ton CO₂ eşdeğerine ulaşmıştır. 2012 yılı sera gazı emisyonlarının CO₂ eşdeğeri olarak % 70,2'si enerji, % 14,3'ü endüstriyel işlemler, % 8,2'si atık ve % 7,3'ü tarımsal faaliyetlerden kaynaklandığı açıklanmıştır. Ayrıca 2012 yılı kişi başı emisyon miktarı ise 5,9 ton/kişi olarak hesaplanmıştır (<https://iklim.csb.gov.tr/turkiye-nin-2012-ulusal-sera-gazi-emisyon-envanteri-i-4398>), (Erişim: 07.02.2019).



Şekil 3.3. Sektörlere Göre Toplam Sera Gazı Emisyonlarının Dağılımı

(<https://iklim.csb.gov.tr/turkiye-nin-2012-ulusal-sera-gazi-emisyon-envanteri-i-4398>), (Erişim: 07.02.2019).

Çevre ve doğa kendi kendini yenileyebilir niteliklidir ancak dışarıdan suni etkilerin olması, insanlığın tüketim çılgınlığı gibi faktörlerden dolayı doğaya kendini yenileme fırsatı verilememektedir. Doğanın bu şekilde korunmadan kullanılmasının en önemli göstergesi olan Karbon Ayak İzi kavramının büyüklüğüne bakılarak dünyamıza verilen zarar ortaya konulabilmektedir.

3.2. Türkiye'nin Sektörlere Göre Karbon Salımlarındaki Eğilimi

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2011 yılında yayınladığı İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı'nda, Türkiye'nin 1990-2009 yılları arasında karbon ayak izi oluşumuna sebep olan toplam sera gazı emisyon envanteri 2011 yılının Nisan ayında BMİDÇS sekreteryasına gönderdiği belirtilmiş olup, sera gazı emisyonlarının farklı sektörlerdeki dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

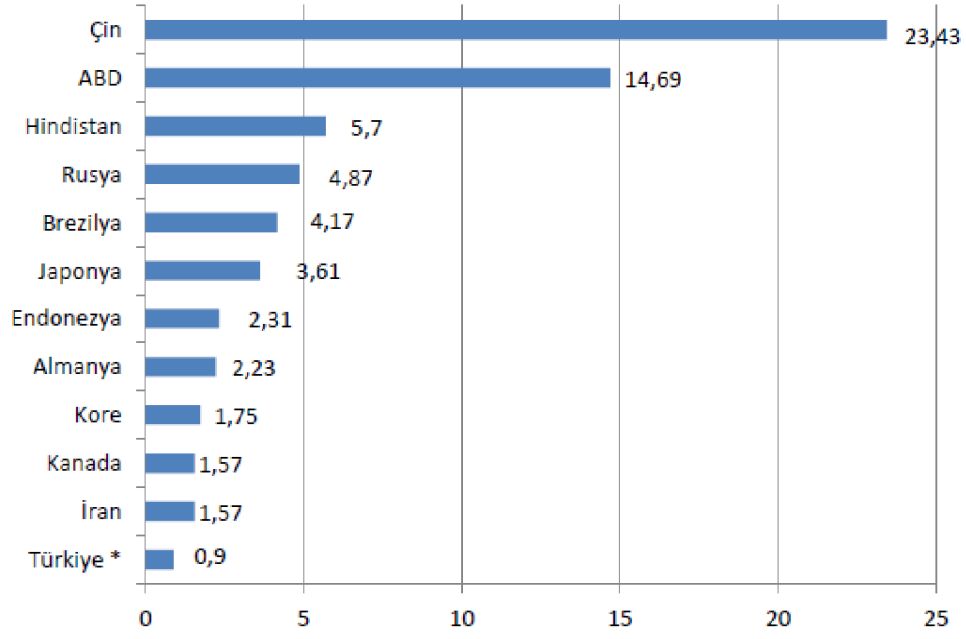
Çizelge 3.2. Sera Gazı Emisyonlarının Farklı Sektörlerdeki Dağılımı (milyon ton CO₂ eşdeğeri)
(Tuik, 2012).

Milyon Ton	1990	2009
Enerji	132,13	278,33
Endüstriyel İşlemler	15,44	31,69
Tarımsal Faaliyetler	29,78	25,70
Atık	9,68	33,93
Toplam	187,03	369,65
1990 yılına göre artış yüzdesi	-	97,64

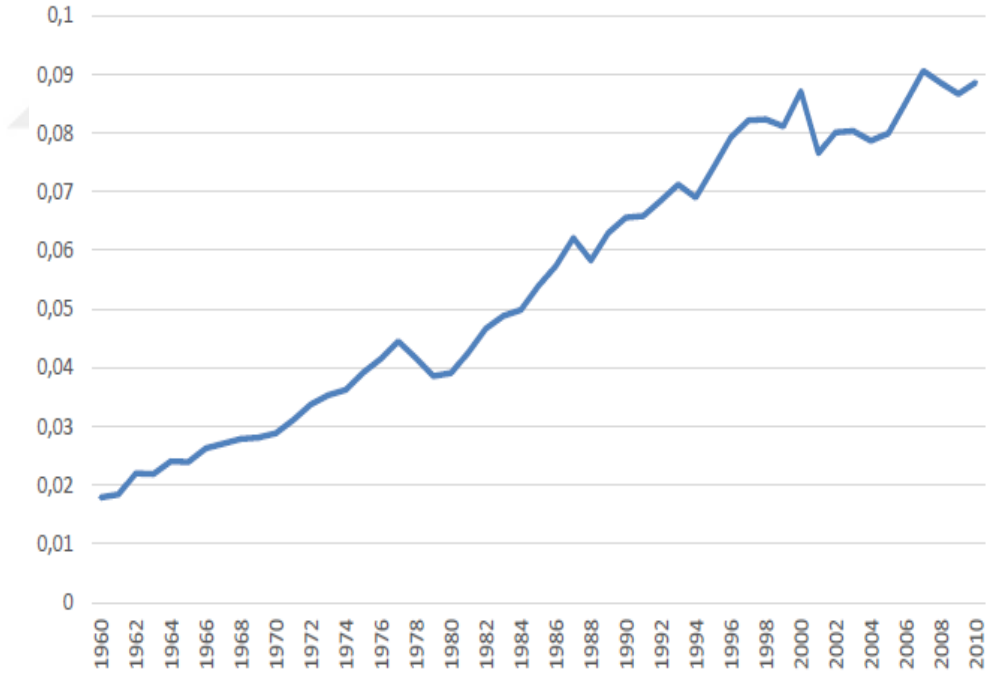
Sektörler arasındaki sera gazı emisyon dağılımına bakıldığında tarımsal faaliyetlerden kaynaklı kirlenme potansiyelinin azaldığı buna karşılık atık, enerji ve endüstri sektörlerinde artış olduğu anlaşılmaktadır. Enerji sektörü bu dağılım içerisinde en yüksek paya sahiptir.

Çizelge 3.3. Sera Gazı Emisyonları (milyon ton CO₂ eşdeğeri) (Tuik, 2012).

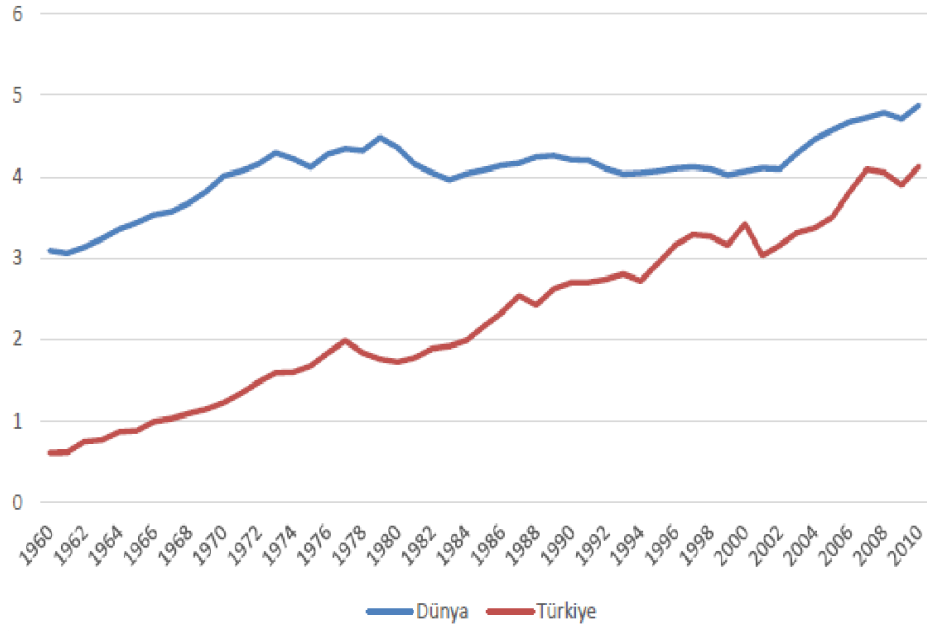
Milyon Ton	1990	2009
Karbondioksit	141,36	299,11
Metan	33,50	54,37
Nitröz Oksit	11,57	12,53
Toplam	187,03	369,65



Şekil 3.4. 2014 Yılı Ülkelere Göre Toplam CO₂ Emisyonu Yüzdesel Dağılımı (Karakaya & Sofuoğlu, 2015).



Şekil 3.5. Türkiye'nin Dünyadaki Toplam CO₂ Emisyonları İçerisindeki Payı (1960-2010) (Karakaya & Sofuoğlu, 2015).



Şekil 3.6. Dünya’da ve Türkiye’de Kişi Başına Düşen CO₂ Dağılımının Yıllara Göre Değişimi (Karakaya & Sofuoğlu, 2015).

Sera gazı emisyonlarının % 80’inden fazlasını sanayileşmiş ülkelerde CO₂ emisyonları oluşturmakta ve Türkiye karbon emisyonları konusunda 1990 yılı seviyesinde en çok artışı gösteren ülke konumundadır.

2017 yılında TÜİK tarafından yayımlanan sera gazı emisyonları raporunda Türkiye’nin toplam karbon ayak izi miktarı 475,1 milyon ton CO₂ olarak belirtilmiştir (Tüik, 2017).

Tüm bu veriler ışığında ülkelerin sürdürülebilir kalkınma politikaları ve çevresel sorumlulukları çerçevesinde Karbon Ayak İzlerini hesaplamaları, ülkeler içerisindeki kurum kuruluşların da aynı şekilde sorumluluk bilinciyle bu hesaplamalara dahil olmaları gerekmektedir. Söz konusu sözleşme ve protokollerle şimdilik bir sınırlandırma getirilmeyen ülkemiz karbon emisyon değerleri için gelecek odaklı hareket edilmelidir. Karbon salımlarında kota getirilmesi uygulamasına şimdiden geçilmesi, gönüllülük esassından öte zorunlulukla bütünleştirilmesi hem ülkemiz açısından hem doğal kaynaklarımızın verimli kullanılması açısından hem de enerji verimliliği anlamında çok büyük önem taşıyan bir konudur.

3.3. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Sürdürülebilir Kalkınma

Sürdürülebilirlik daimi olma yeteneği olarak tanımlanabileceği gibi üretkenlik ve çeşitliliğin devamını sağlamak olarak da tanımlanabilir. Sürdürülebilirlik Kavramı çok boyutlu yapısı ile son birkaç on yılın en tartışılan konuları arasında yer almaktadır. Çevre, enerji ve ekonomi üçgeninin tam ortasında sürdürülebilirlik bulunmakta ve bu yüzden hükümetler, hükümetler arası örgütler, sosyal, fen ve doğal bilimciler, politikacılar, uluslararası çevre örgütlerine kadar uzanan çok geniş bir yelpazede tartışılmaya devam etmektedir. Bu kavramın çok boyutlu bir temele oturmasının yanı sıra bu konuda çalışma yapan farklı bilim dalları, farklı tanımlar ve farklı yaklaşımlar geliştirilmiştir (Yeni, 2014).

Küresel anlamda sürdürülebilirlik kavramıyla, 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu için hazırlanan “Ortak Geleceğimiz” adlı rapor ile tanışılmıştır. Raporda insanlığın günlük ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılamalarını tehlikeye atmadan sağlamaları ve bu sayede kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahip olunması şeklinde ifade edilmiştir. Komisyonun yayımladığı rapordan da anlaşılacağı üzere sürdürülebilirlik kavramı çevresel anlamda bir bakış açısıyla ortaya çıkmıştır. Doğanın insanoğluna sağladığı birçok fayda vardır. Tükenmeyeceği düşünülen doğal kaynakların korunması, koruyarak kullanmayı hedefleyen insanlıkla mümkün kılınacaktır.

İlk etapta çevresel bir bakış açısıyla ortaya çıkan sürdürülebilirlik kavramının içerisinde doğal kaynakların kullanımı sırasında dünyadaki eşitliği sağlamak, doğadaki yoksulluğu azaltmak, çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesine yöneltmek gibi birçok önemli nokta yer almaktadır.

“Sürdürülebilir Kalkınma” çok genel bir tanımla gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilme imkanından ödün verilmeden günümüz insanlığının ihtiyaçlarının karşılanabileceği bir kalkınma modelidir. Sürdürülebilir Kalkınma 20. Yüzyılın sonlarına doğru küresel bir uygulama planı haline gelmiştir (<http://www.surdurulebilirlikkalkinma.gov.tr/temel-tanimlar/>), (Erişim:07.02.2019).

Bourdeau’ya göre sürdürülebilir kalkınma basit bir çevrecilik anlayışından çok daha fazlasıdır. Rasyonel kaynak kullanımının esas alındığı ekonomik bir kavramdır.

Dünya liderleri 2015 yılında BM Genel Merkezi'nde toplanarak 2030 yılına kadar insanlığın ortak refahının sağlanması ve gezegenimizi korumak için Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini kabul etmişlerdir. 17 maddeden oluşan hedef listesi aşağıdaki gibidir.

- 1- Yoksulluğa son
- 2- Açlığa son
- 3- Sağlıklı Bireyler
- 4- Nitelikli Eğitim
- 5- Toplumsal Cinsiyet Eşitliği
- 6- Temiz Su ve Sıhhi Koşullar
- 7- Erişilebilir ve Temiz Enerji
- 8- İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme
- 9- Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı
- 10- Eşitsizliklerin Azaltılması
- 11- Sürdürülebilir Şehir ve Yaşam Alanları
- 12- Sorumlu Üretim ve Tüketim
- 13- İklim Eylemi
- 14- Sudaki Yaşam
- 15- Karasal Yaşam
- 16- Barış ve Adalet
- 17- Hedefler için Ortaklıklar

Sürdürülebilir tüketimin de içinde bulunduğu bu 17 hedef arasında iklim değişikliği, yenilikçilik, ekonomik eşitsizlik, barış ve adalet gibi alanları içererek Binyıl Kalkınma Hedeflerinin üzerine inşa edilen yeni alanlar içermektedir. Hedefler birbirleriyle ortak yönleri olan sorunları topyekun ele alırken, birbirleriyle bağlantı halindedir (<http://www.un.org.tr/belgeler/surdurulebilir-kalkinma-hedefleri/>), (Erişim:07.02.2019).

Sonuç olarak çevre, ekonomi ve sosyal yapı sürdürülebilirlik kavramını dengede tutacak üç ana unsurdur. Tam anlamıyla sürdürülebilirlik anlayışının

gerçekleştirilebilmesi için çevrenin ekonomiden daha fazla önemsenmesi, sınırsız üretim ve sınırsız tüketimin teşvik edildiği anlayışın reddedilmesi ve kaynak dengelerinin iyi hesap edilmesi gerekmektedir.

3.4. Enerji Verimliliği

Atmosfere salınan karbondioksit başta olmak üzere diğer sera gazlarının çoğunun enerji üretiminden ve tüketiminden kaynaklandığı daha önceki bölümlerde açıklanmaya çalışılmıştır.

Enerji Verimliliği, sarf edilen enerji miktarının minimum düzeye indirgenmesi, bu yapılırken üretim kalitesi ve miktarında ya da yaşam standardında herhangi bir kayba uğranmaması şeklinde tanımlanabilir. Enerji Verimliliği, enerji konusunda % 73 oranlarında dışa bağımlı olan ülkemiz açısından büyük önem taşımaktadır. Bu oranların azaltılması, iklim değişikliği ile mücadele, dolayısıyla sera gazı emisyonlarını indirmenin en etkin ve ekonomik yolu enerji verimliliğinin sağlanmasıdır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın (UEA) en son senaryolarına göre, 2050 yılında toplam karbondioksit emisyonlarını % 31-53 oranlarında azaltacak yolun enerji verimliliği sayesinde gerçekleşebileceği tahmin edilmektedir (WWF, 2011).

Elektrik, gaz, buhar, hava ve ısıdaki enerji kayıplarının enerji verimliliği ile önlenmesi başarılsa, atıklar geri kazanılır, yenilebilir enerji kaynakları kullanılarak yeni teknolojilerle tanışılırsa üretim düşmeden enerji ihtiyacı azalacaktır. Ayrıca verimlilik, farkındalık oluşturulması için çalışmalar gerçekleştirilmesi, kamu ve özel sektörde bilinçlendirme çalışmaları yapılması ve bunu hızlandırıcı verimliliği teşvik edici yasal düzenlemelerin getirilmesi ile de sağlanabilir. Yani daha az enerji kullanılarak aynı miktar ve kalitedeki işi yapabilme durumunda enerji, verimli kullanılmış olacaktır. Dünya'nın her yerinde enerji çok daha verimli kullanılabileceği gibi Türkiye'de enerji verimliliği konusunda yapılabilecek pek çok yol ve yöntem bulunmaktadır. Enerjiyi verimli kullanmanın yalnızca birkaç faydasına değinecek olursak, enerji masrafları düşecek ve tasarruf sağlanacaktır, ekonomide dışa

bağımlılık oranı düşecek ve enerji ithalatı azalacaktır ve çevresel anlamda iyileşme ile iklim değişikliği ile mücadele konularında ilerleme kaydedilecektir (WWF, 2011).

Enerji verimliliği ve tasarrufu dışa bağımlılık risklerinin azaltılması, enerji arz güvenliğinin sağlanması, iklim değişikliği ile mücadele konusunda etkinliğin artırılması ve çevrenin korunmasının sağlanması enerji politikalarının en önemli bileşenlerini oluşturur (<http://www.enerji.gov.tr/tr-tr/sayfalar/enerji-verimliliği>), (Erişim: 07.02.2019).

4. DENİZ ve KIYI KİRLİLİĞİ

4.1. Denizlerin Önemi

Dünya’da üretilen oksijenin % 50-70’i denizler tarafından üretilmektedir. Ormanların oksijen deposu olduğu kadar deniz yaşamı da ormanlar gibi oksijen kaynağıdır. Bu mavi ormanlar yok olursa nefesimiz kesilir, işte bu yüzden deniz varsa, hayat var (<http://www.turmepe.org.tr/>), (Erişim: 08.02.2019).

Kanser ilaçlarının % 65’i deniz bitkileri ve canlılarından yapılmakla birlikte dünyanın protein ihtiyacının % 20’si denizlerden sağlanmaktadır. Okyanus balıkçılığı sayesinde her yıl 85 milyon tona yakın balık üretimi gerçekleştirilmektedir (Fitoz, 2009).

Yeryüzünün % 71’i denizlerle, % 29’u karalarla kaplıdır. Yeryüzündeki bu suların % 97’si tuzlu, sadece % 3’ü tatlıdır. Denizler ve okyanuslar dünya üzerindeki oksijenin ana kaynağı konumundadır.



Şekil 4.1. Dünya'daki Suyun Dağılımı

(http://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=9370&tipi=2&sube=3), (Erişim: 08.02.2019).

Deniz canlılarına yaşam ortamı sunan denizler, deniz canlılarından geçimini sağlayan insanlara ekonomik olarak hizmet etmekte, sportif ve turistik amaçla yapılan faaliyetler denizlerin üzerinde gerçekleşmekte ve insanlar deniz üzerinde veya kenarında dinlenme imkanı bulurken bu anlamda da psikolojik destek veren denizler, atmosferik ve doğal dengenin korunmasında da önemli rol almaktadır. Denizlerin bulunduğu yazlık bölgelerde deniz turizmi insanların geçim kaynaklarından birini oluşturmaktadır.

Türkiye, adalar da dahil olmak üzere 8.333 kilometrelik kıyı şeridi uzunluğuna sahip Avrupa'nın en uzun kıyı şeridi sahibi ülkeleri arasında yer almakla birlikte üç tarafı denizlerle kaplıdır. Bu kıyı şeridi uzunlukları büyüklük oranları sırasıyla, % 33.66 Ege Denizi'ne, % 20.34 Karadeniz'e, % 20.07 Akdeniz'e ve % 11.20 Marmara Denizi'ne aittir (Subaşı, 2010).

Bu kıyı şeridi uzunlukları ve bölgesel çeşitlilik düşünüldüğünde biyolojik çeşitlilik anlamında da ülkemiz oldukça zengin ve değerli yaşam ortamlarına ev sahipliği yapmaktadır. Ülke nüfusunun % 65'inin kıyı kesimlere yerleşmiş olması bu nüfus yoğunluğu oranında direk veya dolaylı olarak deniz ve kıyılar üzerinde etkilerinin olduğu gerçeğini yansıtmaktadır (Subaşı, 2010).

Ayrıca denizler, Devletlerin, siyasi, askeri, ekonomik, psikososyal ve kültürel güç alanlarında öncü ve önemli rol almaktadır.

4.2. Deniz Kirliliği ve Kaynakları

Deniz kirliliği, maddelerin veya enerjinin deniz ortamına insanlar tarafından dolaylı veya doğrudan verilmesiyle doğal kaynaklara zarar veren faktörlerin ortaya çıkması; deniz kalitesinin bozulması, denizcilik aktivitelerinin zorlaşması, insan sağlığını tehdit edici boyut kazanması gibi sonuçların ortaya çıkması durumu şeklinde tanımlanabilmektedir.

Deniz kirliliği kaynakları genel olarak karasal kökenli, gemilerden kaynaklı ve diğer kirlilik kaynakları şeklinde üçe ayrılmaktadır. Karasal kökenli kirlilik kaynakları; evsel ve endüstriyel atıklar ile yayılı kirlilik denilen tarım faaliyetlerinden, diğer kirlilik kaynakları; turizm ve rekreasyon, katı atık depolama sahaları, atmosferik emisyonlar ve maden alanlarından kaynaklanmaktadır. Toplam deniz kirliliği içerisinde en büyük rolü kara kökenli kirlilik oluştursa da gemilerden kaynaklı kirlilik deniz kirliliği konusunda en çok dikkat çeken ve üzerinde durulan kısmını oluşturmaktadır. GESAMP'ın 1990 yılı raporundaki tahminlere bakılara söylenebilmektedir ki, toplam deniz kirliliğinin % 44'ü karadan, % 33'ü atmosferden, % 12'si gemicilikten, % 10'u suya batırmadan ve % 1'i deniz yatağındaki faaliyetlerden kaynaklanmaktadır (GESAMP, 1990).

Denizcilik faaliyetlerinden kaynaklanan kirlilik nedenlerini şu şekilde sıralamak mümkündür; petrol ürünleri, dökme olarak taşınana zehirli sıvı maddeler, konteynırlarda taşınan diğer zararlı maddeler, gemilerin sintine, slaç, slop, balast ve

tank yıkama suları, gemi kaynaklı evsel atıksular (wc, lavabo, mutfak kaynaklı sular), gemilerin çöpleri, gemilerin emisyonları, kirletici balast suları.

Gemi kaynaklı kirleticilerin en önemlisi petrol kirlenmesidir. Petrol kirlenmesi gemilerden kaynaklanan sintine sularından oluşabileceği gibi petrol taşımacılığı sırasında meydana gelebilecek kazalar yüzünden de gerçekleşmektedir. Petrol ve türevi kirleticiler yoğunlukları itibarıyla deniz suyundan daha az yoğunluğa sahiptir. Bu yüzden deniz yüzeyinde bir yağ tabakası oluşmasına neden olmaktadır. Denizdeki hayatın sürekliliğinin sağlanması ve biyolojik yaşamın verimliliği sudaki oksijen, ısı miktarı ve güneş ışığının doğal bir denge içerisinde bulunması ile sağlanmaktadır. Deniz suyunun oksijen kaynağı büyük oranla atmosferden sağlandığından petrol kirliliği neticesinde deniz canlılarının ihtiyaç duyduğu oksijenin deniz içerisine absorbe olması önlenemediğinden deniz yaşamı ve dengesi tehlikeye girmektedir. Deniz yüzeyinin berrak ve temiz olması hayati önem taşımaktadır (http://www.mavibayrak.org.tr/userfiles/file/4_%20Marin%20Deterjanlar%20ve%20Mavi%20Kart-%C3%87evre%20ve%20%C5%9Eehircilik%20Bakanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf), (Erişim: 08.02.2019).

Denizlerin kirlenmesi konusunda bir diğer önemli kirletici kaynağı atıklardır. Dünya üzerinde oluşan atıkların yönetimi konusunda her geçen gün yeni tedbirler alınmakla birlikte yeni uygulamalar ve düzenlemelerle yol katedilmeye çalışılırken biyobozunur atıkların, tehlikeli atıkların ve geri kazanılabilir nitelikteki tüm atıklar ile diğer atıkların denizlere doğrudan veya dolaylı olarak ulaştığı bilinmektedir. Denize saatte 675 bin kilogram çöp atıldığını ve bunun yarısının petrol türevi olan plastik atıklar olduğu belirtilirken, her yıl toplam 6 milyon ton çöpün denizlere atıldığı kaydedilmiştir (http://www.ajansbir.com/haber-6398---Denizlere_saatte_675_bin_ton_atik_atiliyor.html), (Erişim: 08.02.2019).

Düşünmeden denize ve doğaya atılan atıkların yok oluş sürelerine örnek vermek gerekirse; 1 cam şişe 4000 yıl, 1 plastik ambalaj 1000 yıl, 1 pet şişe 400 yıl, alüminyum atık 100 yıl, strafor 5000 yıl – 2 milyon yıl, balık oltası 600 yıl, deterjan 400 yıl, pil 300 yıl, sakız 5-25 yıl, sigara izmariti 1-2 yıl, meyve atıkları 3-6 ay,

gazete 3 aydır(<http://www.cevremuhendisligi.org/index.php/cevre-aktuel/atiklarin-dogada-yok-olma-sureleri>), (Erişim: 08.02.2019).

Bu atıkların yok olma süresi içerisinde deniz yaşamı olumsuz etkilenmektedir. Örneğin poşet benzeri plastik atıkların yaydığı koku neticesinde planktonlardan dev balinalara kadar olan deniz canlıları bu atıkları yiyecek sandıklarından dolayı yaşamları sona ermektedir. Doğal yaşamın içerisinde bir plastik atığın denizde bulunması anormal sayıldığından deniz canlıları bu atıkların hem görünüşüne hem de kokusuna aldandığı bir gerçektir.

Ekolojistlerin yaptığı açıklamaya göre, okyanuslardaki plastiklerin ‘Plastisfer’ olarak adlandırılan mikrop katmanıyla kaplanarak sümüşümsü bir canlı tabakaya dönüşmesi sonucu yiyecek gibi kokması ve tat vermesine yol açan kimyasal salgılamasından kaynaklandığını belirtilmektedir. Plastikten yayılan DMS (dimetil sülfid) plastiğin balık gibi kokmasına neden olurken, deniz hayvanlarını kendine çekmektedir (http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/dunya/1082316/Deniz_canlilari_neden_plastig_i_gida_sanip_yiyor_.html), (Erişim: 08.02.2019).

Dünyada yaklaşık 100.000 deniz memelisi ve 1 milyon deniz kuşu plastik atıkları yutarak veya atıkların vücutlarına dolanarak verdiği zarardan dolayı yaşama veda etmektedir. Atıklarla ilgili açıklamalara ilerleyen bölümlerde daha kapsamlı şekilde yer verilecektir.

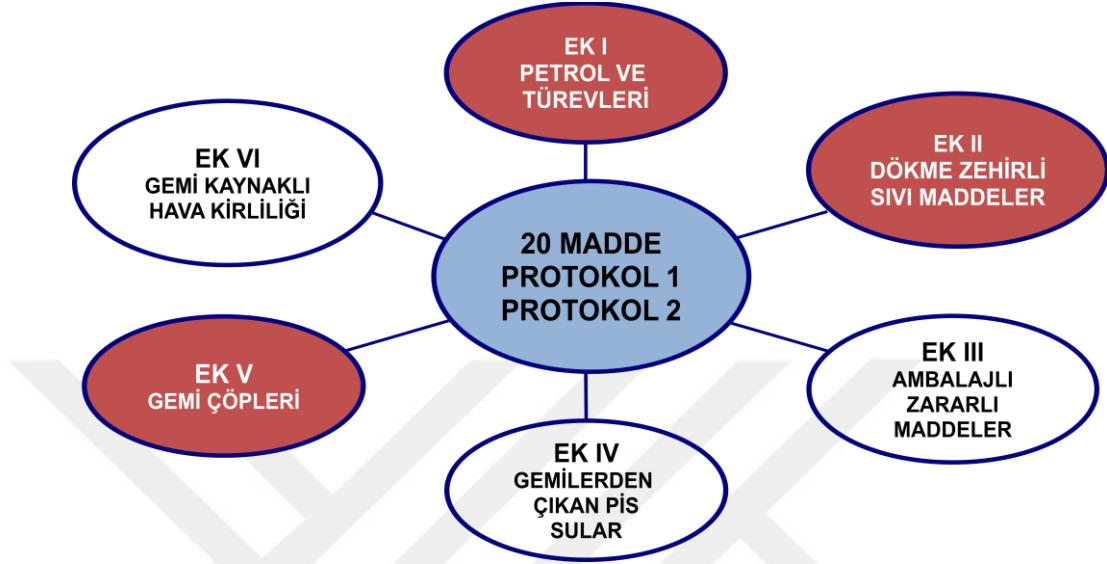
4.3. Uluslararası Düzenlemeler

Gemilerden kaynaklı kirlilikle mücadele konusunda uluslararası, bölgesel ve ulusal bazda düzenlemeler getirilmiş olup, aşağıdaki şekilde özetlenmeye çalışılmıştır.

4.3.1. MARPOL 73/78 sözleşmesi (Denizlerin gemiler tarafından kirlenmesinin önlenmesi hakkında uluslararası sözleşme)

Marpol (International convention for the prevention of **MAR**ine **POL**lution from ships) 73/78, gemi kazalarından ve gemilerin rutin faaliyetlerinden meydana gelen kirlenmenin önlenmesi için düzenlenen uluslararası düzeydeki ana sözleşmedir.

Marpol 73/78'e taraf olan ülkelerin ve gemilerin atıkların yönetilmesi ve verilmesi konusundaki sorumluluklarını belirler niteliktedir. Sözleşme içerisindeki ekler kategorilere ayrılmıştır ve atık alım konusundaki kirleticileri ayrı ayrı ele almaktadır.



Şekil. 4.3.1.1. Marpol 73/78'de Kategorize Edilen Eklere Ait Kirletici Sınıflandırması
(<http://webdosya.csb.gov.tr/csb/dokumanlar/ced0166.pptx>), (Erişim: 09.02.2019).

Dünya denizlerinde petrol tankerleri ilk kez 1890-1900 yılları arasında boy göstermeye başlamıştır. Petrol ürünlerine doğan ihtiyaç neticesinde en başta kapasiteleri 300-500 ton civarında olan tanker boyutları 1915'li yıllarda 15.000 tonlara, 1960'lı yıllarda ise 200.000 tonlara kadar çıkmıştır. Gemi kaynaklı kirlilik izlerinin 1920'li yıllarda görülmeye başlanması, kazaların ve kaygıların artması ile 1954 yılında OILPOL Sözleşmesi imzalanmış ancak kirlilik artışı engellenememiştir. Bu sözleşme sonrasında geliştirilen sözleşmenin adı MARPOL olmuştur. Sözleşmenin sonuna 73/78 eklenmesinin nedeni ise 2 Kasım 1973 tarihinde Uluslararası Denizcilik Örgütü'nde (IMO) kabul edilmesine rağmen yeterli sayıda imzacı devlet sayısına ulaşamadığından yürürlüğe girememiş, 1976-1977 senelerinde yaşanan büyük çaplı tanker kazaları ve deniz kirlilikleri neticesinde 1978 Protokolü kabul edilerek ana sözleşmeyi kapsamına almıştır. Bileşik Sözleşme ise 2 Ekim 1983 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Marpol 73/78 Sözleşmesi'nin yürürlüğe girişini kolaylaştıran 1978 Protokolünde yapılan değişiklik; Sözleşme'nin I ve II

eklerine katılım zorunlu tutulsa da III., IV. ve V. eklerine katılımın isteğe bırakılması olmuştur. Sözleşme eklerinden de anlaşılacağı üzere sadece petrol kirliliğini kapsamakla kalmamakta aynı zamanda pissu, çöp, hava kirliliği ile dökme ve paketli kimyasal maddelerle ilgili konularını da kapsamaktadır. Hava kirliliği ile ilgili düzenlenen sözleşmeye ait Ek VI, 1997 yılında düzenlenen yeni bir protokol ile dahil edilmiştir. Bu protokolün yürürlüğe girme tarihi ise 19 Mayıs 2005'tir. Marpol 73/78 Sözleşmesi'nin isteğe bağlı bırakılmayan eklerine 2013 yılı itibariyle 138 ülke taraftır. Bu ülkeler dünya denizcilik filosunun % 98'ni temsil etmektedir (<http://imo.udhb.gov.tr/TR/19Marpol.aspx>), (Erişim: 09.02.2019).

Ülkemiz söz konusu sözleşmeye 24 Haziran 1990 tarihinde 6 eki de kabul ederek taraf olmuştur. Uluslararası sularda sefer yapan bütün deniz araçlarının yanı sıra ulusal sulardaki deniz araçları da sözleşmenin hükümleri çerçevesinde hareket edecek olup, tüm bu araçların çevrenin korunmasına katkı sağlaması şarttır (<http://imo.udhb.gov.tr/TR/19Marpol.aspx>), (Erişim: 09.02.2019).

Marpol 73/78 kapsamındaki ekleri kısaca özetleyecek olursak;

Ek I – Petrol Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları

İşletme veya kaza sırasında oluşabilecek petrol kirliliğinin önlenmesine dair kurallardır. IOPP (Uluslararası Petrol Kirliliğini Önleme Belgesi), gemilerin kurallara uyumunun bir göstergesi olan belgeye ait verilme şartları düzenlenmiştir. Özellikle petrol tankerleri için ağırlaştırılmış ve özel kurallar ve zorunlu tutulan bazı sistemler bulunmaktadır. Tanımlanmış özel deniz alanlarında denize sintine suyu ya da atıksu basılması çok sıkı kurallarla bağlanmıştır.

Ek II - Dökme Halde Taşınan Zehirli Sıvı Maddelerden Kaynaklanan Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları

Ek I listesinde olduğu gibi gerek kaza ile gerekse işletme faaliyeti nedenleri ile dökme halde taşınan kimyasal, zehirli sıvı maddelerin deniz suyuna karışmasının önlenmesini içeren kurallardır. Tehlikeli sıvı maddeler 4 gruba ayrılmıştır. Sıvı kimyasallara yenileri eklendikçe bunlarla ilgili taşıma kuralları IMO tarafından oluşturulmaktadır. Temel düzenleme ise söz konusu maddelere ait her türlü atıkların limanlardaki atık alım tesislerine verilmesi zorunluluğudur.

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

Deniz çevresine zararı olan ve deniz kirleticisi olarak belirlenmiş paketli maddelerin sınıflandırılması, ambalajlanması, etiketlenmesi gibi genel sorumlulukları içermektedir. IMDG Kod (Uluslararası Deniz Yolu İle Taşınan Tehlikeli Maddeler Kodu) zorunlu hale getirilmiştir.

Ek IV- Gemilerden Kaynaklanan Pis Su Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları

Atıksu gemilerdeki lavabolardan, tuvaletlerden, hayvan taşınan ve hasta bölümlerinden gelen sıvı atıkları içerir. Pissuyu foseptik suyu da denir. Bu bölüm kurallarında gemilerden pissu boşaltımı yasaklanmıştır. Kıyıdan en az 12 mil açıkta atıksuyun basılması gibi kurallar içerir. Atıksu kirliliğinin önlenmesi için özel deniz alanları tanımlanmıştır. Kurallara uyum sağlayacak gemilere verilen belgenin formunu ve şartları bu bölümde düzenlenmiştir.

Ek V – Gemilerden Kaynaklanan Çöp Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları

Bu bölümde gemilerden kaynaklı katı atıkların tümüne çöp denmiştir. Birçok çöp kategorisinin denize boşaltılması bu bölümde yasaklanmış olup, istisnai durumlar ise çok sıkı kurallara bağlanmıştır. Prensibin temelinde tüm çöp diye nitelendirilen katı atıkların limanlardaki atık alım tesislerine teslim edilmesi vardır.

Ek VI – Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları

Marpol 1997 Protokolü ile getirilen yeni düzenlemeler ile atmosfere kirletici etkisi olan gemilerin baca gazlarından çıkan azot oksit (NO_x) ve kükürt oksit (SO_x) içeren zararlı emisyonların sınırlandırılması ve önlenmesi kuralları getirilmiştir. Gemi ağırlıklarına göre baca gazı emisyonlarının sınırlandırmalarını sağlayacak sistemlerle donatılması şartları tanımlanmış ve zorunlu kılınmıştır. “Uluslararası Hava Kirliliğini Önleme Sertifikası” (IAPP)’nın Ekin kapsamına giren gemiler için düzenlenmesi zorunlu kılınmıştır. 1 Ocak 200 tarihi ve bu tarihten sonra inşa edilen tüm yeni gemi dizel motorlarının 130 kW ve üstü güce sahip NO_x emisyonu bakımından şartlara uygun olması gerektiği zorunluluğu getirilmiştir. Özel emisyon kontrol sahalarının belirlendiği kurallar zincirine 2013 yılı itibariyle yeni kurallar eklenmiştir. Söz konusu kurallar ile sera gazı emisyonları salımlarında ciddi boyutta miktar

azalimlarının yaşandığı belirtilmiştir (<http://imo.udhb.gov.tr/TR/19Marpol.aspx>), (Erişim: 10.02.2019).

Teknik hükümler

Marpol 73/78 Sözleşmesi genel hükümler, sorumluluklar ve değişiklik yapılması belirlenen yöntemleri içeren genel bir kısma sahip olduğu gibi sözleşmenin bir parçası olan iki adet Protokole de sahiptir. Zararlı maddelerden kaynaklı olayların raporlanmasıyla ilgili kısım Protokol I'ı, uluslararası anlaşmazlıkların yaşanması durumunda başvurulacak hakemlik makamını düzenlediği kısım ise Protokol II'yi oluşturmaktadır. Teknik hükümler arasında her bir devlete düşen en önemli sorumluluk; kendi bayrağı altındaki gemilerin Marpol 73/78 Sözleşmesi'nde belirtilen hükümlere uyulmasının sağlanmasıdır. Sözleşme eklerinde açıklanan sertifikalar kurallara uyumun göstergesidir. Sözleşme içerisindeki "kontrol" hükümleri çerçevesinde, gemilerin gittikleri diğer limanlarda "Liman Devleti" otoritesiyle denetlenmesine izin verilmiştir. Liman Devleti Kontrolü, Sözleşme hükümlerine uygun olmayan ya da deniz çevresine risk oluşturan bir tespitte bulunması durumunda eksikliklerin ciddiyet boyutuna göre gemilere düzeltici tedbirler uygulamakta serbesttir ya da denize açılmasına izin vermeme hakkına sahiptir(<http://imo.udhb.gov.tr/TR/19Marpol.aspx>), (Erişim: 10.02.2019).

4.3.2. Bölgesel ölçekli hukuki düzenlemeler

Deniz Kirliliği ile mücadele konusunda Türkiye'yi çevreleyen denizleri etkileyen bölgesel ölçekli sözleşmeler ise şu şekildedir;

- **Akdeniz'in Deniz Çevresinin ve Kıyı Bölgesinin Korunması Sözleşmesi (Barselona Sözleşmesi), (1976)**

Barselona Sözleşmesi, gemi kaynaklı kirliliğin önlenmesi için hazırlanan Marpol 73/78 Sözleşmesi'nin uygulanması için hazırlanan IMO tavsiye ve kurallarının Akdeniz'de hayata geçirilmesi için hazırlanmıştır.

- **Tehlikeli Atıkların Sınırlar Ötesi Taşınımının ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Sözleşme (Basel Sözleşmesi), (1989)**

Atıkların gün geçtikçe artan potansiyelinin içerisinde tehlikeli atıklar da bulunmaktadır. Sınır ötesi tehlikeli atık taşınımının çevre ve insan sağlığı

açısından tehdit oluşturduğunu kabul eden Sözleşme ile hedeflenen atıkların oluşumunu tehlike potansiyeli açısından ve miktar olarak minimum düzeye indirmektir. Sözleşme uluslararası düzeyde önem taşımaktadır (Fitoz, 2009).

- **Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi (Bükreş Sözleşmesi), (1992)**

Bükreş Sözleşmesi'nde de Barselona Sözleşmesi gibi yeni kurallar belirlenmemiş Marpol Sözleşmesi'nin Karadeniz'de hayata geçirilmesi için hazırlanmıştır. IMO tavsiye ve kurallarını içeren bir diğer sözleşmedir.

- **Akdeniz Memorandumu (1997)**

Güney ve Doğu Akdeniz sularında veya limanlarında uluslararası sözleşmelerle belirlenen hükümlerdeki standartları sağlayamayan gemilerin kontrolünü sağlamak amacıyla bir sistem kurulmasını hedeflemektedir. IMO'nun teknik, AB'nin finansal desteğiyle "Güney ve Doğu Akdeniz Ülkelerinde Liman Devleti Kontrolü Kapasitenin Güçlendirilmesi Projesi" kapsamında hazırlanmıştır (Fitoz, 2009).

- **Karadeniz Memorandumu (2000)**

Karadeniz'e kıyısı olan Bulgaristan, Gürcistan, Romanya, Rusya Federasyonu, Türkiye ve Ukrayna'nın denizcilik otoritelerinin katılımıyla uluslararası anlaşmaların etkili bir şekilde uygulanmasını sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Memorandumun önceliği deniz çevresinin korunması ve deniz güvenliğini arttırmak olsa da şu konuları da içermektedir; gemilerdeki yaşam ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi, Karadeniz'in korunması ve rehabilite edilmesi, belirlenen standartların altında kalan gemilerin çalışmasının önlenmesi, limanlar arasındaki çarpık rekabetin önüne geçilmesi ve birbiriyle uyum içerisinde bir Liman Devleti Kontrol Sistemi oluşturulması hedeflenmiştir.

- **2000/59/EC Sayılı Gemilerin Ürettiği Atıklar ve Yük Artıkları İçin Kullanılan Liman Atık Alım Tesisleri Hakkında Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi**

Direktif amaç olarak, gemilerin ürettiği atıklar ile yük artıklarının denize verilmesini azaltmak ve deniz ortamını korumayı belirlemiştir. Direktif, limanları kullanan gemilerin atıklarını kapsadığı kadar bu atıkları alan liman atık alım tesislerinin kullanımını ve varlığını iyileştirmeleri uygulamalarını da kapsamaktadır. Direktif

kapsamında; Liman atık alım tesisleri, atık alım ve taşıma planları, gemi atıklarının bildirimi ve teslimi, gemi atık ücretleri, atıkların geri kazanım ve bertarafı işlemlerinin Atık Çerçeve Direktifi'ne göre yapılması konuları yer almaktadır.

○ **2005/35/EC sayılı Gemi Ceza Direktifi**

Gemi Kaynaklı Kirlenme ve İhlallerine Ceza Getiren 2005/35/EC sayılı Direktifin ile gerçek veya tüzel kişiler tarafından işlenen gemi kaynaklı kirlenme suçları için uygulanacak cezai yaptırımlar ve sorumluluk kapsamı belirlenmiştir. Direktif, ceza hususları, sorumluluklar ve ihlallerin nitelikleri konularını kapsamaktadır.

4.4. Ulusal Mevzuat

Uluslararası arenada imzalanan sözleşmelerle birlikte getirilen yükümlülüklerinin uygulanabilmesi için deniz kirliliğinin önlenmesi için ulusal mevzuatımızda büyük ilerlemeler katedilmiştir. Bu ilerlemeleri içeren belli başlı Kanun, Yönetmelik ve Tebliğler aşağıda kısaca özetlenmeye çalışılmıştır.

Anayasa'nın 56. Maddesi; Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir.Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir
(<https://www.tbmm.gov.tr/anayasa/anayasa82.htm>), (Erişim: 11.02.2019).

2872 Sayılı Çevre Kanunu

Madde 8 - Kirlenme Yasağı ile her türlü atık ve artığı, çevreye zarar verecek şekilde, ilgili yönetmeliklerde belirlenen standartlara ve yöntemlere aykırı olarak doğrudan ve dolaylı biçimde alıcı ortama vermek, depolamak, taşımak, uzaklaştırmak ve benzeri faaliyetlerde bulunmak yasaklanmıştır
(<http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.2872.pdf>), (Erişim:11.02.2019).

Madde 11 ile izin alma, arıtma ve bertaraf yükümlülüğü getirilirken limanlarda atık kabul tesislerinin kurulması hükmü de bu madde ile belirlenmiştir. Kıyı tesislerinin (liman, marina, tersane, gemi bakım onarım ve gemi söküm) gemi ve diğer deniz araçlarında oluşanlar dahil kendi tesislerinde oluşan sintine, petrolü, yağlı katı atık, kirli balast, slop, slaç gibi sıvı atıklar, evsel nitelikli atıksular ile katı atıkların

alınması, depolanması, taşınması ve bertarafına ilişkin işlemleri yapmak ve tesisleri kurmak veya kurdurtmakla yükümlü olduğu belirtilmektedir.

Madde 12, 2872 Sayılı Çevre Kanununun ilgili hükümlerine uyulup uyulmadığının denetleme yetkisini Bakanlığa vermiştir. Ancak gerektiğinde bu yetkinin devredilebilir nitelikte olduğunu ve hangi kurumlara devredilebileceğini açıklamaktadır. Ayrıca bu madde ile ilgililerin, denetim anında yetkili merci tarafından istenen bilgi ve belgeleri vermeleri ile ilgili kurallar belirlenmiştir.

Aynı Kanunun 20. Maddesinin (g) bendi ile 12. Maddede belirtilen yükümlülüklerin yerine getirilmemesi durumunda uygulanacak idari para cezaları belirtilmiştir. Yine aynı maddenin (h) bendi uyarınca petrol türevli atıkların, pissuyun, çöplerin ve tehlikeli nitelik taşıyan atıkların yasak ve sınırlamalara aykırı olarak deniz vb. ortamlara boşaltılması ile ilgili yasaklar belirtilmiştir.

5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu

Çevrenin kasten kirletilmesiyle ilgili 181. ve çevrenin taksirle kirletilmesi ile ilgili 182. madde hükümleri, söz konusu cezalara ilişkin hususları düzenlemiştir.

5216 Sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu

Büyükşehir Kanunu'nun 7. Maddesi (i) bendinde “deniz araçlarının atıklarını toplamak, toplatmak, arıtmak ve bununla ilgili gerekli düzenlemeleri yapmak” Büyükşehir Belediyelerinin görev yetki ve sorumluluğuna verilmiştir (<http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5216.doc>), (Erişim: 13.02.2019).

Çevre Kanununa Göre Verilecek İdari Para Cezalarında İhlalin Tespiti ve Ceza Verilmesi İle Tahsiline İlişkin Usul ve Esaslara Dair Yönetmelik

Söz konusu yönetmelik ile 2872 Sayılı Çevre Kanunu'na göre verilecek idari nitelikteki para cezalarının ihlalin tespiti ve cezanın kesilmesi usulleri ve ceza uygulamasıyla ilgili usul ve esaslar belirlenmiştir.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği

Bu yönetmelik ile ülkemizin yer altı ve yerüstü su kaynaklarının korunması ve en iyi şekilde kullanımının sağlanması için su kirliliğinin önüne geçilmesini sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirmek için gerekli olan teknik ve

hukuki esaslar belirlenmiştir (<http://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/skky-2018-20180226120233.docx>), (Erişim: 13.02.2019). Yönetmelikle atıksu boşaltım ilkeleri, atıksu altyapı tesisleri ile ilgili esasları, su kalitesinin korunmasına ilişkin planlama esas ve yasaklarını, su ortamlarının kalite sınıflandırmaları ile kullanım amaçları belirlenmiştir. Ayrıca su kirliliğinin önlenmesi için yapılacak izleme, denetleme usul ve esaslarını kapsamaktadır.

Bu Yönetmeliğin 6. Maddesi'nde verilen kirletici etkileri doğuran her türlü deniz ve kıyı suyu kullanımı ile boşaltımlar tamamen yasaklanmış veya izne bağlanmıştır. Türkiye'nin hükümranlılık bölgesine giren denizlerde; gemilerden çöp, petrol ve petrol türevleri ile bunlarla bulaşık sintine suları, kirli balast suları, slaç, slop, yağ ve benzeri katı ve sıvı atıkların, her türlü kargo artıklarının ve bu denizler üzerindeki hava sahasında seyreden uçakların atıklarının boşaltılması yasaktır. Gemilerden kaynaklanan atıklar lisanslı atık kabul tesislerine ve/veya lisanslı atık alma gemilerine verilmelidir (Fitoz, 2009).

Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Çerçevesinde Uygulanacak Ücretler ve Esaslar Hakkında Tebliğ (2009/3)

Bu tebliğin amacı limanlarda uygulanacak atık alım ücretlerinde eşgüdümün sağlanması ve uygulamada uyulacak esaslara dair kuralların belirlenmesidir. Tebliğ, gemi ağırlıklarına (GRT) göre belli aralıklar kategorize ederek, Marpol 73/78 eklerindeki atık cinslerine göre ücret tarifelerini belirlemiştir. Atık alım ücreti, atık alım hizmetini veren atık alım yükümlüsü tarafından tahsil edilmektedir.

2011/9 sayılı Yetki Devri Genelgesi

Yetki Devri Genelgesi ile Ülkemizin egemenlik alanlarındaki denizlerde ve yargılama yetkisine tabi olan deniz yetki alanlarında gemiler tarafından yapılan yasadışı kirlilik ihlallerinin tespiti ve Çevre Kanunu hükümlerine uygun cezai işlem uygulama yetkisi Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Sahil Güvenlik Komutanlığı ile İstanbul, Kocaeli, Antalya ve Mersin Büyükşehir Belediye Başkanlıklarına devredilmiştir. Genelge ile tespit edilen ihlallere uygulanacak idari yaptırımlar, ihlal tespitleri için sürekli olarak denizden, havadan ve karadan izleme ve kontrol işlemlerine ait usuller, ilgili konuda yapılan işlemlerle ilgili Bakanlığa

bilgi verme yöntemleri belirlenmiştir (<https://cygm.csb.gov.tr/genelgeler-i-442>), (Erişim:16.02.2019).

2010/8 sayılı Deniz Kirliliği Denetçisi Eğitim Genelgesi

Türkiye'nin deniz yetki alanlarında gemilerden kaynaklanan deniz kirliliğinin tespiti için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetki devri yapılan kurum ve kuruluşlarda Yetki Devri Genelgesi kapsamında görevlendirilecek olan deniz kirliliği denetim personelinin nitelikleri ile bu personele verilecek olan eğitim ve sertifikalandırmada uyulacak usuller 2010/8 Sayılı söz konusu genelge ile belirlenmiştir (<https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/editordosya/GNG2010-08GemiKayKirlPersonel.pdf>), (Erişim:16.02.2019).

2013/12 sayılı Gemi Atık Takip Sistemleri Genelgesi

5. Bölüm içerisinde yer verilecek olan genelge, 2011/1 sayılı Mavi Kart Uygulama ve 2011/2 sayılı Gemi Atıklarının Bildirimi ve Kontrolü Genelgelerinin birleştirilmiş halidir. Ayrıca karşılaşılan aksaklıkların uygulamada düzeltilmesi ve uygulamaların geliştirilmesi için bir takım değişiklikleri içermektedir.

Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

Ülkemizin Marpol 73/78 Sözleşmesi'ne 1990 yılında taraf olduktan sonra sözleşmeden kaynaklanan yükümlülüklerini Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ile 2004 yılı itibarıyla yerine getirmeye başlamış olup, 5. Bölüm içerisinde ilgili yönetmelik detaylarına ve gemi atıklarına dair yönetim prensiplerine daha geniş kapsamlı şekilde yer verilmiştir.

5. GEMİ ATIKLARININ YÖNETİMİ, ATIK KABUL TESİSİ ve MAVİ KART UYGULAMASI

5.1. Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

26.12.2004 tarih ve 25682 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” ile ülkemizin deniz yetki alanlarındaki gemilerin ürettiği atıklar ile yük artıklarının denize doğrudan veya dolaylı şekilde verilmesinin önüne geçilmesi ile deniz ortamının korunması amacıyla, yükümlülükleri tarafından atık kabul tesislerinin kurulması ve işletilmesine ilaveten atık alma gemileriyle ilgili usul ve esaslar belirlenmiştir (<https://cygm.csb.gov.tr/yonetmelikler-i-440>), (Erişim: 16.02.2019).Bu Yönetmelik hükümlerine aykırı hareket edilmesi durumunda 2872 sayılı Çevre Kanunu’nun ilgili idari ve cezai hükümleri uygulanmaktadır.

Yönetmelik kapsamındaki sorumlu taraflar ve yükümlülükleri aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.

- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile Denizcilik Müsteşarlığı gemilerin denizleri kirlletmesini önleme ve kirlilikle mücadele konularında strateji oluşturmakla görevli olan temel kurumlardır. Bu konuda görev alan diğer kamu kurumları ise Sahil Güvenlik Komutanlığı, Büyükşehir Belediye Başkanlıkları, Mülki İdare amirlikleri ve liman işletmeleridir.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı; yönetmelik hükümlerinin uygulanmasını sağlamak, atık kabul tesislerinin lisanslandırılması işlemlerinde görev almak, atık kabul tesislerinin ve atık alım gemilerinin denetlenmesini gerçekleştirmek, UDHB ile birlikte atık alım ücretlerini belirlemek,
- Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri; Atık envanterlerinin kontrol ve takibini sağlamak, atık alma gemilerinin lisans işlemlerinde görev almak, atık kabul tesislerinin ve atık alma gemilerinin denetlemesini gerçekleştirmek, ilgili komisyonları kurmak,

- Liman Başkanlıkları, atık alma gemilerini denetlemek, gemileri ve atık bildirimlerini kontrol etmek,
- Belediyeler; Bulunduğu il ve ilçe sınırlarına göre büyükşehir veya ilçe belediyeleri atık alım yükümlülüklerini yerine getirmek,
- Limanlar; atık alım hizmeti vermek, atıkları bertaraf etmek/ettirmek, atık kabul tesislerini işletmekle,
- Atık Alma Gemileri; Gemilerden atık almak, atıkları atık kabul tesisine vermek,
- Gemiler; Atık bildiriimi yapmak, atıklarını lisanslı atık kabul tesislerine veya atık kabul tesislerine vermekle yükümlüdür.

Denizleri kirletenlerin tespiti ve izlenmesi konusunda ceza vermede yetkili kuruluşlar; Sahil Güvenlik Bot Komutanlıkları, mülki idare amirlikleri ve büyükşehir belediye başkanlıklarıdır.

Atık işlemini gerçekleştiren atık kabul tesisleri ve atık alım gemileriyle ilgili kuralların belirlendiği yönetmelik maddelerince, tanımlanan atıklar dışında herhangi bir atığın Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın izni olmaksızın limanlara alınması yasaklanmıştır. Atık kabul tesislerinin (istisnai durumlar hariç), gemilerden kaynaklı atıkları alacak yeterli kapasitede ve teknik donanımda olacak şekilde limanlarda kurulması zorunlu kılınmıştır. Yönetmelik ile atık kabul tesislerinin ve atık alım gemilerinin, Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği'ne bağlı kalınarak, tesise veya gemiye ait lisans belgesini Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile ilgili Valiliklerden alınması gerektiği belirtilmektedir. Atık alım yükümlüleri sadece atığın alınmasından değil, geçici depolanmasından bertarafına kadar olan safhalardan sorumlu tutulmuştur. Türkiye'nin deniz yetki alanlarındaki gemiler (uğraksız gemiler hariç), bu yönetmelikle tanımlanan atıklarını, Çevre İzin ve Lisansına sahip atık kabul tesislerine veya atık alım gemilerine vermek zorundadır.

5.2. Atık Kabul Tesisleri

Atık Kabul Tesislerine çevre lisansı alınması işlemleri yönetmeliğin 12. Maddesi hükümleri uyarınca gerçekleştirilmektedir. Geçici Faaliyet Belgesi (GFB) ve Çevre Lisansı alması gereken atık kabul tesisi sorumluları yönetmelik ekindeki uygun olan formata göre rapor hazırlayarak Bakanlığa sunmak zorundadır. Tesise ait proje

raporu Bakanlık tarafından onaylanmazsa 30 iş günü içerisinde eksikliklerin giderilmesi için süre tanınmaktadır, onaylanırsa 45 iş günü içerisinde gönderilen rapordaki şekliyle tesisin yapım işlemi tamamlanmaktadır. Bakanlık yetkililerinin yerinde denetim işlemini gerçekleştirmesine müteakip atık kabul tesisi onay belgesi alındıktan sonra bu süreci takiben GFB ve Çevre Lisansı başvuru sürecine geçmektedir. Bu süreçte Çevre İzin Lisans Yönetmeliği'nin Ek.6'sında bulunan detayları içeren rapor ile birlikte lisans belgesi alımının gerçekleştirilebilmesi için Bakanlığa müracaat edilmektedir. Tesise ait "Atık Yönetim Planı"nın Bakanlık tarafından onaylanması çevre lisansı işlemlerinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Çevre Lisansını alan işletmeler bundan sonraki işletim süreçlerindeki faaliyetlerini ve raporlamalarını belirlenen şartlar altında ve belirlenen sürelerde gerçekleştirmeye devam etmek zorundadır.

Atıkların kabulü ve geçici depolanmasından sonraki en önemli süreç söz konusu atıkların ilgili yönetmelik hükümlerine göre bertarafının sağlanması ve/veya geri kazandırılması sürecidir. Yönetmeliğin 19. Maddesinde atıkların bertaraf işlemlerine dair hükümler yer almaktadır. Ayrıca aşağıdaki yönetmeliklerle doğrudan ilişkili olarak gemi kaynaklı atıkların bertarafı sağlanmaktadır.

- 31.12.2004 tarihli ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği,
- 02.04.2015 tarihli ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Atık Yönetimi Yönetmeliği,
- 30.07.2008 tarihli ve 26952 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği,
- İlgili diğer mevzuata göre yapılmak zorundadır.

Atık kabul tesisleri için genel yeterlik kriterleri yönetmeliğin Ek Madde 1'inde, Gemilerin ürettiği atıklar için atık kabul tesisleri yeterlik kriterleri ise Ek Madde 2'sinde belirtilmiştir. Genel olarak tesisin erişebilir ve kullanımının pratik olması, kapasitenin yeterli olması, uyumlu sisteme ve sistem aparatlarına sahip olunması, standardizasyonu ve diğer yeterlilik kriterleri belirtilmiştir.

Liman atık kabul tesisleri, limanı kullanan kamu kuruluşları tarafından işletilebileceği gibi özel sektöre de devredilebilmektedir.

5.3. Gemi Atıkları

Deniz kirliliği içerisinde gemi kaynaklı kirliliğin payı % 12'dir(Fitoz, Gemilerden Kaynaklanan Deniz Kirliliğinin Önlenmesi ve Türk Boğazlarına Yönelik Çözüm Önerileri, 2009). 1990 yılı GESAMP raporuna göre deniz kirliliğinde % 44 ile en büyük pay kara kaynaklı kirliliğe aitken, onu % 33 oranı ile atmosfer kaynaklı kirlilik takip etmektedir, suya batırma kaynaklı kirlilik % 10, deniz yatağı faaliyetlerinden kaynaklı kirlilik ise % 1'dir (Okur, 2008).

Gemi kaynaklı deniz kirliliği, rutin kirlenmeler ve kaza sonucu kirlenmeler sonucu meydana gelmektedir. Gemilerin rutin faaliyetlerinden kaynaklı kirlilikler ise gemi atıklarından kaynaklanmaktadır. Gemilerden alınan atık cinsleri ve açıklamaları şu şekildedir.

A. Gemilerin Normal Faaliyetleri Sonucu Ortaya Çıkan Geminin Ürettiği Atıklar

Marpol 73/78 Ek-I Kapsamındaki petrol ve petrol türevi atıklar;

Sintine: Gemilerin yardımcı alt tanklarında ve makinelerinde, ambarlarında veya benzer bölümlerinde oluşan sızıntı suyu ve yağlı atık suların biriktiği bölümlere sintine, bu bölümlerde biriken sulara sintine suyu denmektedir.

Slaç: Gemilerin makine daireleri, petrol tankerlerinin kargo bölümleri ve yakıt tankları gibi bölümlerinde oluşan yağ çökeltileri ve/veya çamurdur.

Katı Slaç: Gemi yakıt tanklarının diplerinde katılaşmış halde bulunan yakıt çamurudur.

Atık Yağ: Gemideki makine ve benzeri ekipmanlar tarafından kullanılarak ömrünü tamamlamış kirli yağlardır.

Kirli Balast: Gemiden suya bırakıldığında; su üstünde veya bitişik sahil hattında petrol, petrol türevi veya yağ izlerinin görülmesiyle kendini belli eden, suda askıda

katı maddelerin birikmesine ve renk değişikliği oluşumuna sebep olan balast suyudur.

Marpol 73/78 Ek-IV Pissu Atıkları

Pissu: Tuvaletlerden, lavabolardan, pisuarlardan gelen sıvı atıkları, bunlara karışan diğer atık suları kapsamaktadır.

Marpol 73/78 Ek-V Çöp Atıkları

Çöp: Gemilerin normal faaliyetleri sonucu oluşan evsel ve operasyonel kaynaklı katı atıklardır.

B. Gemilerin Normal Faaliyetleri Sonucu Ortaya Çıkan Yük Artıkları

Yük Artıkları: Yükleme, boşaltma işlemleri ile temizlik operasyonları tamamlandıktan sonra geriye kalan her türlü yük malzemesi fazla kısımları ile bu faaliyetler sırasında depolara ve kargo ambarlarına dökülenlere denmektedir.

Slop: Kargo tanklarının yıkanması ile ortaya çıkan yıkama suları dahil, gemilerin slop tanklarında biriken yağlı su atık ve artıklarına slop denmektedir (http://istac.com.tr/contents/46/gemilerden-atik-alimi_130838442818551895.pdf), (Erişim: 19.02.2019).

Küresel ölçekte denizlere gemiler tarafından bırakılarak hiçbir kıyıya ulaşmayan yaklaşık katı atık miktarı 5 milyondur. İngiltere’de kirlenen kıyıların temizliği için 1998 yılında 52 milyon Euro para harcanmıştır. ABD Ulusal Bilim Akademisi tarafından yapılan araştırmaya göre gemilerin ürettiği çöp miktarları oldukça fazla boyutlara ulaşmıştır. Buna göre balıkçı gemilerinden yılda 340 bin ton, ticari gemilerden ise yılda 110 bin ton çöp üretilmektedir (Palabıyık, 2002).

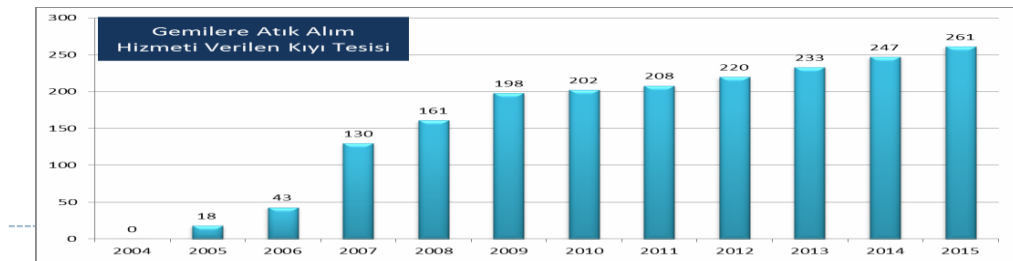
5.4. Limanlarda Atık Yönetimi

Ülkemizde ve dünyada ticaret yaklaşık % 90 oranla deniz yolu taşımacılığı ile yapılmaktadır. Liman işletmeciliği bu yönüyle oldukça aktif ve yoğun bir potansiyele sahiptir. Deniz trafiğindeki yoğunlaşma, artan yük hacmi limanların önemini gözler

önüne sererken bu hareketlilik limanları ve liman geri sahalarını baskı altına almaktadır (Mataracı, 2016).

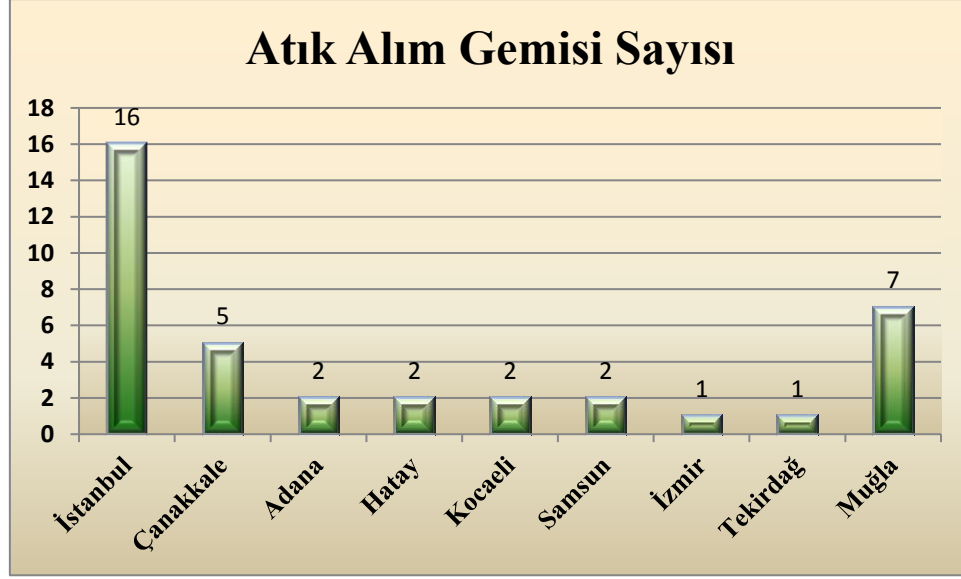
Ülkemizin dahil olduğu ulusal ve uluslararası denizcilik sektörü mevzuatına uyum sağlamanın yanı sıra liman işletmeciliğinin bu denli önem kazandığı günümüz şartlarında işletmecilik sektörü arasında rekabet ve prestij unsurları da önem kazanmaktadır. Çevreye duyarlı işletmecilik yaklaşımları ile mevzuat yükümlülüklerini yerine getirmek liman ve liman işletmeciliği için önemli bir konuma ulaşmıştır. Denizlerin korunması, karbon salımlarının önüne geçilebilmesi ve gemi atıklarının yönetimi için ülkemizde 2004 yılı itibariyle “Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”ne bağlı olarak Türk deniz yetki alanlarında dolaşan tüm gemilerin ürettikleri atıkları deniz ortamına vermeleri yasaklanmıştır. Bu kapsamda gemilere getirilen zorunluluğa paralel olarak gemilerin bağlı oldukları limanların atık alma zorunlulukları bulunmaktadır. Ayrıca limanlar, atık alım tesisi kurmak ve bu tesisi kurarken yeterli kapasite ve teknik donanımına sahip olunması gibi şartlar zorunlu hale getirilmiştir.

Ülkemizde yat yanaşma yerleriyle birlikte 2015 yılında toplam 261 adet kıyı tesisinde atık alım hizmeti verilmekte ve söz konusu atıklar GATS ve Mavi Kart Otomasyon Sistemleri ile online olarak takip edilebilmektedir. 2016 yılında İstanbul’daki 8 adet atık kabul tesisinin devreye alınmasıyla atık kabul tesisi sayısının 269’a çıktığı bilinmektedir (<http://181.csb.gov.tr/temiz-denizler-icin-mavi-kart-haber-63190>), (Erişim: 19.02.2019). Ayrıca 38 adet atık alım gemisi Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri tarafından verilen çevre lisansı ile hizmet vermektedir.



Şekil 5.4.1. Türkiye’de Atık Alım Hizmeti Veren Kıyı Tesis Sayısal Verileri

(http://www.mavibayrak.org.tr/userfiles/file/4_%20Marin%20Deterjanlar%20ve%20Mavi%20Kart-%20C3%87evre%20ve%20C5%9Eehircilik%20Bakanl%C4%B1C4%9FC4%B1.pdf), (Erişim: 19.02.2019).



Şekil 5.4.2. Türkiye’deki Lisanslı Atık Alım Gemilerinin İllere Göre Dağılımı

(http://www.mavibayrak.org.tr/userfiles/file/4_%20Marin%20Deterjanlar%20ve%20Mavi%20Kart-%20C3%87evre%20ve%20C5%9Eehircilik%20Bakanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf), (Erişim:19.02.2019).

Limanlarda “Atık Yönetimi”, tanımlamaları yapılan gemi atıklarının atığı üreten gemiden alınması, geçici depolanması ve bertarafının sağlanmasına kadarki süreci kapsamaktadır. Bu süreç içerisinde her bir atık türü kendi kategorisine göre değerlendirilmeli ve lisans kapsamındaki atıklara ait bertaraf yöntemlerinin seçilmesi “Liman Atık Yönetimi”nin esasını teşkil etmektedir. Kısacası atıklar doğru bertaraf ve/veya geri kazanım yöntemiyle doğru şekilde yönetilmek zorundadır. Atık alım tesisleri ve gemileri tarafından verilen bu hizmet kapsamındaki uygulamalara aşağıda yer verilmiştir.

5.5. Mavi Kart Otomasyon Sistemi ve GATS

2013/12 sayılı Gemi Atık Takip Sistemleri Uygulama Genelgesi (GATS), 2011/1 sayılı Mavi Kart Uygulama Genelgesi ve 2011/2 sayılı Gemi Atıklarının Bildirimi ve Kontrolü Genelgesi’nin birleştirilmiş ve uygulama esaslarındaki aksaklıkların giderilmesi ile uygulamanın daha iyi hale getirilebilmesi için güçlendirilmiş halidir.

GATS yükümlüleri; başta gemiler olmak üzere, Sahil Güvenlik Komutanlıkları, Liman Başkanlıkları, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Atık kabul tesisi işleticileri, acenteler, gemi kaptanları, donatan ve işletenleridir.

26.09.2013 tarihli GATS Genelgesi ile 2872 sayılı Çevre Kanunu ve bu kanun uyarınca yayımlanan Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında gemilerin normal faaliyetlerinden kaynaklanan ve ilgili yönetmelikte tanımlanmış atıkları, atık alım yükümlülerine verirken uygulanması gereken bildirim ve haberleşme yöntemleri ile atık alım yükümlülerinin gemilerden topladıkları atıklara dair yapmaları gereken bildirimlerin usul ve esasları düzenlenmiştir. Ayrıca balıkçı barınakları, yat limanları, çekek yerleri vb kıyı tesisleri ile kara ile bağlantısı olmayan yüzer tekne bağlama yerleri ve buna benzer platformlara gelen gemilere atık alım hizmetinin verilmesi, bu hizmetin takibini sağlamak amacıyla Mavi Kart Sistemi'nin oluşturulması ve sistemin uygulanmasından sorumlu kurum ve kuruluşlarca yapılacak iş ve işlemlere ilişkin usul ve esaslar belirlenmiştir. Genelge kapsamında tüm liman dışı sefer yapan yolcu gemileri, 150 GRT ve üstündeki petrol tankerleri, 400 GRT ve üstü diğer gemilerin yapmaları gereken atık bildirimleri, atık alım yükümlülerinin topladıkları atıklara ilişkin çevrim içi olarak yapılması gereken bildirimleri, bildirimlerin kontrolünden sorumlu kurumların yükümlülüklerini ve GATS uygulamasına dair usul ve esaslar belirlenmiştir (<http://mavikart.cevre.gov.tr/mevzuat/GENELGE%202013-12.pdf>), (Erişim: 19.02.2019).

Yukarıda tarif edilen özellik ve ağırlık dışında kalan bayrağının ne olduğuna bakılmaksızın, atık üretecek donanıma sahip olan tüm gemiler Mavi Kart Sistemi'ne tabi tutulmuştur. Genelge ile sadece gemiler değil atık alım hizmeti veren balıkçı barınakları, yat limanları, çekek yerleri gibi kıyı tesisleri ile kara ile bağlantısı olmayan platformlar ve yüzer tekne bağlama yerleri de Mavi Kart Sistemi'ne dahil edilmiştir. GATS, Genelgenin kapsamı ve tanımlamalardan da anlaşılacağı üzere daha büyük hacimli gemilere ve atık alım yükümlülerine yönelik bir uygulamayken Mavi Kart Sistemi ise daha küçük hacimli gemilere yönelik web tabanlı bir uygulamadır.

Mavi Kart Sistemi; küçük deniz araçlarından kaynaklanan Marpol 73/78 kapsamındaki atıkların takibini sağlamak amacıyla elektronik ortamda veri girişinin ve kontrolünün sağlanabildiği web tabanlı ve online şekilde izlenebilirliği olan bir gemi takip sistemi uygulamasıdır.



Şekil 5.5.1. Gemi Araçları Takip Sisteminde Kullanılan Mavi Karta Ait Görsel

(http://www.mavibayrak.org.tr/userfiles/file/4_%20Marin%20Deterjanlar%20ve%20Mavi%20Kart-%20%C3%87evre%20ve%20%C5%9Eehircilik%20Bakanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf),(Erişim:19.02.2019).

Mavi Kart Sistemi ile bağlı olunan yönetmeliğin Ek-5'inde bulunan formun doldurulması zorunluluğu ortadan kalkmış, kullanıcıya ait tüm bilgilerin bu karta yüklenmesi ve atık kayıtlarının buradan kontrol edilebilmesi sağlanmıştır. Bu güvenli akıllı kartlar üzerinden veri girişleri kontrol edilebildiği gibi gemi atıkları online olarak daha hızlı bir şekilde takip edilebilmektedir. Kısaca Ek-5 formunun elektronik ortamda kontrol edilebilmesi Mavi Kartlar sayesinde gerçekleştirilmektedir.

Mavi Kart Uygulaması'nda Mevcut Durum Saptaması

Mavi Kart Sistemi, 5 Ağustos 2011 tarihinde Muğla ili Fethiye ve Göcek Limanlarında toplam 37 adet atık alım noktası ile hizmete açılmıştır. ASOS (Atıksu Otomasyon Sistemi) ile entegre edilmiş altyapıya sahip sistem sayesinde verilen atıkların online takibi yapılabilmektedir. Marmaris'te 43, Bodrum'da 25 adet atık alım noktası bulunmaktadır. 3 Temmuz 2012 tarihi itibarıyla Antalya ilinde 16 adet atık alım noktası ile sistem alt yapısının kurulduğu bilinmektedir. Ayrıca kıyı tesislerinin atık kabul işlemlerini yaparken tesislerindeki eksikliklerin giderilmesi, yeterli kapasite ve nitelikte otomatik sayaç sistemine sahip ve Mavi Kart Sistemine bilgi ve verileri aktaracak bilişim altyapısının kurulması gerektiği bildirilmiştir (<http://www.denizticaretodasi.org.tr/Sayfalar/mavi-kart-sistemi.aspx>),

(Erişim:19.02.2019). Mavi Kart sistemi ile turizm ve rekreasyon amaçlı olarak dolaşan yıl içerisinde yaklaşık 20.000 küçük yerli ve yabancı deniz aracının atıklarının toplanması ile illegal deşarjların önüne geçilmektedir. 2016 yılı itibarıyla İstanbul'daki 8 yat limanındaki atık kabul tesislerinin devreye alınmasıyla Mavi Kart Sistemi tüm Türkiye'deki limanlarda tamamlanmıştır (<http://181.csb.gov.tr/temiz-denizler-icin-mavi-kart-haber-63190>), (Erişim: 19.02.2019).

Sintine, Atık Yağ, Atıksu ve Çöp atıkları için geliştirilmiş Mavi Kart uygulamasıyla sağlanan faydalar arasında şunlar sayılabilmektedir; Yasal olmayan atık deşarjlarının engellenmesi için geliştirilen online takip sistemi ile 7 gün 24 saat boyunca istenilen anda istenilen geminin atık takibi yapılabilmekte, geminin durdurulmasına gerek kalmadan kontrol edilebilmekte, toplanan atıklara dair envanter oluşturulabilmekte, gemilerin bekletilmeksizin atıklarının alımı gerçekleştirilebilmekte, ulusal ve uluslararası platformdaki yükümlülükler yerine getirilmekte ve denizlerin ve deniz yaşamının gemi kaynaklı atıklar yüzünden kirlenmesi önlenmeye çalışılmaktadır.

6. FETHİYE'DE DENİZ TURİZMİ

6.1. Fethiye ve Fethiye Turizmi

Muğla'nın 13 ilçesinden biri olan Fethiye'nin eski adı Meğri'dir. Bu ismin Rumların “uzak diyar” anlamına gelen “Makri”den türetildiği düşünülmektedir. Meğri adı 1914'te Belediye Meclis'nin aldığı karar ile ilk Türk Hava Şehidi Tayyareci Fethi Bey'in adına ithafen “Fethiye” olarak değiştirilmiştir. Tarımın da yapıldığı ilçede özellikle turizm gelişmiştir. 2014 Mart ayı öncesinde 15 mahalleye sahip olan Fethiye, Büyükşehir Yasası'nın Muğla'da uygulamaya geçmesi ile birlikte 41 mahalleye hitap etmektedir. Fethiye'nin kıyı şeridi uzunluğu Göcek, Ölüdeniz mahalleri de dahil olmak üzere 131,3 Km'dir. Fethiye - Göcek özel çevre koruma bölgeleri içerisinde yer almaktadır.

Ölüdeniz kumsalı dışında Belcekız (Belceğiz) ve Çalış kumsalları diğer doğal güzellikler arasındadır. Af Kule gibi dalış yapılabilecek uygun yerleri mevcuttur. Alternatif sporlardan yamaç paraşütü Babadağ'da yapılmaktadır. Kelebekler Vadisi, Kabak Koyu gibi doğal dokusu korunmaya çalışılan özel bölgeler bulunmaktadır. Günlük turlar ile “12 Adalar” diye adlandırılan adalara ziyaretler gerçekleştirilebilmektedir. Likyalılar döneminden kalma “Kral Mezarları” ile birçok alternatifin bulunduğu ilçede antik çağlardan kalmış kent kalıntıları ile kültür turizmi de gelişmiştir. Fethiye adaları içerisinde tek yerleşim yeri olan Şövalye Adası ile Fethiye Körfezi'ni kapatarak limanı korunaklı kılmıştır (<https://www.denizturizmbirligi.org.tr/bolge/fethiye-hakkinda/>), (Erişim: 20.02.2019).

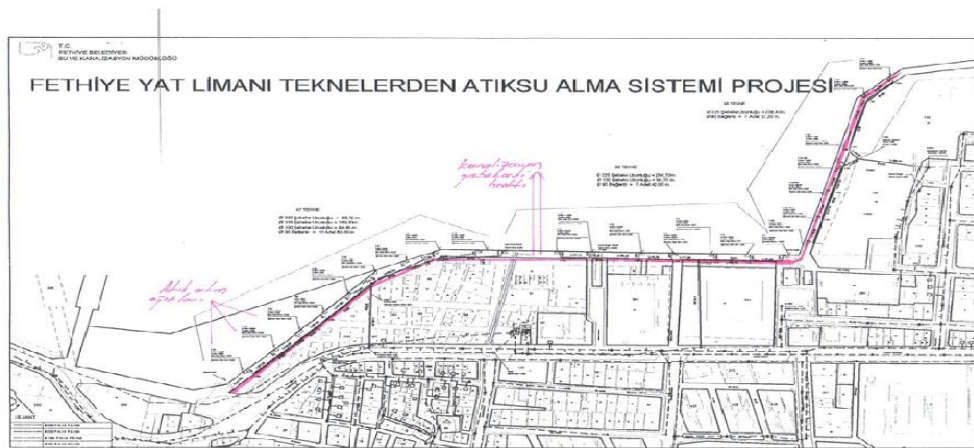
Turizm amaçlı meslek faaliyetlerini ve bu faaliyetleri doğrudan destekleyen diğer meslek faaliyetlerinin denizlerde deniz araçları ile yapılmasına “Deniz Turizmi” denmektedir. Türkiye'de deniz turizmi talebin en yoğun olduğu turizm dallarından biridir. Genel turizm gelirleri arasında deniz turizm % 20 oranında paya sahiptir (<http://www.denizticaretodasi.org.tr/Sayfalar/DTCalismaGrubu.aspx>), (Erişim: 20.02.2019). Deniz turizmi içerisinde su üstü ve su altı sporları, kruvaziyer turizm,

marina işletmeciliği gibi unsurlar bulunmaktadır. Fethiye Limanı'na bağlı turizm teknelerinden kaynaklı atıklar üzerinde yapılan bu çalışma ile "Günöbirlik Tur Tekneleri" baz alınmıştır.

Fethiye'de deniz turizminin vazgeçilmez araçlarından olan tur tekneleri ile mavi yolculuk yapılabilmekte, günöbirlik deniz üzeri gezinti imkanı sağlanmakta, dalış gibi su altı aktiviteleri gerçekleştirilebilmektedir. Fethiye Limanı'na bağlı çeşitli ebatlarda tur teknesi bulunmaktadır.

6.2. Fethiye Limanı ve Atık Kabul İşlemleri

Fethiye Limanı, Fethiye Belediyesi tarafından işletilmekte olup, tekne bağlama kapasitesi 140'tır. 29 adet atık alım noktasının bulunduğu liman güzergahı boyunca tekneler, atıksularını mavi kart otomasyon sistemiyle uyumlu olan bu noktalardan verebilmektedir. Mavi kart okuyuculu atıksu otomasyon sistemiyle entegre edilmiş bu sistem sayesinde liman işletmesi yetkileri verilen atıksu miktarını online olarak izleyebilmektedir. Fethiye'de 2011 yılında işletmeye alınan mavi kart uygulama sisteminin alt yapısı, atıksuların doğrudan evsel nitelikli atıksu arıtma tesisine gönderilebilmesi için liman güzergahına kanalizasyon hattı döşenmesi işlemi ile sağlanmıştır. Gerçekleştirilen altyapı projesine ve atık alım noktalarına ait görsel aşağıda verilmiştir.



Şekil 6.2.1. Fethiye Limanı Atıksu Alma Projesi ve Atık Alım Noktaları



Şekil 6.2.2. Fethiye Limanı'nda Bulunan Mavi Kart Okuyuculu Atık Alım Noktası Görseli

Evsel nitelikli atıksular, limana yanaşan tekneler tarafından sisteme uyumlustandart bağlantı flanşlarının takılması ile atıksu tanklarından atık alım noktasına verilmektedir. Mavi kart işlem başlamadan önce tekne sorumlusu tarafından okutulmakta ve işlem bittikten sonra verilen atıksu miktarı otomatik olarak sisteme işlenmektedir. Teknelerden verilen atıksuya ait debi miktarı atık alım sistemi üzerine yerleştirilen dijital pano aracılığı ile anlık olarak da görülebilmektedir. Teknelerden alınan ve sisteme online olarak işlenen atıksular, doğrudan kanalizasyon şebekesine verilmekte ve Muğla Su Kanalizasyon İdaresi (Muski)'nin işletimini gerçekleştirdiği arıtma tesisine gönderilmektedir. Evsel nitelikli atıksuların arıtımının gerçekleştirildiği tesis kapasitesi 22.394 m³/gün'dür. Tesisin Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği'ne uygun şekilde alınmış Çevre İzni'nin olduğu bilinmektedir.

Mavi Kart Sistem kullanıcısı olarak Fethiye Liman İşletmesi tarafından görüntülenen sorgulama ekranı örneği aşağıdaki şekildedir.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Elektronik Atık Alım Sistemi
Fethiye Belediyesi

Mavi Kart - Tesis Sorgulama

Tesis ID: 58
Tesis İsmi: Fethiye Belediye Başkanlığı
Bulunduğu İl: Muğla
Tesis Tipi: Atık Alım Tesisi
İşlem Tarih Aralığı: 1-Tem-2016 'den 31-Tem-2016 'ye kadar

Kayıp Kart İşlemleri

Toplam Atık Teslim Sayısı : 813
Toplam Atık Su : 1263,825
Toplam Katı Atık : 63853,565
Toplam Sintine : 0,000
Toplam Slac : 0,000
Toplam Madeni Yağ : 0,082

Gösterilen aralık: 1-10; Toplam Kayıt: 813

Kayıt No	Gemi Adı	Kullanıcı	Tesis Adı	İşlem Tarihi	Atık Su (M3)	Katı Atık (Çöp - Kg)	Sintine (M3)	Slac (M3)	Madeni Yağ (M3)
200021	DEVİŞBEY	fethiye	Fethiye Belediye Başkanlığı	30.07.2016 17:25:31	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000
200020	ILYAS 2	fethiye	Fethiye Belediye Başkanlığı	30.07.2016 17:23:15	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000
200018	DEJAVU-1	fethiye	Fethiye Belediye Başkanlığı	30.07.2016 17:20:23	0,350	0,000	0,000	0,000	0,000
200014	DEJAVU-	fethiye	Fethiye Belediye Başkanlığı	30.07.2016 17:17:53	0,450	0,000	0,000	0,000	0,000
199996	NERGİZ-3	fethiye	Fethiye Belediye Başkanlığı	30.07.2016 16:54:41	0,850	0,000	0,000	0,000	0,000
199981	CANER IV	fethiye	Fethiye Belediye Başkanlığı	30.07.2016 16:18:56	1,500	0,000	0,000	0,000	0,000
199954	BUKET	fethiye	Fethiye Belediye Başkanlığı	30.07.2016 15:03:15	2,000	0,040	0,000	0,000	0,000
199950	KASAPÖĞÜLLÜ-5	fethiye	Fethiye Belediye Başkanlığı	30.07.2016 14:55:32	1,400	0,000	0,000	0,000	0,000
199946	SOBEK	fethiye	Fethiye Belediye Başkanlığı	30.07.2016 14:49:54	1,200	0,000	0,000	0,000	0,000
199939	ECE ARINA	fethiye	Fethiye Belediye Başkanlığı	30.07.2016 14:42:38	4,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Gösterilen aralık: 1-10; Toplam Kayıt: 813

Şekil 6.2.3. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mavi Kart Sorgulama Ekranı

Sistem üzerindeki atık cinsleri incelendiğinde; atıksu, katı atık, sintine, slac ve madeni yağ kategorilerinin bulunduğu görülmektedir. Liman güzergahında hizmet veren atık alım noktaları atıksu miktarını ölçebilmektedir. Atık yağ ve sintine Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne göre tehlikeli atık kategorisinde olduğundan ve Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği gereğince evsel nitelikli atıksu arıtma tesislerine niteliği uygun olmayan sıvı atıkların verilmesi yasak olduğundan şebekeye verilmemektedir. Bu yüzden Fethiye Belediyesi'ne ait gemilerden kaynaklı sintine ve atık yağların geçici olarak depolandığı bir atık kabul tesisi bulunmaktadır. Deniz araçları, atık kabul tesisine yanaştıktan sonra verecekleri atık cinslerine göre ayrılmış olan ünitelerden atıksu, sintine ve atık yağ bağlantılarını kullanarak boşaltım işlemini gerçekleştirebilmektedir. Atıksu hattı burada da direkt olarak belediye kanalizasyon sistemine bağlantılıdır. Sintine bağlantısı ile sintineler 20 m³'lük tanka aktarılmakta, atık yağ ise 2 adet 10'ar m³'lük tankta depolanmaktadır.



Şekil 6.2.4. Fethiye Belediyesi Atık Kabul Tesisi

Atık kabul tesisi daha önceki bölümlerde açıklanan atık yönetim planı, proje onayı, yetkilerce gerçekleşen denetimler gibi süreçleri tamamlayarak Çevre Bakanlığı tarafından Çevre Lisansı verilmiş bir tesistir. Liman atık kabul tesisine sintine ve motor yağları kabul edilmektedir. Atık Kabul Tesisi Bakanlıkça belirtilen standartları ve koşulları sağlamaktadır. Atık kabul tesisinde herhangi bir seperasyon işlemi gerçekleştirilmemekte, atıkların depolanması işlemi gerçekleştirilmektedir.

Söz konusu atık kabul tesisine 18.04.2016 tarihinde 33542905-155/61024 sayılı yazı ile Çevre İzin ve Lisans Belgesi alınmıştır. Belgeye ait numara 61024 olup, bitiş tarihi 18.04.2021'dir. Tesislere verilen lisans süreleri 5 yıldır. Bu süre dolmadan önce lisans yenileme işlemlerine başlanması gerekmektedir. 2016 yılı öncesindeki 5 sene içerisinde de tesis lisanslı şekilde işletilmiştir.

Fethiye Belediyesi Limanı Atık Kabul Tesisi lisansı, Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği Ek.2 Listesi madde 8.3 ve 10.6 kapsamındadır. Madde 8.3 Gemilerin Ürettiği Atıklar ile Yük Artıklarının Toplandığı Atık Kabul Tesisleri, Madde 10.6

Limanlar, yat limanları (Karasularımızda tarifeli seferler yapan gemilerin yolcu almak için yanaştığı limanlar, balıkçı barınakları hariç)'nı ifade etmektedir.



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü



Sayı: 33542905-155/61024
Konu: Çevre İzin ve Lisans Belgesi

18/04/2016

FETHİYE BELEDİYE BAŞKANLIĞI FETHİYE YAT LİMANI ATIK KABUL TESİSİ
BABATAŞI MAH. 2 ETAP SAHİL BANDI FETHİYE MUĞLA FETHİYE / MUĞLA

İlgi: (a) 28/08/2015 tarihli ve 55882 sayılı e-başvurunuz.
(b) 09/11/2015 tarihli ve 1343 sayılı yazımız.
(c) 14/03/2016 tarihli ve 58264 sayılı e-başvurunuz.

10/09/2014 tarihli ve 29115 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında gerçekleştirilen ilgi (a)' da kayıtlı Geçici Faaliyet Belgesi başvurusu uygun bulunmuş ve bu Yönetmeliğin 8 nci maddesi gereğince ilgi (b) yazımız ile Geçici Faaliyet Belgesi verilmiştir. Bu Yönetmeliğin 9 ncu maddesi gereğince ilgi (c)' de kayıtlı Çevre İzin Belgesi başvurusu yapılmıştır. Söz konusu başvuru Yönetmeliğin 9 ncu maddesi ve ilgili diğer yönetmelikler kapsamında incelenmiş ve BABATAŞI MAH. 2 ETAP SAHİL BANDI FETHİYE MUĞLA FETHİYE / MUĞLA adresinde bulunan işletmeniz için 18/04/2021 tarihine kadar geçerli olmak üzere Çevre İzin ve Lisans verilmesi uygun bulunmuştur.

Çevre İzin ve Lisansı süresi içinde ekte yer alan çalışma şartlarına uygun faaliyet gösterilmesi, aksi durumda ise söz konusu belgenin iptal edileceği ve 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun ilgili maddeleri uyarınca idari yaptırım uygulanacağı hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

UĞUR ŞEREN
İl Müdürü



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü



ÇEVRE İZİN ve LİSANS BELGESİ

Belge No	: 61024
Çevre İzin ve Lisansın Başlangıç Tarihi	: 18/04/2016
Çevre İzin ve Lisansın Bitiş Tarihi	: 18/04/2021
İşletmenin/Faaliyetin Adı	: FETHİYE BELEDİYE BAŞKANLIĞI FETHİYE YAT LİMANI ATIK KABUL TESİSİ
İşletmenin/Faaliyetin Adresi	: BABATAŞI MAH. 2 ETAP SAHİL BANDI FETHİYE MUĞLA FETHİYE / MUĞLA
İşletmenin/Faaliyetin Vergi Dairesi ve No'su	: FETHİYE/1620053522
Çevre İzin ve Lisansın Konusu	: Atık Kabul Tesisi

Yukarıda adı ve açık adresi belirtilen işletme/faaliyete bu belgenin ekinde yer alan izin koşulları çerçevesinde çalışması için 2872 sayılı Çevre Kanunu gereğince hazırlanmış Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında **ÇEVRE İZNİ ve LİSANSI** verilmiştir.

Bu belge 18/04/2016 tarih ve 61024 sayılı yazı ile birlikte geçerlidir. Ayrı kullanılamaz.

UĞUR ŞEREN
İl Müdürü

EK: İzin ve Lisans Koşulları

Şekil 6.2.5. Fethiye Belediye Başkanlığı Fethiye Yat Limanı Atık Kabul Tesisi Çevre İzin ve Lisans Belgesi

Atık Kabul Tesisi Çevre İzin ve Lisansı'ndan da anlaşılacağı üzere tesis gemilerden kaynaklı slaç, slop gibi atıkları almamaktadır. Küçük deniz araçlarında bu tür atıklara rastlanmamaktadır. Fethiye Belediyesi Limanı Atık Kabul Tesisi'nde gemilerden kaynaklı atıkların alınması işlemlerine dair raporlamalar her ay düzenli olarak yapılmakta, rapor Bakanlığın istediği şekil ve formatta hazırlanmaktadır. Ayrıca bu konularla ilgili yapılanlar, görüşler, kaydedilen ilerlemeler, verilen çevre eğitimleri, bilgilendirme faaliyetleri ya da yaşanan kazalar gibi faaliyetler yılda bir kez İç Tetkik Raporu hazırlanarak arşivlenmektedir. Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği Ek.1 ve Ek.2 listesindeki tesislerin faaliyetlerinin bir Çevre Mühendisi tarafından raporlanması gerekmektedir. Tesisler bu hizmeti Çevre Danışmanlık firmalarından alabileceği gibi kendileri bünyesinde bulunduracakları bir Çevre Mühendisi ile de gerçekleştirebilmektedir. Fethiye Limanı bu iş ve işlemleri belediye bünyesinde bulundurduğu mühendisler ile gerçekleştirmektedir.

Atık Yönetim Planı'nın uygulanması aşamasında atık alım hizmeti veren tersane, balıkçı barınakları, kıyı ile bağlantısı olmayan yüzer platformlar ve limanlar gibi yükümlülerin bu işlemleri yaparken dikkat etmesi gereken kurallar ilgili mevzuatta belirtilmiştir. Bu bağlamda gemi kaynaklı atıkların toplanması, depolanması, susuzlaştırılması, taşınması ve bertaraf edilmesi işlemlerinin uygun şekilde yapılması gerekmektedir. Atıkların toplanması işlemi gemilerden kaynaklı atıkların alınması işlemidir. Atıkların depolanması işleminde ise tehlikeli atık kategorisine giren atıkların depolama koşullarına uyumlu davranılması gerekmektedir. Bunun için depolama koşullarındaki çevresel tedbirlerin alınması, risk değerlendirmesi yapılması, depolama yapılan tankların sızdırmazlığının sağlanması ve kapasitesinin yeterli olması gibi faktörlere dikkat edilmesi gerekmektedir. Atıkların susuzlaştırılması işlemi petrol ve petrol türevi atıklardan özellikle sintine suyu için gereken bir yöntemdir. Çünkü sintinenin % 80-90'ı sudur. Geri kalan kısmı petrol ve türevi yağlardan oluşmaktadır. Atıkların taşınması işlemi için EÇBS (Entegre Çevre Bilgi Sistemi) üzerinden online olarak Motat (Mobil Atık Takip Sistemi) talebi oluşturulmaktadır. Tehlikeli atıklar lisanslı tesislerde depolandığı gibi aynı atık kodunu taşımaya yetkili lisanslı araçlarla nakledilmek zorundadır. Tehlikeli atıkların bertarafı da aynı şekilde söz konusu kodları alarak geri kazanan ya da yakarak enerji elde eden tesislere gönderilmektedir. Bu tesisler genellikle ek yakıt yakma lisansı

bulunan çimento ve kireç fabrikalarıdır. Fethiye Limanı Atık Kabul Tesisi'nde depolanan atıklar, usulüne uygun şekilde sistemle uyumlu ve mevzuat gerekliliklerini ön planda tutarak bertaraf edilmektedir. Fethiye Limanı Atık Kabul Tesisi'nde depolanan tehlikeli atıklar, ilgili yönetmeliklerde belirtilen 180 gün sınırını aşmaksızın oluşturulan komisyon eşliğinde gönderilmektedir. Tehlikeli atıkların gönderimi sırasında Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün koordinasyonunda oluşturulan komisyon eşliğinde atıkların nakliye işlemi gerçekleştirilmektedir. Yıl içerisinde gönderilen tehlikeli atıklara ait beyanlar, takip eden yılın mart ayı sonuna kadar EÇBS'ye entegre edilmiş olan atık yönetim uygulamalarından girişi yapılarak TABS (Tehlikeli Atık Beyan Sistemi) üzerinden atık kodları, miktarları vb. bilgiler girilerek yapılmaktadır.

Mavi Kart Otomasyon Sistemi üzerinde Katı Atıklar bir bütün olarak ele alındığından “çöp” ifadesine yer verilmiştir. Çöpler liman güzergahındaki atık alım ağızlarına yakın olan 8 adet çöp konteynerlarına atılmak suretiyle depolanmaktadır. Mavi Kart Otomasyon Sistemi'ne gemi bazında işlenen atık miktarları mavi kart kullanıcısının beyanı üzerine yapılmakta, herhangi bir tartım işlemi gerçekleştirilmemektedir. Biriken çöpler günlük olarak Fethiye Belediyesi Temizlik İşlerine ait araçlar ile alınmakta ve Muğla Büyükşehir Belediye'sine ait Yakacık mahallesi Düzçam mevkiinde yer alan Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi'ne nakledilmektedir. Burada atıklar düzenli depolama tekniğine uygun olarak bertaraf edilmektedir.

Atık Yönetimi Yönetmeliği ek listesinde yer alan atıklar ve kodları içerisinde Fethiye Belediyesi Limanı'nın atık alım hizmetini verdiği atıklara ait açıklamalar ve atık kodları listesi aşağıdaki gibidir.

Çizelge 6.1. Fethiye Belediyesi Limanına Kabul Edilen Atık Kodları

A.Y.Y.	Atık Yönetimi Yönetmeliği
Atık Kodu	Atık Tanımlaması
13 04 03	Sintine Suyu
13 02	Atık Motor, Şanzıman ve Yağlama Yağları
13 02 04	Mineral esaslı klor içeren motor, şanzıman ve yağlama yağları
13 02 05	Mineral esaslı klor içermeyen motor, şanzıman ve yağlama yağları
13 02 06	Sentetik motor, şanzıman ve yağlama yağları
13 02 07	Kolayca biyolojik olarak bozunabilir motor, şanzıman ve yağlama yağları
13 02 08	Diğer motor, şanzıman ve yağlama yağları
20 01 08	Biyolojik olarak bozunabilir mutfak ve kantin atıkları
15 01 06	Ambalaj Atığı

Dijital ortamda girişi yapılan veriler ve raporlamalar dışında yetkili kurumların denetlemelerinde hazır bulundurulması gereken yazılı raporlamaların da olması gerekmektedir. Fethiye Belediyesi Limanı Atık Kabul Tesisi'nde gemilerden kaynaklı atıkların alınması işlemlerine dair raporlamalar her ay düzenli olarak yapılmakta, rapor Bakanlığın istediği şekil ve formatta hazırlanmaktadır. Aylık faaliyet raporları içerisinde Mavi Kart Sistemi Uygulaması ile teslim alınmış atıklara

ait veriler sistem üzerinden alınmakta, diğer konulara yer verilmektedir. Ayrıca bu konularla ilgili yapılanlar, görüşler, kaydedilen ilerlemeler, verilen çevre eğitimleri, bilgilendirme faaliyetleri ya da yaşanan kazalar gibi faaliyetler yılda bir kez İç Tetkik Raporu hazırlanarak arşivlenmektedir. Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği Ek.1 ve Ek.2 listesindeki tesislerin faaliyetlerinin bir Çevre Mühendisi tarafından raporlanması gerekmektedir. Tesisler bu hizmeti Çevre Danışmanlık firmalarından alabileceği gibi kendileri bünyesinde bulunduracakları bir Çevre Mühendisi ile de gerçekleştirebilmektedir. Fethiye Limanı bu iş ve işlemleri belediye bünyesinde bulundurduğu mühendisler ile gerçekleştirmektedir.

Mavi Kart Sistemi üzerinde kategorisi bulunmayan ancak Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği çerçevesinde kaynağında ayrı toplanması gereken geri kazanılabilir atıklar liman güzergahında toplanmaktadır. Fethiye Limanı'nda kaynağında ayrı biriktirilen ambalaj atıkları, liman güzergahında görev alan ambalaj atığı toplama bisikletleri ile toplanmaktadır. Güneş enerjisi ile çalışan bisikletlerin topladığı geri kazanılabilir nitelikteki atıklar lisanslı Toplama Ayırma Tesisi'ne gönderilmektedir.

7. AMBALAJ ATIKLARI ve ÖNEMİ

7.1. Ambalaj Atıkları Yönetimi

30.07.2004 tarih ve 25538 sayılı, 24.06.2007 tarih ve 26562 sayılı, 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazetelerde yayımlanan Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmelikleri, son halini 27.12.2017 tarih ve 30283 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak almıştır.

Yönetmeliğe göre ambalajın tanımı şu şekildedir; Hammaddeden işlenmiş ürüne kadar, bir ürünün üreticiden kullanıcıya veya tüketiciye ulaştırılması aşamasında, taşınması, korunması, saklanması ve satışa sunulması için kullanılan herhangi bir

malzemeden yapılmış tüm ürünleri, “Ambalaj Atığı” ise üretim artıkları hariç, Atık Yönetimi Yönetmeliği’ndeki atık tanımına uyan her tür ambalajı ve ambalaj malzemesini, ifade etmektedir.

Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği çerçevesinde ambalaj atıklarının yönetimine ilişkin ilkeler belirlenmiştir. Sorumlu olan taraflar arasında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Belediyeler, Ambalaj Üreticileri, Tedarikçiler, Piyasaya Sürenler, Yetkilendirilmiş Kuruluşlar, Ambalaj Atığı Üreticisi, Satış Noktaları bulunmakta olup, tarafların yükümlülükleri söz konusu yönetmelikte belirtilmiştir.

Yerel yönetimler açısından konu ele alındığında; ambalaj atıklarının kaynağında biyobozunur atıklardan ayrı toplanması çalışmaları kapsamında belediyenin işlettiği veya işlettiği bir Toplama Ayırma Tesisi (TAT) ve bu tesise getirilecek geri kazanılabilir nitelikteki atıkların toplama sisteminin olması gerekmektedir. TAT Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği’ne göre lisanslandırılmış olmalı, toplama sistemi ise Bakanlık tarafından onaylanmış bir atık yönetim planına sahip olmalıdır. Atık Yönetim Planlarının hazırlık çalışmaları kapsamında, belediye toplam nüfusuna kaç aşamada ulaşılacağı, kamu kurum kuruluş sayısı, otel – hastane gibi yerlerin yatak kapasiteleri, işletme sayıları, aşamalara göre ulaşılması planlanan hane ve işyeri sayıları ile nüfus bilgileri, kaç araçla haftanın hangi günleri hangi bölgeye hizmet verileceği, yapılacak eğitim programları, toplama sisteminde kullanılacak biriktirme ekipmanlarına ait özellikler gibi birçok detay araştırılarak plan oluşturulmaktadır. Ambalaj Atıkları Yönetim Planı, Bakanlığın onay vermesi ile işleme konulmakta, toplama ve ayırma işlemleri bu plan doğrultusunda yürütülmektedir.

Atık sektöründeki çeşitlilik ve miktarlarında yaşanan artış, gittikçe büyüyen tüketim çılgınlığından kaynaklanmaktadır. Ambalaj çeşitliliğinin artması da bu atıkların yönetimini gerektirecek politikalar oluşturmayı gerektirmiştir. Atıkların yönetimi hiyerarşisinde birincil olarak yapılması gereken atığın üretim aşamasında önlenmesi, atık miktarının ve tehlikelilik düzeyinin azaltılması, ikincil olarak atıkların yeniden kullanımı, enerji elde edilmesi ve geri dönüşüm yoluyla ekonomiye ve doğaya geri kazandırılması, son basamak olarak da geri kazanımı mümkün olmayan atıkların nihai bertarafı gelmektedir.



Şekil 7.1. Atık Yönetiminde Hiyerarşi (<https://www.slideserve.com/adriel/mr-n-tamamlami-ara-larin-ve-atik-elektr-kl-ve-elektron-k-e-yaların-y-net-m>), (Erişim: 27.02.2019).

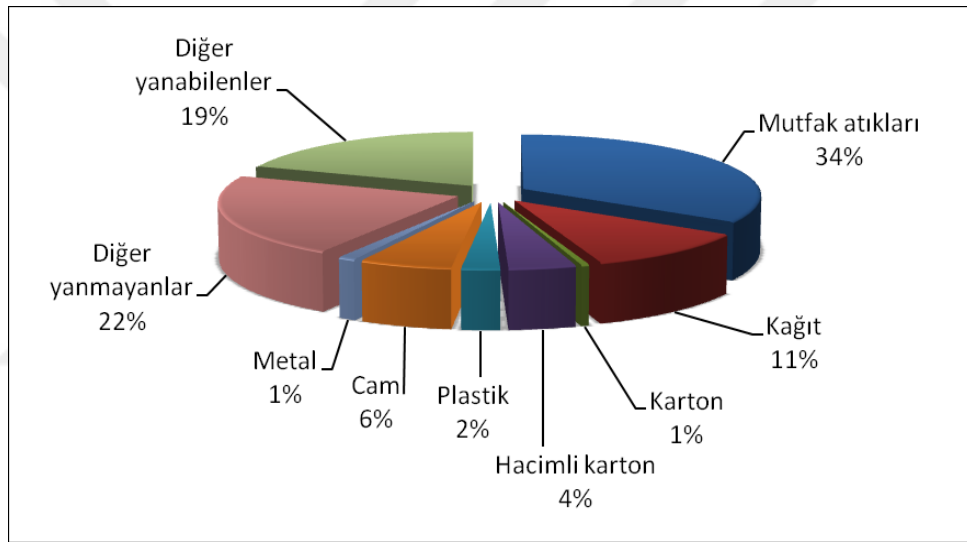
Geri kazanımı mümkün olamayan atıkların çevreye zarar vermeyecek şekilde düzenli depolama tekniğine göre bertarafının sağlanması için “Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik”, atık kodlarına göre bertaraf edilebilecek nitelikteki atıkların sınıf ayrımlarının yapıldığı “Atık Yönetimi Yönetmeliği” kurallarına uyulması gerekmektedir.

Kaynağında ayrıştırılmayan ve ıslak çöp de denilen biyobozunur atıklarla karıştırılarak atılan ambalaj atıkları, kalite ve niteliğini yitirmesi sebebiyle, mevzuat kapsamında düzenli depolama tesisleri üzerinde herhangi bir atık ayrışımı da yapılamadığından çöp olarak muamele edilerek, düzenli depolama tekniğine göre sıkıştırılıp, toprak örtü ile kapatılmakta lot alanlarında gömülmeye mahkum bırakılmaktadır.

Bu durumun sakıncaları arasında şunlar sayılabilir;

Katı Atık Düzenli Depolama Tesisleri için yer seçimi çalışmaları yapılmakta, çevreyle uyumlu olması açısından teknik detaylarla donatılmakta, inşaat öncesi projelendirme, Çed, İzin ruhsat gibi bir çok aşamanın arkasından, inşaat aşamasında lot içerisinde yaplandırılmasındaki geçirimsiz membran tabakanın özelliklerine, çöp

sızıntı suyu arıtımına, işletim sırasında ise serilecek toprak örtü tabakası kalınlığına, çöp araçlarının tesisten çıkmadan önce tekerlekleri ile şehre kirliliğin taşınmaması için tekerlek dezenfekte ünitesine kadar birçok iş, işlem, süreç gerektirmektedir. Sonrasında ise bertaraf tesislerinin kapatılması, izlenmesi, kontrolü süreçleri devam etmektedir. Süreçler gerçekleşirken yer altı ve yerüstü su kaynakları, bölge coğrafyasının sahip olduğu doğal değerler ve kaynaklar gibi faktörler göz önünde bulundurulmaktadır. Düzenli depolama tesislerinin yapımı ve işletimi oldukça maliyetlidir. Optimum faydanın sağlanabilmesi için de bu tesislerin optimum koşullarda işletilmesi gerekmektedir. Düzenli depolama tesisi içerisindeki lotların kullanım ömürlerinin uzatılması ile bir sonraki lot yapımının ötelenmesi sağlanmakta böylece yapılacak maddi yatırımın da ileri tarihlere atılması sağlanmış olmaktadır.



Şekil 7.2. Türkiye’de Katı Atık Karakterizasyonu

(<http://www.cygm.gov.tr/cygm/files/eylemlan/atikeylemlani.pdf>), (Erişim: 27.02.2019).

Türkiye’de düzenli depolama tesislerine getirilen çöp karakterizasyon analizine bakıldığında % 25 oranında ambalaj atıklarının gömüldüğü rahatlıkla görülebilmektedir.

Kentsel katı atıkların ağırlıkça ~%30’unu, hacimce ~%50’sini ambalaj atıkları oluşturmaktadır (TBB, 2015).

2016 yılı Tük verilerine göre atık hizmeti veren 1390 belediye tarafından günlük ortalama 87 bin ton, toplam 32 milyon ton atık toplanmıştır. Belediyelerce toplanan

kişi başı ortalama atık miktarı 1.17 Kg olarak hesaplanmıştır. 32 milyon ton atığın % 61,2'si düzenli depolama tesislerine, % 28,8'i belediye çöplüklerine ve % 9,8'i geri kazanım tesislerine gönderilirken, % 0,2'si ise yakarak, gömerek veya arazi dere gibi ortamlara dökülerek uzaklaştırılmıştır. Toplam belediye nüfusunun % 93'üne atık hizmeti verildiği belirtilmiştir (http://www.cygm.gov.tr/cygm/files/eylemplan/atikeylemlani.pdf), (Erişim: 27.02.2019).

Tük verileri ve düzenli depolama tesislerindeki atık karakterizasyon analizleri yorumlandığında halen ülkemizde geri kazanılabilir nitelikteki birçok ürünün niteliğine uygun şekilde değerlendirilemeyerek, uzaklaştırıldığı veya bertaraf edildiği görülmektedir.

- Geri kazanılabilir nitelikteki ambalaj atıkları hacimsel olarak ıslak çöpe göre çok daha fazla yer kapladığından düzenli depolama tesislerine gömüldüğünde lot hacimlerinin dolmasına neden olarak, lot ömrünü kısaltmaktadır. Bu da sağlanması gereken optimizasyondan uzaklaşmaya neden olmaktadır.
- Geri kazanılabilir nitelikteki her bir atığın ekonomik bir değeri vardır. Depolanan her bir atık lot alanının ömrünü kısaltmakla kalmamakta aynı zamanda ekonomik bir değeri de toprak altına gömerek kaybolmasına neden olmaktadır.
- Belediye Kanunu'na göre temizlik hizmetlerinin verilmesi yerel yönetimlerin sorumluluğundadır. Temizlik hizmetleri için kullanılan araç sayısı, mazot gideri, işçilik maliyeti, amortisman, bakım onarım, mal alımı gibi bir çok gider kalemi değerlendirildiğinde ortaya çıkan maliyet tablosu ciddi meblağlara ulaşmaktadır. Bu maliyetler yıl içerisinde toplanan çöp miktarı ile oranlandığında 1 ton çöpün ne kadara toplanıp, taşındığı ortaya çıkartılabilmektedir. Buradan yola çıkarak söylenebilmektedir ki ambalaj atıklarının ıslak çöplerden ayrı toplanması çalışması neticesinde temizlik hizmetleri maliyeti toplanan ambalaj atıkları hacimleri oranında düşürülebilmektedir. Kaynağında ayrıştırılmayan ambalaj atıkları belediye temizlik hizmetleri maliyetini büyük ölçüde arttırmaktadır. Bu giderlerin vatandaşların vergilerinden karşılandığı düşünülürse, insanlar evlerinde

işyerlerinde atıklarını ayrıştırmayarak yerine getirmedeği bir sorumluluğun cezasını kendi bütçesine yansıtmasıyla ödemektedir. Bunun yanı sıra karbon ayak izlerinin büyümesine neden olmaktadır.

- Toplanan çöp miktarının azaltılması ve ambalaj atıkları miktarlarının arttırılması düzenli depolama tesislerine ve temizlik hizmetlerine optimum fayda sağlamanın yanında ekonomik bir değere sahip atıkların sanayide sıfırdan imal edilmesinden var olanı dönüştürerek imal edilmesini sağlamaktadır. Örneğin bir alüminyum içecek kutusunun imalatı için 100 birim enerji harcanırken, geri kazanım yoluyla elde edilen aynı kutu için sadece 4-5 birim enerji harcanmakta ve bu sayede % 95-96 oranında enerji tasarrufu sağlanmaktadır.
- Tüm bu sistem işleyişinin yanı sıra atıkların ayrı biriktirilmesi konusu bir toplumun, bir şehrin, bir mahallenin gelişmişlik ve kültür seviyelerinin göstergesidir. Atıkların karakterizasyonu ülkeler arasında farklılıklar gösterebildiği gibi, şehirler hatta mahalleler arasında dahi farklılıklar gösterebilmektedir. Kullanım alışkanlıkları ve tüketim sonucu ortaya çıkan atıkların cinsine ve ayrıştırılıp ayrıştırılmadığına bakılarak o yerle ilgili sosyal ve kültürel anlamda yorum yapılabilmekte, gelişmişlik düzeyi ölçülebilmektedir.

Ayrıca ülkemizde atık sektörü için büyük sıkıntı oluşturan “sokak toplayıcıları”nın varlığı da bir yandan sosyal bir sorumlulukla üzerine eğilimesi gereken bir konu iken diğer yandan o bölgedeki yaşam standartlarını ölçmek adına bir göstergedir.

Ambalaj atıkları ev, işyeri, kurum ve kuruluşlar gibi atık üreticilerinden kaynağında ayrı toplanmasından sonra lisanslı toplama ayırma tesislerine getirilmekte, burada konveyör bant sistemi ile cinslerine göre ayrıştırma işlemi gerçekleştirilmektedir. Cinslerine göre ayrılan atık ambalajlar preslenerek balyalar haline getirildikten sonra lisanslı geri dönüşüm tesislerine nakledilerek ekonomiye ve doğaya geri kazandırılmaktadır.

7.2. Ambalaj Atıkları Cins ve Özellikleri ile Ekonomideki Yeri

Teknik açıdan incelendiğinde ambalajın en önemli fonksiyonu koruma, taşıma ve depolamadır. Pazarlama açısından incelendiğinde reklam ve bilgilendirme fonksiyonuna sahiptir. Ekonomik açıdan ise fiyatı belirleme fonksiyonuna sahiptir (Yavaş, 2013).

İnsanlar değerli mallara sahip oldukça, bu malları saklamak, korumak ve depolamak amacıyla ambalaja gereksinim duymuşlardır. Cam ambalajın üretimi milattan önceye dayanmaktadır. Üretim teknolojisinin gelişmesi ile cam ambalajlama bugünkü halini almıştır. Türkiye’de ambalaj cinsleri arasındaki ilk gelişmeyi teneke kutu göstermiştir. Bu dönemlerde kendi ürünlerini ambalajlayan işletmelerin yanına sadece ambalaj üreten işletmeler eklenmiştir. Teneke kutunun gelişimini takiben onu karton ambalaj ve plastik ambalaj izlemiştir. Ülkemizde ilk kez pet şişe 1980’li yılların başında üretilmeye başlanmıştır. Önceleri su için kullanılan pet ambalaj kısa bir sürede diğer sıvı gıdaların ambalajlanması için de kullanılmaya başlanmıştır. Aynı dönemlerde ithali gerçekleşen alüminyum kutunun ülkemizde üretimi başlamıştır (Yavaş, 2013).

Ambalaj atıkları genel olarak plastik, kağıt, cam, metal ve kompozit olarak ayrılmakta, kendi içlerinde de çeşitli kategorilere ayrılmaktadır.

- Plastik Ambalajlar

Plastik ambalajlar petrol ve türevlerinin petrokimya tesislerinde işlenmesi ile elde edilir. Plastik üretimi için dünyadaki petrolün % 4’ü kullanılmaktadır. Bu % 4’lük kısmın % 3’ü plastik ambalaj üretiminde kullanılmaktadır. Plastik ambalajın tercih edilme nedenlerinden biri şekil verme kolaylığı diğeri ise az malzeme ile çok ambalaj üretilmesidir(Yavaş, 2013).

Plastikler polimer özelliklerine ve dayanıklılıklarına göre çeşitlendirilmekte ve bu çeşitliliklere verilen kodlar sayesinde geri kazanılabilir özellikte olup olmadığını ortaya konmaktadır.

Plastik Endüstri Birliği tarafından 1987 yılında plastikleri tanımlayıcı kodlar geliştirilmiştir. Genel olarak kullanılan 7 tür plastik şu şekildedir; polietilen terfelat

(PET veya PETE veya PE), yüksek yoğunluklu polietilen (HDPE), polivinil klorür (PVC), düşük yoğunluklu polietilen (LDPE), polipropilen (PP), polistiren (PS) ve diğerleridir. Ekonomik olarak değerli olan yaklaşık 50 çeşit plastik bulunmaktadır. Plastik ambalajların geri kazanımı gün geçtikçe artmakta bazı plastik cinslerinde % 30'larda olan geri kazanım oranı bazı plastik cinslerinde ise % 60'lara ulaşmıştır (Yavaş, 2013).

- Kağıt ve Karton Ambalajlar

Kağıt ve karton ambalajlar genel olarak odun, yıllık bitkiler ve atık kağıt gibi hammaddelerin çeşitli kimyasal, yarı kimyasal ve mekanik yollarla hamur elde edilmesini takip eden bir dizi işlem sonucunda üretilmektedir. Hammaddesi selüloz olan kağıt ambalaj, yeniden üretilebilme ve geri dönüştürülebilme imkanı yüksek olması dolayısıyla çevreyle uyumlu bir ambalaj cinsidir.

- Cam Ambalajlar

Günlük yaşantımızda sıkça rastladığımız cam ambalajın tercih nedenleri arasında ışık geçirgenliği, dayanıklılığı, sıvılarla reaksiyona girmemesi ve ısı değişimlerinden az etkilenmesi vb bulunmaktadır. Cam, kum, kireç, soda feldispat ve iz elementlerin yüksek sıcaklıkta eritilmesiyle elde edilir. Bu hammaddeler doğal kaynaklarımızdan elde edilmektedir. Cam ambalaj üretimi için doğal kaynakların tüketimine yol açıldığı gibi üretim sırasında kullanılan enerji ve su ile çevreye zararlı etkisi bulunmaktadır. Dünya ambalaj üretiminin % 10'luk kısmı cam ambalaja aittir. Geri dönüşüm sektöründeki en önemli özelliği ise sonsuz kez hammadde katılmasına gerek kalmaksızın geri kazanılabilir nitelikte olmasıdır (Yavaş, 2013). Cam ambalaj atıkları renklerine göre renkli ve renksiz olmak üzere 2 gruba ayrılmaktadır.

- Metal Ambalajlar

Metaller de doğal kaynaklarımızdan elde edilir. Yeryüzündeki minerallerin işlenip, saflaştırılması sonucu oluşmaktadır. Teneke ve alüminyum 2 tür metal ambalaj malzemesidir. Metaller mıknatısla çekilebilirken alüminyum ambalajlar mıknatısla çekilemezler. Yağ tenekeleri, salça ve konserve kutuları metal ambalaj örnekleri arasındadır. Yerkabuğunun % 8'ini alüminyum oluşturmaktadır. Yani dünyada en fazla bulunan üçüncü sıradaki element olma özelliğini taşımaktadır. Alüminyumun

pratikte tükenmesi imkansız görünmektedir. Ancak üretilebilmesi için uzun bir proses sonrası büyük oranlarda elektrik enerjisi harcanması gerekmektedir(Yavaş, 2013). Alüminyum ambalaja örnek olarak gazlı ve gazsız içecek kutuları verilebilmektedir.

- Kompozit Ambalajlar

Bu türdeki ambalaj malzemesi en az iki farklı malzemenin tam yüzeylerinin birleştirilmesi ile elde edilmektedir. Malzemelerin kendilerine özgü özelliklerinin birleştirilmesi ile dayanıklılık ve esnekliği arttırmak hedeflenmektedir. Kompozit malzemenin gövdesi karton olup, alüminyum folyo ya da plastik film ile kaplanarak elde edilmektedir. Bu malzemelerde kullanılan kapak malzemesi geniş bir yelpazeye sahiptir. Kağıt, metal, plastik veya kombinasyonları olabilmektedir. Metal kutulara göre daha ucuzdur. Bu ambalaj malzemesini örneklendirmek gerekirse süt ve meyve suyu içeceklerin sıvı gıdaların ambalajlanmasında kullanılmaktadır (Yavaş, 2013). Kompozit ambalaj literatürde yer almış olsa da pratikte saf tek bir malzemedan oluşmadığı için geri kazanım oranı bu 5 ambalaj atığı kategorisi içerisinde en az olanıdır. En az iki malzeme birbirinden ayrılmayacak şekilde birleştirildiğinden tek bir kategori içerisinde değerlendirilememektedir.

Geri Dönüşüm Sistemi ile Sağlanan Fayda

Geri kazanılabilir nitelikteki atıkların çöp olmaktan çıkarılarak ekonomiye geri kazandırılması ile doğal kaynaklar korunmuş ve verimli kullanılmış olmaktadır. Kağıdın hammaddesinin selüloz yani ağaçlar olması nedeniyle geri kazanılan atık kağıtlar sayesinde ormanların kesilip yok olması önlenmektedir. Plastik atıkların geri kazanılması ile petrol tasarrufunun yanı sıra malzeme üretim zincirindeki işlem sayısı azalacağından enerji tasarrufu da sağlanmaktadır. Metal içecek kutularının üretimi için maden cevheri ve bu cevherin saflaştırılması işlemlerine gerek duyulmaktadır. Ancak geri kazanılan metal kutular ile bu sürece gerek kalmamakta, direkt olarak eritilerek yeni kutular elde edilebilmektedir. Bu da yaklaşık olarak % 95-96 oranlarında enerji tasarrufuna tekabül etmektedir. Benzer şekilde kağıdın sıfırdan üretimi ile atık kağıttan üretimi arasında % 50 oranında enerji farkı bulunmaktadır. Her bir geri kazanılabilir nitelikteki ambalaj atığının sisteme dahil edilmesi ile üretim

zincirindeki proses sayısı azalacağından enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Bu yüzden cam için de aynı şeyler söylenebilmektedir.

Ambalaj atıklarının hacimsel olarak kapladığı alan ve yer göz önünde bulundurulduğunda bu atıkların geri kazanım zincirine dahil edilmesi ile çöpe taşınan ve depolanan atık miktarları ciddi oranlarda azalmaktadır. Ambalaj atıklarının çöple karıştırılmaması sayesinde biyobozunur nitelikteki atıkların saflaştırılması sağlanmış olur. Bunun ise iki faydası vardır. Birincisi bu atıkların toplanması, taşınması ve depolanması süreçlerinde harcanan enerjiden tasarruf sağlanmış olur. İkincisi ise saf halde düzenli depolama tesislerine gönderilen ıslak çöpün kompost ve gübre gibi toprak iyileştirici niteliğe dönüştürülmesi kolaylaşır. Yani hem düzenli depolamaya hem de toplama ayırma tesislerinde işlem görecektir. Yani her ikisinin de dönüşümü sağlanabilir. Islak çöp ve ambalaj karışık olarak atıldığında nasıl her iki yönde de negatif etki ortaya çıkıyor ve her iki yönde de zorluklar ve israflar yaşıyorsa, ayrıştırılarak atıldığında da her iki yöne de fayda ve enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Hammadde ihtiyacının dış alım ile gerçekleştirilmesi ve sahip olunan doğal kaynaklar ile hammaddelerin hızla tükenmesi sonucunda çevresel sıkıntıların yanı sıra ekonomik problemler de ortaya çıkmaktadır. Ekonomi, çevre ve sosyal yapı unsurlarının sürdürülebilirlik ilkesi doğrultusunda dengeli bir şekilde yürütülmesinin sağlanabilmesi için öncelikle çevrenin ekonomiden daha ön planda tutulması gerekmektedir. Geri dönüşüm zincirindeki ortaya çıkan sonuçlara ve tasarruf oranlarına bakıldığında rahatlıkla söylenebilmektedir ki çevre korundukça ekonomi de korunmaktadır. Atıkların ayrıştırılarak doğru sisteme doğru şekilde verilmesi ile sürdürülebilirlik kavramının esasını teşkil eden bizden sonraki nesillerin de yaşanabilir bir doğadan faydalanması imkanı sağlanmış olmaktadır. Geri kazanılabilir nitelikteki atıkların ayrıştırılması ile bu işlemi yürüten TAT'lerinin iş hacmi büyüyeceğinden iş imkanları doğacaktır. Bu yüzden ambalaj atıkları sektörünün büyümesi o bölgedeki yerel halkın faydalanabileceği bir iş kolunu ortaya çıkaracaktır. Bir yerleşim bölgesinde insanlar kendi atıklarını ayrı biriktirerek hem kendi ekonomilerine, hem sektör ekonomisine, hem çevreye hem doğaya katkı sağlarken diğer yandan da iş imkanları bulunmasına vesile olmaktadır. Bu yönüyle bile atık sektöründe ayrışım zorunluluğu zorunluluk olmaktan çok sorumluluk bilinciyle yaklaşılması gerektiğini anlatmaktadır.

Ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanarak geri kazanım zincirine katılması ile sağlanan fayda şu şekilde özetlenmektedir;

- Doğal kaynakların korunması sağlanır,
- Düzenli depolama tesislerine gönderilen atık miktarı azalır,
- Düzenli depolama tesislerinin ömrü uzar,
- Enerji tasarrufu sağlanır, tüketim azalır,
- Temizlik hizmetlerinin iş yükü ve giderleri azalır,
- Bu sektörde iş istihdamı olanağı artar,
- Hammaddeye olan gereksinim azalır,
- Hammadde ithal ediliyorsa tedarikinde dışa bağımlılık azalır,
- Sera gazı salımı azalır ve Karbon Ayak İzi küçülür.

8. MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada Fethiye Belediyesi Limanı'na bağlı turizm sektöründe faaliyet gösteren tekne kaynaklı atıkların karbon ayak izleri hesaplanmıştır. Marpol 73/78 sözleşmesinin ekleri kapsamında Mavi Kart Otomasyon Sistemi'ne entegre edilerek atık kabul tesisleri tarafından alınan katı ve sıvı atıklar ile online olarak izlenemeyen gemi kaynaklı ambalaj atıklarının CO₂ emisyonları ortaya konmuştur. Öncelikle Liman işletmesi ile sözleşmesi bulunan tekneler, uzunluklarına göre kategorilere ayrılmıştır. 116 adet günübirlik tur teknesi 3 ayrı kategoride ele alınmıştır. Mavi Kart Otomasyon Sistemi ile entegreli olarak hizmet veren tekne kategorileri, uzunlukları ve sayıları şu şekildedir; I. Kategori 0 – 14,99 m. aralığında uzunlukları olan teknelerden oluşmakta olup, bu kategoride toplam 50 adet tekne bulunmaktadır. II. Kategori 15 – 23,99 m. arasındakileri kapsamakta olup, toplam 47 tane, III. Kategori 24 m. ve üstü uzunluktaki teknelerden oluşmakta olup, toplam 19 teknenen oluşmaktadır. Mavi Kart Otomasyon Sistemi üzerinden teknelerden kaynaklı pıssu miktarları, debi ölçüm teknolojisine sahip olduğundan anlık olarak okunabilmektedir. Ancak alımı gerçekleştirilen biyobozunur atıklara ait veriler tekne işletmecisinin

beyanına göre sisteme işlenmekte, ambalaj atıkları ise sisteme işlenmemektedir. Ambalaj atıklarına ait herhangi bir veri girişinin yapılmasına olanak sağlayacak bir beyan girişi Mavi Kart Sistemi üzerinde bulunmamaktadır. Sistem işleyişine bakıldığında en güvenilir ve doğru atık verisini pissu yansıtacağından yapılan bu çalışmada atıksu parametresinden faydalanılmıştır. Bu yüzden reel rakam olarak pissu verileri baz alınmıştır. Atıksu verileri turizm sezonun yoğun olarak yaşandığı aylık hareketlilikleri gösterebildiği gibi deniz turizminde pik değere ulaşılan ayları elde etmeyi sağlamaktadır. Bu yüzden atıksu verilerinin pik değere ulaştığı Temmuz aylarındaki miktarlardan yola çıkılarak, elde edilen tartım verileri ile birlikte ambalaj atıkları ve biyobozunur atıklar üzerinde bir oranlama gerçekleştirilmiştir. Yani; Temmuz ayı pik değerinden yola çıkılarak diğer aylarda oluşması beklenen katı atık miktarları hesaplanmıştır. 2016 ve 2017 yıllarındaki atıksu verilerinden faydalanılarak yapılan hesaplamalar için Temmuz ayı içerisinde biri hafta içi biri hafta sonu olmak üzere 3 kategoriden toplam 14 tekne üzerinde tartım işlemi gerçekleştirilmiştir. Saha çalışmalarında 5 ayrı ambalaj cinsi ve bir biyobozunur atık cinsi olmak üzere her bir tekne için 6 adet tartım gerçekleştirilmiştir. Hafta içi ve hafta sonu olmak üzere 2 ayrı tartım neticesinde bir tekne için 12 ayrı tartım yapılmıştır. 14 tekne üzerinde 168 ayrı tartım gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler sonrasında kategorilerdeki atık miktarlarının yıllık toplam değerlerine ulaşılmıştır.

I. Kategori içerisinde 3 adet, II. Kategori içerisinde 6 adet, III. Kategori içerisinde ise 5 adet teknenin ambalaj atıklarının ve biyobozunur atıkların tartım işlemi, biri hafta içi biri de hafta sonu olmak üzere iki kez gerçekleştirilmiştir. Teknelerden kaynaklı katı atıkların tartım işlemi gerçekleştirilmeden önce her bir tekneye iki çeşit poşet dağıtılmış, mavi renkli poşetlere ambalaj atıklarının, siyah renkli poşetlere ise biyobozunur nitelikteki atıkların ayrıştırılması istenmiştir. Teslim edilen poşetlerin üzerine teknelerin isimlerinin yer aldığı etiketler yapıştırılmış ve tartım yapılan günlerde bu poşetler ayrı ayrı toplanmıştır. Her bir teknenin biyobozunur atıkları tartılarak kayıt altına alınmıştır. Ayrıca ambalaj atıkları, tekne işleticileri tarafından tek bir poşette karışık halde tolsim edildiğinden, cinslerine göre ayrıştırılarak tartılmış ve buna göre kaydedilmiştir. Geri kazanılabilir nitelikteki atıklar metal, pet-plastik, cam, kağıt-karton ve naylon olmak üzere 5 grupta incelenmiştir. Naylon atığın pet-plastik grubundan ayrı incelenmesinin iki sebebi bulunmaktadır. Birincisi

pet-plastik gibi yapısı sert olmayan bir malzeme olması nedeniyle geri dönüşüm sisteminde ayrı bir yer tutması, diğeri ise Türkiye’de son dönemde naylon poşet kullanımı ile ilgili yasaların ve yeniliklerin gündeme gelmesi ile bu verilerin başka çalışmalar için örnek oluşturulması hedeflenmiştir. Kategorilere ayrılan atıkların miktarları CCALC2 yazılımı kullanılarak CO₂ emisyonları cinsinden ortaya konmuş, karbon ayak izleri her bir atık türü ve yıl için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Tartımı gerçekleştirilen teknelerin yolcu kapasiteleri alınmıştır. Tartımın gerçekleştirildiği hafta sonu ve hafta içi tartımlarında teknelerin yolcu kapasiteleri kaydedilmiştir. Günlük oluşan ambalaj atığı miktarı tartım sonrası elde edilmiştir. Hafta içi yapılan tartım sonuçları Temmuz ayı içerisinde 22 hafta içi gün olması dolayısıyla 22 ile çarpılmış, hafta sonu yapılan tartım sonuçları da 8 hafta sonu günü olduğu kabulü ile 8 ile çarpılmıştır. Aylık toplam atık miktarına ulaşıldığına gibi tartımı yapılan gün içerisinde kişi başı üretilen ambalaj atığı miktarına da tablolarda yer verilmiştir. Diğer aylara ait miktarların bulunabilmesi için atıksu miktarları, yüzde dağılımlara çevrilmiştir. 2016 yılı içerisindeki % 26,09 oranına, 2017 yılı içerisinde % 29,3 oranına sahip olan temmuz ayı atıksu oranı, elde edilen Temmuz ayı atık miktarının yıl içerisindeki oranı olarak kabul edilmiş ve yıllık toplam atık miktarı bu yolla oluşturulmuştur.

Ambalaj atıklarının cinslerine göre ayrı ayrı olacak şekilde programa girişinin yapılması gerektiğinden tartımı yapılan gün içerisindeki ambalaj atık cinsleri ayrı ayrı olacak şekilde hesaplanmıştır. Örneğin; metal atık için 1. Tartım sonucu çıkan değer 22 ile 2. Tartım sonucu çıkan değer 8 ile çarpılarak toplam metal atık aylık değerine ulaşılmıştır. Diğer 4 cins atık için de aynı yol ve yöntem uygulanmıştır.

Daha sonra yıllık hesaplamaların oluşturulabilmesi için I. Kategorideki 3 teknenin toplam ambalaj atığı verilerinin ortalaması alınmıştır. I. Kategoride toplam 50 adet tekne bulunduğundan geriye kalan 47 teknenin yıllık atık miktarları ortalama değerlerin çarpımı ile elde edilmiş ve hesaplaması yapılan 3 teknenin atık miktarları 47 tekne için elde edilen miktarlara eklenmiştir. Böylece 50 adet teknenin cinslerine göre atık miktarlarına ulaşılmıştır. II. Kategoride toplam 47 adet tekne bulunmakta olup, 6 adet teknenin tartım işlemleri gerçekleştirildiğinden bu teknelere ait atık miktarlarının ortalamalarından faydalanılarak 41 adet teknenin atık miktarına

ulaşılmıştır. Elde edilmiş olan 6 teknenin miktarları ile 41 teknenin atık miktarları toplanarak yıllık toplam miktara ulaşılmıştır. III. Kategoride 19 adet tekne bulunmakta olup, 5 tekne üzerinde saha çalışması gerçekleştirildiğinden aynı yol ile 14 teknenin atık miktarına ulaşılarak toplam değer oluşturulmuştur. Bu işlem 2016 ve 2017 yılları için ayrı ayrı olmak üzere 6 sınıf atık cinsi için gerçekleştirilmiştir.

Mavi Kart Sistemi'ne Biyobozunur atık miktarlarının işlenme şekli tekne işleticisinin beyanına göre yapılmaktadır. Tartım işlemleri sonucunda bu atık cinsinin de hesaplamaları yapılmış olup, reel rakamlara yaklaşım sağlanmıştır. Bu atık cinsi hesaplamaları da yukarıda açıklanan yol ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca düzenli depolama tesisinde bertaraf edilmek üzere gönderilen atıkların Karbon Ayak İzi hesaplamaları yapılmıştır.

Yapılan işlemler neticesinde III Kategoriyeye ait 2016 ve 2017 yılı toplam ambalaj atığı miktarlarına ve biyobozunur atık miktarlarına ulaşılmıştır. Kategoriler içerisindeki dağılımın yanı sıra yıl içerisinde 116 teknenin teslim etmesi gereken metal, kağıt-karton, pet-plastik, cam ve naylon ile biyobozunur atık miktarlarına ayrı ayrı ulaşılmıştır. Ulaşılan atık cinsi miktarları CCALC2 veri tabanı kullanılarak iki yıla göre emisyon miktarı hesaplamaları yapılmıştır. Gemi kaynaklı ambalaj atıklarına ve biyobozunur atıklara ait toplam karbon ayak izi hesabı genel toplamına ulaşılmıştır.

Çalışma içerisinde teknelerden alınan pissu miktarlarına ve karbon ayak izi hesaplamalarına da yer verilmiştir. Aynı yıllara ait atıksu miktarları Mavi Kart Sistemi üzerinden okunabildiğinden yıllık toplam değerler sistem üzerinden çekilmiş ve CCALC2 yazılımı kullanılarak CO₂ cinsinden eşdeğer çevresel etkisi hesaplanmıştır.

Gemilerden kaynaklı atık motor yağı verileri CCALC2 yazılımına MJ olarak girilmesi için gerekli olan dönüşümler yapılarak karbon emisyon miktarı hesaplanmıştır. Sintine suları ise hesaplamalara dahil edilmemiştir.

CCALC2 yazılımı Manchester Üniversitesi'nde görev yapmakta olan Prof. Dr. Adisa Azapagic önderliğinde Dr. Heinz Stichnothe, Dr. Haruna Gujiba, Dr. Anthony Morgan, Dr. Namy Espinoza Orias, Dr. Yu Rong, Dr. Harish Jeswani ve doktora

öğrencisi David Amienyo'dan oluşan ekip tarafından yazılmıştır. Yazılımın oluşturulduğu 2007-2010 yılları arasında proje EPSRC, NERC ve Carbon Trust tarafından 1 milyon Euro olarak fonlanmıştır. Yazılım, 23 Haziran 2011'de Birmingham'da Kimya Endüstrisi Derneği tarafından verilen, inovasyon ödülünü kazanmıştır (<http://ccalc.org.uk/>), (Erişim:13.03.2019).

Projenin temel amacının şirketlerin ürünlerinin ve teknolojilerinin karbon ayak izini tahmin etmelerine ve azaltmalarına yardımcı olmasının yanında yazılımın uzmanlar tarafından ücretsiz, temini ve kullanım kolaylığı açısından şirketlerin herhangi bir danışmana bağımlı kalmadan veya gizli verilerini üçüncü bir tarafa açıklamasına gerek kalmadan karbon ayak izi tahminlerinde kendine güvenen firmalar olmasını sağlamaktır. Ayrıca CCALC2 yazılımının farklı üretim prosesleri boyunca farklı sanayi sektörlerinin karbon ayak izlerini hesaplamasındaki engelleri ortadan kaldırarak üretim zincirlerinin çevre dostu olarak dizayn edilmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir(<http://ccalc.org.uk/>),(Erişim:13.03.2019).

Gemi kaynaklı atıkların Karbon Ayak İzi büyüklüklerinin tespit edildiği bu çalışma ile iklim değişikliğinin azaltımı açısından söz konusu atıkların etkileri değerlendirilmiştir.

9. TEKNELERDEN KAYNAKLI AMBALAJ ve BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARININ HESAPLANMASI

2016 ve 2017 yılları için yapılan hesaplamalarda I. Kategoride Angel M, Dolcevita, Atlas 1 tekneleri, II. Kategoride Apaz 3, Kardeşler 3, Fulya 10, Grand Barış, Grand Burak, Gold Coast Tekneleri ve III. Kategoride Erhan 4, Hanedan 2, Prenses Serap, Caroleann ve Uğur Kaptan 2 tekneleri üzerinde çalışılmıştır.

3 Kategoride yapılan çalışmalarda;

1. Kategori 0 – 14,99 m. Tekne boyu aralığındakiler,
2. Kategori 15 – 23,99 m. Tekne boyu aralığındakiler,

3. Kategori 24 m. ve üstü tekne boyu aralığındakiler hesaplanmıştır.

Çizelge 9.1. Hesaplamaları Yapılan Teknelerin Boylarına ve Sayılarına Göre Kategorileri

Kategori	I.	II.	III.	Toplam (Adet)
Tekne Boyu (Metre)	0-14,99	15-23,99	24 ve üstü	
Tekne Sayısı (Adet)	50	47	19	116

Teknelere ait cinslerine göre ambalaj atık miktarları ile biyobozunur atık miktarları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

2016 YILINA GÖRE YAPILAN HESAPLAMALAR

I. KATEGORİ

0 – 14,99 m tekne boylarındaki I. Kategoride Angel M, Dolcevita ve Atlas 1 tekneleri incelenmiştir.

1) TARTIM VERİLERİ - ANGEL M TEKNESİ

Çizelge 9.2. Angel M Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Çöp (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	0,515	0,01	1,675	---	---	12,68
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	1,020	0,05	3,21	0,25	---	24,46

1. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 2,2 Kg
2. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 4,53 Kg

Çizelge 9.3. Angel M Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı

Tekne Boyu (Metre)	Kapasitesi (Kişi)	Tartım Yapılan Gün Doluluk (Kişi)	Kişi Başı Üretilen Ambalaj Miktarı (Kg/Kişi. Gün)	Günlük Ambalaj Atığı Miktarı (Kg)	Temmuz Ayında Aktif Olunan Gün Sayısı	Toplam Atık Miktarı (Kg)
14	29	10	0,22	2,2	22	48,4
		19	0,238	4,53	8	36,24
Toplam Atık Miktarı (Kg)						84,64

Temmuz ayı içerisinde 4 hafta sonu ve 22 hafta içi gün olduğu kabul edilerek;

$$2,2 \text{ Kg/Gün} * 22 \text{ Gün} = 48,4 \text{ Kg}$$

$$4,53 \text{ Kg/Gün} * 8 \text{ Gün} = 36,24 \text{ Kg}$$

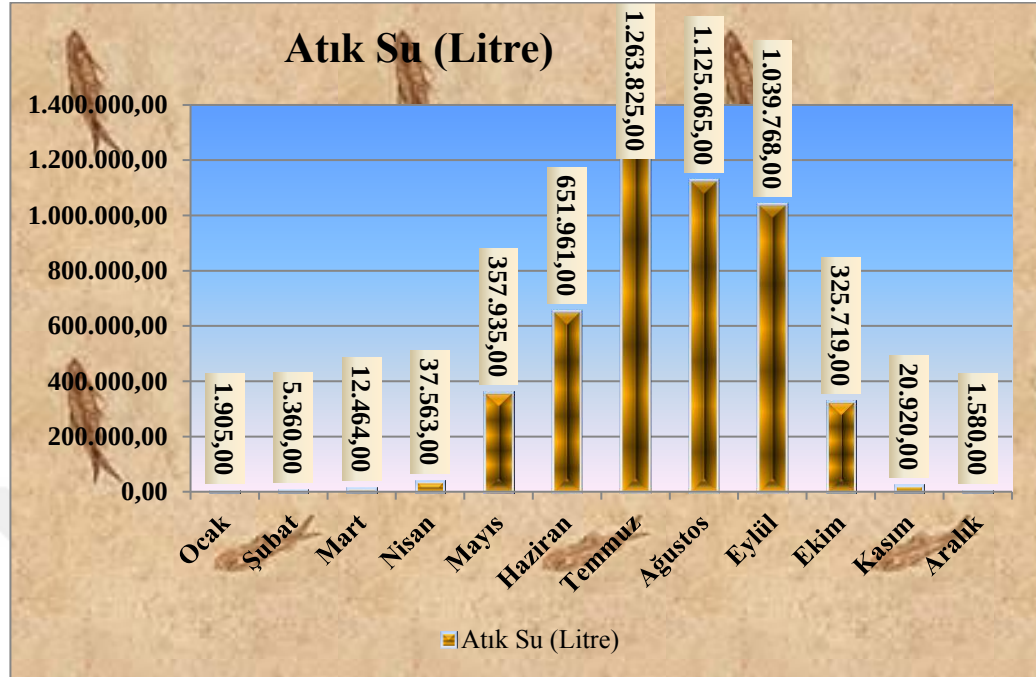
$$\text{Toplam} = 84,64 \text{ Kg (Temmuz Ayı Toplam Ambalaj Atığı Miktarı)}$$

Temmuz ayı pik değerinden yola çıkılarak diğer aylarda oluşması beklenen ambalaj atığı miktarları, teslim edilen pıssu miktarlarındaki oranlardan faydalanılarak hesaplanmıştır.

Yıl içerisinde aktif olunan gün sayısı teslim edilen evsel nitelikli atıksu miktarlarının oranlarından faydalanılarak hesaplanmıştır. Çünkü; atıksu verileri online olarak mavi kart sistemi üzerinden izlenebildiğinden reel miktarları yansıtmaktadır.

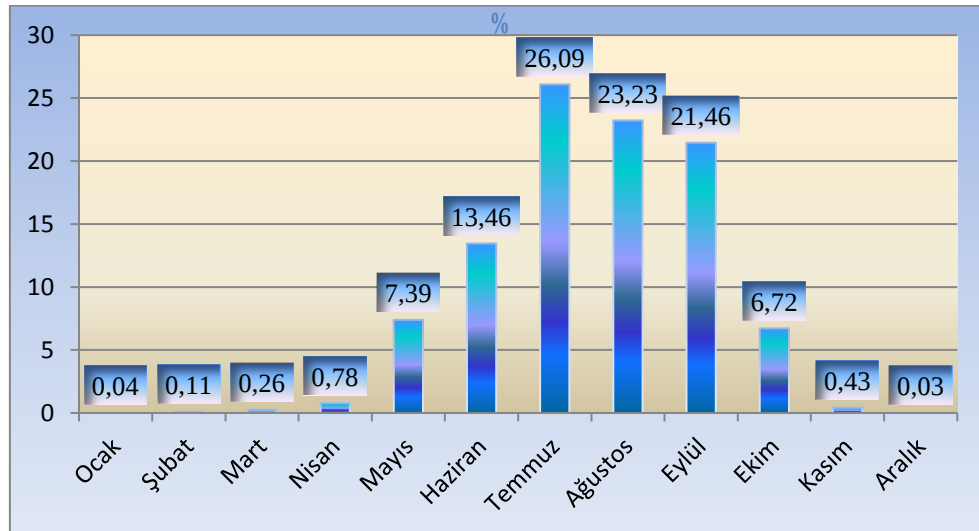
Ambalaj atığı miktarları Mavi Kart Otomasyon Sistemi'ne işlenmemekte, biyobozunur atık dediğimiz ıslak çöp ise tartılmadan tekne işletmecisinin sözlü beyanı üzerine manuel olarak liman işletmesi tarafından girilmektedir. Dolayısıyla tekne üzerinde insan faaliyetinin aktif halini en iyi şekilde evsel nitelikli atıksu parametresi yansıtmaktadır. 2016 yılına ait Mavi Kart Otomasyon Sistemi'nden

çekilerek aylık olarak elde edilen atıksu miktarlarına ait veriler aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Şekil 9.1. 2016 Yılı Fethiye Limanı'na Teknelerin Teslim Ettiği Pissu Miktarlarının Aylara Göre Dağılımı Grafiği

Atıksu miktarlarının oranlarından faydalanılacağı için bu veriler yüzdesel olarak dönüştürülmüştür.



Şekil 9.2. 2016 Yılı Teslim Alınan Atıksu Miktarlarına Ait % Değerler

Tartım Verilerine göre 2016 yılı Temmuz ayındaki toplam ambalaj atığı miktarlarının cinslerine göre dağılımının hesaplanması aşağıdaki tabloda yapılmıştır. Toplam ambalaj atığı verilerine ulaşılmış olsa da Karbon Ayak İzi hesaplamaları her bir kategorideki atık cinsi için yapılacağından bu hesaplama gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 9.4. Angel M Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	0,515x22 =11,33	0,01x22 =0,22	1,675x22 =36,85	---	---	
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	1,020x8 =8,16	0,05x8 =0,4	3,21x8 =25,68	0,25x8=2	---	
Toplam	19,49	0,62	62,53	2	---	84,64

Tartım Verilerine göre 2016 yılı Temmuz ayındaki toplam biyobozunur atığın hesaplanması aşağıdaki çizelgeyle verilmiştir.

Çizelge 9.5. Angel M Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı

Biyobozunur Atık	Kg
1. Tartım	12,68 x 22 = 278,96
2. Tartım	24,46 x 8 = 195,68
Genel Toplam	474,64

Bu miktarlardan yola çıkılarak, 2016 yılı atıksu yüzde dağılım oranlarından faydalanılmış ve toplam ambalaj ve biyobozunur atık miktarlarına bu oranlar sayesinde ulaşılmıştır.

Çizelge 9.6. Angel M Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

ANGEL M TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			ANGEL M TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Ocak	0,04	0,13	
Şubat	0,11	0,36	
Mart	0,26	0,84	
Nisan	0,78	2,53	
Mayıs	7,39	23,97	
Haziran	13,46	43,75	
Temmuz	26,09	84,64	474,64
Ağustos	23,23	75,36	
Eylül	21,46	69,62	
Ekim	6,72	21,8	
Kasım	0,43	1,39	
Aralık	0,03	0,09	
Toplam	100	324,48	1.819,241

Çizelge 9.7. Angel M Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Toplam	19,49	0,62	62,53	2	---	84,64
Yıllık Toplam	74,717	2,377	239,718	7,67	---	324,48

2) TARTIM VERİLERİ – DOLCEVITA TEKNESİ

Çizelge 9.8. Dolcevita Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Çöp (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	--	--	1,145	--	--	5,54
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	0,23	--	0,987	--	---	3,62

1. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 1.145 Kg
2. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 1,217 Kg

Çizelge 9.9. Dolcevida Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı

Tekne Boyu (Metre)	Kapasitesi (Kişi)	Tartım Yapılan Gün Doluluk (Kişi)	Kişi Başı Üretilen Ambalaj Miktarı (Kg/Kişi.Gün)	Günlük Ambalaj Atığı Miktarı (Kg)	Temmuz Ayında Aktif Olunan Gün Sayısı	Toplam Atık Miktarı (Kg)
14,99	32	25	0,046	1.145	22	25,19
		15	0,081	1.217	8	9,736
Toplam Atık Miktarı (Kg)						34,926

Temmuz ayı içerisinde 4 hafta sonu ve 22 hafta içi gün olduğu kabul edilerek;

$$1,145 \text{ Kg/Gün} * 22 \text{ Gün} = 25,19 \text{ Kg}$$

$$1,217 \text{ Kg/Gün} * 8 \text{ Gün} = 9,736 \text{ Kg}$$

$$\text{Toplam} = 34,926 \text{ Kg (Temmuz Ayı Toplam Ambalaj Atığı)}$$

Çizelge 9.10. Dolcevida Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	---	---	1,145x22 =25,19	---	---	
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	0,23x8 =1,84	---	0,987x8 =7,896	---	---	
Aylık Toplam	1,84	---	33,086	---	---	34,926

Çizelge 9.11. Dolcevida Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı

Biyobozunur Atık	Kg
1. Tartım	5,54x22= 121,88
2. Tartım	3,62x8= 28,96
Genel Toplam	150,84

Çizelge 9.12. Dolcevida Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

DOLCEVITA TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			DOLCEVITA TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Ocak	0,04	0,054	
Şubat	0,11	0,147	
Mart	0,26	0,348	
Nisan	0,78	1,044	
Mayıs	7,39	9,893	
Haziran	13,46	18,018	
Temmuz	26,09	34,926	150,84
Ağustos	23,23	31,097	
Eylül	21,46	28,728	
Ekim	6,72	8,996	
Kasım	0,43	0,575	
Aralık	0,03	0,040	
Toplam	100	133,866	578,152

Çizelge 9.13. Dolcevida Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	1,84	---	33,086	---	---	34,926
Yıllık Toplam	7,052	---	126,814	---	---	133,866

3) TARTIM VERİLERİ – ATLAS 1 TEKNESİ

Çizelge 9.14. Atlas 1 Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Çöp (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	0,678	---	2,367	0,16	---	10,12
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	1,348	0,03	3,98	---	0,05	21,97

1. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 3,205 Kg

2. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 5,408 Kg

Çizelge 9.15. Atlas 1 Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı

Tekne Boyu (Metre)	Kapasitesi (Kişi)	Tartım Yapılan Gün Doluluk (Kişi)	Kişi Başı Üretilen Ambalaj Miktarı (Kg/Kişi.Gün)	Günlük Ambalaj Atığı Miktarı (Kg)	Temmuz Ayında Aktif Olunan Gün Sayısı	Toplam Atık Miktarı (Kg)
14,99	29	13	0,246	3,205	22	70,51
		24	0,225	5,408	8	43,264
Toplam Atık Miktarı (Kg)						113,774

Temmuz ayı içerisinde 4 hafta sonu ve 22 hafta içi gün olduğu kabul edilerek;

$$3,205 \text{ Kg/Gün} * 22 \text{ Gün} = 70,51 \text{ Kg}$$

$$5,408 \text{ Kg/Gün} * 8 \text{ Gün} = 43,264 \text{ Kg}$$

$$\text{Toplam} = 113,774 \text{ Kg (Temmuz Ayı Toplam Ambalaj Atığı)}$$

Temmuz Ayı Pik Değerinden Yola Çıkılarak Diğer Aylarda Oluşması Beklenen Ambalaj Miktarları Teslim Edilen Pissu Miktarlarındaki Oranlardan Yola Çıkılarak Hesaplanmıştır.

Çizelge 9.16. Atlas 1 Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	0,678x22 =14,916	---	2,367x22 =52,074	0,16x22 =3,52	---	
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	1,348x8 =10,784	0,03x8 =0,24	3,98x8 =31,84	---	0,05x8 =0,4	
Toplam	25,7	0,24	83,914	3,52	0,4	113,774

Çizelge 9.17. Atlas 1 Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı

Biyobozunur Atık	Kg
1. Tartım	10,12 x 22 = 222,64
2. Tartım	21,97 x 8 = 175,76
Genel Toplam	398,4

Çizelge 9.18. Atlas 1 Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

ATLASI 1 TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			ATLASI 1 TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Ocak	0,04	0,174	
Şubat	0,11	0,480	
Mart	0,26	1,134	
Nisan	0,78	3,401	
Mayıs	7,39	32,226	
Haziran	13,46	58,697	
Temmuz	26,09	113,774	398,4
Ağustos	23,23	101,302	
Eylül	21,46	93,583	
Ekim	6,72	29,305	
Kasım	0,43	1,875	
Aralık	0,03	0,130	
Toplam	100	436,082	1.527,021

Çizelge 9.19. Atlas 1 Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	25,7	0,24	83,914	3,52	0,4	113,774
Yıllık Toplam	98,505	0,92	321,632	13,492	1,533	436,082

II. KATEGORİ

15 - 23,99 m. tekne boylarındaki II. Kategoride Apaz 3, Kardeşler 3, Fulya 10, Grand Barış, Grand Burak ve Gold Coast tekneleri incelenmiştir.

1) TARTIM VERİLERİ – APAZ 3 TEKNESİ

Çizelge 9.20. Apaz 3 Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Çöp (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	0,48	1,165	6,86	0,68	0,485	49,54
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	0,56	1,080	7,13	0,88	0,240	53,68

1. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 9,67 Kg
2. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 9,89 Kg

Çizelge 9.21. Apaz 3 Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı

Tekne Boyu (Metre)	Kapasitesi (Kişi)	Tartım Yapılan Gün Doluluk (Kişi)	Kişi Başı Üretilen Ambalaj Miktarı (Kg/Kişi.Gün)	Günlük Ambalaj Atığı Miktarı (Kg)	Temmuz Ayında Aktif Olunan Gün Sayısı	Toplam Atık Miktarı (Kg)
23,99	109	103	0,093	9,67	22	212,74
		105	0,094	9,89	8	79,12
Toplam Atık Miktarı (Kg)						291,86

Temmuz ayı içerisinde 4 hafta sonu ve 22 hafta içi gün olduğu kabul edilerek;

$$9,67 \text{ Kg/Gün} * 22 \text{ Gün} = 212,74\text{Kg}$$

$$9,89 \text{ Kg/Gün} * 8 \text{ Gün} = 79,12 \text{ Kg}$$

$$\text{Toplam} = 291,86 \text{ Kg (Temmuz Ayı Toplam Ambalaj Atığı)}$$

Çizelge 9.22. Apaz 3 Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	0,48x22 =10,56	1,165x22 =25,63	6,86x22 =150,92	0,68x22 =14,96	0,485x22 =10,67	
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	0,56x8 =4,48	1,080x8 =8,64	7,13x8 =57,04	0,88x8 =7,04	0,240x8 =1,92	
Toplam	15,04	34,27	207,96	22,0	12,59	291,86

Çizelge 9.23. Apaz 3 Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı

Biyobozunur Atık	Kg
1. Tartım	49,54x22 = 1.089,88
2. Tartım	53,68x8 = 429,44
Genel Toplam	1.519,32

Çizelge 9.24. Apaz 3 Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

APAZ 3 TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			APAZ 3 TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Ocak	0,04	0,447	
Şubat	0,11	1,23	
Mart	0,26	2,908	
Nisan	0,78	8,725	
Mayıs	7,39	82,67	
Haziran	13,46	150,572	
Temmuz	26,09	291,86	1.519,32
Ağustos	23,23	259,866	
Eylül	21,46	240,066	
Ekim	6,72	75,174	
Kasım	0,43	4,81	
Aralık	0,03	0,335	
Toplam	100	1.118,66	5.823,38

Çizelge 9.25. Apaz 3 Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	15,04	34,27	207,96	22,0	12,59	291,86
Yıllık Toplam	57,646	131,352	797,083	84,323	48,256	1.118,66

2) TARTIM VERİLERİ – KARDEŞLER 3 TEKNESİ

Çizelge 9.26. Kardeşler 3 Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Çöp (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	1,475	0,420	3,37	4,225	0,120	39,695
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	1,115	0,270	2,96	3,10	0,110	30,091

1. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 9,61 Kg
2. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 7,555 Kg

Çizelge 9.27. Kardeşler 3 Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı

Tekne Boyu (Metre)	Kapasitesi (Kişi)	Tartım Yapılan Gün Doluluk (Kişi)	Kişi Başı Üretilen Ambalaj Miktarı (Kg/Kişi.Gün)	Günlük Ambalaj Atığı Miktarı (Kg)	Temmuz Ayında Aktif Olunan Gün Sayısı	Toplam Atık Miktarı (Kg)
23	93	90	0,106	9,61	22	211,42
		66	0,114	7,555	8	60,44
Toplam Atık Miktarı (Kg)						271,86

Temmuz ayı içerisinde 4 hafta sonu ve 22 hafta içi gün olduğu kabul edilerek;

$$9,61 \text{ Kg/Gün} * 22 \text{ Gün} = 211,42 \text{ Kg}$$

$$7,555 \text{ Kg/Gün} * 8 \text{ Gün} = 60,44 \text{ Kg}$$

$$\text{Toplam} = 271,86 \text{ Kg (Temmuz Ayı Toplam Ambalaj Atığı)}$$

Temmuz Ayı Pik Değerinden Yola Çıkılarak Diğer Aylarda Oluşması Beklenen Ambalaj Miktarları Teslim Edilen Pissu Miktarlarındaki Oranlardan Yola Çıkılarak Hesaplanmıştır.

Çizelge 9.28. Kardeşler 3 Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	1,475x22 =32,45	0,420x22 =9,24	3,37x22 =74,14	4,225x22 =92,95	0,120x22 =2,64	
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	1,115x8 =8,92	0,270x8 =2,16	2,96x8 =23,68	3,10x8 =24,8	0,110x8 =0,88	
Toplam	41,37	11,4	97,82	117,75	3,52	271,86

Çizelge 9.29. Kardeşler 3 Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı

Biyobozunur Atık	Kg
1. Tartım	39,695 x 22 = 873,29
2. Tartım	30,091 x 8 = 240,728
Genel Toplam	1.114,018

Çizelge 9.30. Kardeşler 3 Teknesi 2016 Yılı Eysel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

KARDEŞLER 3 TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			KARDEŞLER 3 TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Eysel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Ocak	0,04	0,416	
Şubat	0,11	1,146	
Mart	0,26	2,709	
Nisan	0,78	8,127	
Mayıs	7,39	77,004	
Haziran	13,46	140,254	
Temmuz	26,09	271,86	1.114,018
Ağustos	23,23	242,058	

Eylül	21,46	223,61	
Ekim	6,72	70,023	
Kasım	0,43	4,480	
Aralık	0,03	0,312	
Toplam	100	1.042,00	4.269,90

Çizelge 9.31. Kardeşler 3 Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	41,37	11,4	97,82	117,75	3,52	271,86
Yıllık Toplam	158,565	43,695	374,93	451,318	13,492	1.042,00

3) TARTIM VERİLERİ – FULYA 10 TEKNESİ

Çizelge 9.32. Fulya 10 Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Çöp (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	0,75	0,225	1,49	6,175	0,060	4,39
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	0,60	0,12	1,25	4,85	0,036	3,26

1. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 8,7 Kg
2. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 6,856 Kg

Çizelge 9.33. Fulya 10 Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı

Tekne Boyu (Metre)	Kapasitesi (Kişi)	Tartım Yapılan Gün Doluluk (Kişi)	Kişi Başı Üretilen Ambalaj Miktarı (Kg/Kişi.Gün)	Günlük Ambalaj Atığı Miktarı (Kg)	Temmuz Ayında Aktif Olunan Gün Sayısı	Toplam Atık Miktarı (Kg)
23	110	75	0,116	8,7	22	191,4
		50	0,137	6,856	8	54,848
Toplam Atık Miktarı (Kg)						246,248

Temmuz ayı içerisinde 4 hafta sonu ve 22 hafta içi gün olduğu kabul edilerek;

$$8,7 \text{ Kg/Gün} * 22 \text{ Gün} = 191,4 \text{ Kg}$$

$$6,856 \text{ Kg/Gün} * 8 \text{ Gün} = 54,848 \text{ Kg}$$

$$\text{Toplam} = 246,248 \text{ Kg (Temmuz Ayı Toplam Ambalaj Atığı)}$$

Çizelge 9.34. Fulya 10 Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	0,75x22 =16,5	0,225x22 =4,95	1,49x22 =32,78	6,175x22 =135,85	0,060x22 =1,32	
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	0,60x8 =4,8	0,12x8 =0,96	1,25x8 =10,0	4,85x8 =38,8	0,036x8 =0,288	
Toplam	21,3	5,91	42,78	174,65	1,608	246,248

Çizelge 9.35. Fulya 10 Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı

Biyobozunur Atık	Kg
1. Tartım	4,39 x 22 = 96,58
2. Tartım	3,26 x 8 = 26,08
Genel Toplam	122,66

Çizelge 9.36. Fulya 10 Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

FULYA 10 TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			FULYA 10 TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Ocak	0,04	0,377	
Şubat	0,11	1,038	
Mart	0,26	2,454	
Nisan	0,78	7,362	
Mayıs	7,39	69,750	
Haziran	13,46	127,041	
Temmuz	26,09	246,248	122,66
Ağustos	23,23	219,254	
Eylül	21,46	202,548	
Ekim	6,72	63,426	
Kasım	0,43	4,058	
Aralık	0,03	0,283	
Toplam	100	943,84	470,141

Çizelge 9.37. Fulya 10 Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	21,3	5,91	42,78	174,65	1,608	246,248
Yıllık Toplam	81,64	22,653	163,97	669,414	6,163	943,84

4) TARTIM VERİLERİ – GRAND BARIŞ TEKNESİ

Çizelge 9.38. Grand Barış Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Çöp (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	2,27	0,80	1,65	27,3	0,8	18,6
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	1,33	0,28	0,867	15,7	0,74	9,7

1. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 32,82 Kg
2. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 18,917 Kg

Çizelge 9.39. Grand Barış Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı

Tekne Boyu (Metre)	Kapasitesi (Kişi)	Tartım Yapılan Gün Doluluk (Kişi)	Kişi Başı Üretilen Ambalaj Miktarı (Kg/Kişi.Gün)	Günlük Ambalaj Atığı Miktarı (Kg)	Temmuz Ayında Aktif Olunan Gün Sayısı	Toplam Atık Miktarı (Kg)
23,99	120	59	0,556	32,82	22	722,04
		26	0,727	18,917	8	151,336
Toplam Atık Miktarı (Kg)						873,376

Temmuz ayı içerisinde 4 hafta sonu ve 22 hafta içi gün olduğu kabul edilerek;

$$32,82 \text{ Kg/Gün} * 22 \text{ Gün} = 722,04 \text{ Kg}$$

$$18,917 \text{ Kg/Gün} * 8 \text{ Gün} = 151,336 \text{ Kg}$$

$$\text{Toplam} = 873,376 \text{ Kg (Temmuz Ayı Toplam Ambalaj Atığı)}$$

Çizelge 9.40. Grand Barış Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	2,27x22 =49,94	0,80x22 =17,6	1,65x22 =36,3	27,3x22 =600,6	0,8x22 =17,6	
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	1,33x8 =10,64	0,28x8 =2,24	0,867x8 =6,936	15,7x8 =125,6	0,74x8 =5,92	
Toplam	60,58	19,84	43,236	726,2	23,52	873,376

Çizelge 9.41. Grand Barış Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı

Biyobozunur Atık	Kg
1. Tartım	18,6 x 22 = 409,2
2. Tartım	9,7 x 8 = 77,6
Genel Toplam	486,8

Çizelge 9.42. Grand Barış Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

GRAND BARIŞ TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			GRAND BARIŞ TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Ocak	0,04	1,339	
Şubat	0,11	3,682	
Mart	0,26	8,703	
Nisan	0,78	26,110	
Mayıs	7,39	247,384	
Haziran	13,46	450,580	
Temmuz	26,09	873,376	486,8
Ağustos	23,23	777,636	
Eylül	21,46	718,384	
Ekim	6,72	224,955	
Kasım	0,43	14,394	
Aralık	0,03	1,004	
Toplam	100	3.347,55	1.865,85

Çizelge 9.43. Grand Barış Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	60,58	19,84	43,236	726,2	23,52	873,376
Yıllık Toplam	232,196	76,044	165,719	2.783,441	90,15	3.347,55

5) TARTIM VERİLERİ – GRAND BURAK TEKNEİ

Çizelge 9.44. Grand Burak Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Çöp (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	0,850	0,635	1,675	1,125	0,155	31,375
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	0,58	0,452	1,193	0,83	0,103	19,43

1. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 4,44 Kg
2. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 3,158 Kg

Çizelge 9.45. Grand Burak Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı

Tekne Boyu (Metre)	Kapasitesi (Kişi)	Tartım Yapılan Gün Doluluk (Kişi)	Kişi Başı Üretilen Ambalaj Miktarı (Kg/Kişi.Gün)	Günlük Ambalaj Atığı Miktarı (Kg)	Temmuz Ayında Aktif Olunan Gün Sayısı	Toplam Atık Miktarı (Kg)
--------------------	---------------------	-------------------------------------	--	-------------------------------------	---------------------------------------	----------------------------

22	86	45	0,098	4,44	22	97,68
		25	0,126	3,158	8	25,264
Toplam Atık Miktarı (Kg)						122,944

Temmuz ayı içerisinde 4 hafta sonu ve 22 hafta içi gün olduğu kabul edilerek;

$$4,44 \text{ Kg/Gün} * 22 \text{ Gün} = 97,68 \text{ Kg}$$

$$3,158 \text{ Kg/Gün} * 8 \text{ Gün} = 25,264 \text{ Kg}$$

$$\text{Toplam} = 122,944 \text{ Kg (Temmuz Ayı Toplam Ambalaj Atığı)}$$

Çizelge 9.46. Grand Burak Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	0,850x22 =18,7	0,635x22 =13,97	1,675x22 =36,85	1,125x22 =24,75	0,155x22 =3,41	
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	0,58x8 =4,64	0,452x8 =3,616	1,193x8 =9,544	0,83x8 =6,64	0,103x8 =0,824	
Toplam	23,34	17,586	46,394	31,39	4,234	122,944

Çizelge 9.47. Grand Burak Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı

Biyobozunur Atık	Kg
1. Tartım	31,375 x 22 = 690,25
2. Tartım	19,43 x 8 = 155,44
Genel Toplam	845,69

Çizelge 9.48. Grand Burak Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

GRAND BURAK TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			GRAND BURAK TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Ocak	0,04	0,188	
Şubat	0,11	0,518	
Mart	0,26	1,225	
Nisan	0,78	3,675	
Mayıs	7,39	34,824	
Haziran	13,46	63,427	
Temmuz	26,09	122,944	845,69
Ağustos	23,23	109,466	
Eylül	21,46	101,126	
Ekim	6,72	31,666	
Kasım	0,43	2,026	
Aralık	0,03	0,141	
Toplam	100	471,23	3.241,433

Çizelge 9.49. Grand Burak Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	23,34	17,586	46,394	31,39	4,234	122,944
Yıllık Toplam	89,46	67,405	177,823	120,314	16,228	471,23

6) TARTIM VERİLERİ – GOLD COAST TEKNESİ

Çizelge 9.50. Gold Coast Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Çöp (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	0,73	1,67	3,35	0,51	0,10	16,15
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	0,53	0,98	2,65	0,93	0,08	11,43

1. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 6,36 Kg
2. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 5,17 Kg

Çizelge 9.51. Gold Coast Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı

Tekne Boyu (Metre)	Kapasitesi (Kişi)	Tartım Yapılan Gün Doluluk (Kişi)	Kişi Başı Üretilen Ambalaj Miktarı (Kg/Kişi.Gün)	Günlük Ambalaj Atığı Miktarı (Kg)	Temmuz Ayında Aktif Olunan Gün Sayısı	Toplam Atık Miktarı (Kg)
22	70	70	0,091	6,36	22	139,92
		47	0,11	5,17	8	41,36
Toplam Atık Miktarı (Kg)						181,28

Temmuz ayı içerisinde 4 hafta sonu ve 22 hafta içi gün olduğu kabul edilerek;

$$6,36 \text{ Kg/Gün} * 22 \text{ Gün} = 139,92 \text{ Kg}$$

$$5,17 \text{ Kg/Gün} * 8 \text{ Gün} = 41,36 \text{ Kg}$$

$$\text{Toplam} = 181,28 \text{ Kg (Temmuz Ayı Toplam Ambalaj Atığı)}$$

Çizelge 9.52. Gold Coast Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	0,73x22 =16,06	1,67x22 =36,74	3,35x22 =73,7	0,51x22 =11,22	0,10x22 =2,2	
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	0,53x8 =4,24	0,98x8 =7,84	2,65x8 =21,2	0,93x8 =7,44	0,08x8 =0,64	
Toplam	20,3	44,58	94,9	18,66	2,84	181,28

Çizelge 9.53. Gold Coast Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı

Biyobozunur Atık	Kg
1. Tartım	16,15 x 22 = 355,3
2. Tartım	11,43 x 8 = 91,44
Genel Toplam	446,74

Çizelge 9.54. Gold Coast Teknesi 2016 YılıEvsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

GOLD COAST TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			GOLD COAST TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Ocak	0,04	0,278	
Şubat	0,11	0,741	
Mart	0,26	1,806	
Nisan	0,78	5,419	
Mayıs	7,39	51,347	
Haziran	13,46	93,523	
Temmuz	26,09	181,28	446,74
Ağustos	23,23	161,408	
Eylül	21,46	149,109	
Ekim	6,72	46,692	
Kasım	0,43	2,987	
Aralık	0,03	0,208	
Toplam	100	694,82	1.712,303

Çizelge 9.55. Gold Coast Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	20,3	44,58	94,9	18,66	2,84	181,28
Yıllık Toplam	77,807	170,869	363,738	71,521	10,885	694,82

III. KATEGORİ

24 m. ve üstü tekne boylarındaki III. kategoride Erhan 4, Hanedan 2, Prenses Serap, Caroleann ve Uğur Kaptan 2 tekneleri incelenmiştir.

1) TARTIM VERİLERİ – ERHAN 4 TEKNESİ

Çizelge 9.56. Erhan 4 Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Çöp (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	1,660	0,845	3,1	1,860	0,560	21,695
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	1,297	0,719	2,39	1,47	0,415	16,796

1. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 8,025Kg

2. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 6,291 Kg

Çizelge 9.57. Erhan 4 Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı

Tekne Boyu (Metre)	Kapasitesi (Kişi)	Tartım Yapılan Gün Doluluk (Kişi)	Kişi Başı Üretilen Ambalaj Miktarı (Kg/Kişi.Gün)	Günlük Ambalaj Atığı Miktarı (Kg)	Temmuz Ayında Aktif Olunan Gün Sayısı	Toplam Atık Miktarı (Kg)
27	146	140	0,057	8,025	22	176,55
		101	0,062	6,291	8	50,328
Toplam Atık Miktarı (Kg)						226,878

Temmuz ayı içerisinde 4 hafta sonu ve 22 hafta içi gün olduğu kabul edilerek;

$8,025 \text{ Kg/Gün} \times 22 \text{ Gün} = 176,55 \text{ Kg}$

$6,291 \text{ Kg/Gün} \times 8 \text{ Gün} = 50,328 \text{ Kg}$

Toplam = 226,878 Kg (Temmuz Ayı Toplam Ambalaj Atığı)

Çizelge 9.58. Erhan 4 Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	1,660x22 =36,52	0,845x22 =18,59	3,1x22 =68,2	1,860x22 =40,92	0,560x22 =12,32	
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	1,297x8 =10,376	0,719x8 =5,752	2,39x8 =19,12	1,47x8 =11,76	0,415x8 =3,32	
Toplam	46,896	24,342	87,32	52,68	15,64	226,878

Çizelge 9.59. Erhan 4 Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı

Biyobozunur Atık	Kg
1. Tartım	21,695 x 22 = 477,29
2. Tartım	16,796 x 5 = 83,98
Genel Toplam	561,27

Çizelge 9.60. Erhan 4 Teknesi 2016 Yılı Eysel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

ERHAN 4 TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			ERHAN 4 TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Eysel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Ocak	0,04	0,347	
Şubat	0,11	0,956	
Mart	0,26	2,261	
Nisan	0,78	6,782	
Mayıs	7,39	64,263	
Haziran	13,46	117,047	
Temmuz	26,09	226,878	561,27
Ağustos	23,23	202,007	
Eylül	21,46	186,615	
Ekim	6,72	58,437	
Kasım	0,43	3,739	
Aralık	0,03	0,26	
Toplam	100	869,59	2.151,284

Çizelge 9.61. Erhan 4 Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	46,896	24,342	87,32	52,68	15,64	226,878
Yıllık Toplam	179,745	93,299	334,685	201,915	59,946	869,59

2) TARTIM VERİLERİ – HANEDAN 2 TEKNESİ

Çizelge 9.62. Hanedan 2 Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Çöp (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	3,48	2,29	13,115	10,955	1,825	61,32
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	5,16	3,316	17,702	15,951	2,542	82,09

1. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 31,665 Kg
2. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 44,671 Kg

Çizelge 9.63. Hanedan 2 Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı

Tekne Boyu (Metre)	Kapasitesi (Kişi)	Tartım Yapılan Gün Doluluk (Kişi)	Kişi Başı Üretilen Ambalaj Miktarı (Kg/Kişi.Gün)	Günlük Ambalaj Atığı Miktarı (Kg)	Temmuz Ayında Aktif Olunan Gün Sayısı	Toplam Atık Miktarı (Kg)
42	378	223	0,142	31,665	22	696,63
		284	0,157	44,671	8	357,368
Toplam Atık Miktarı (Kg)						1.053,998

Temmuz ayı içerisinde 4 hafta sonu ve 22 hafta içi gün olduğu kabul edilerek;

31,665 Kg/Gün * 22 Gün = 696,63 Kg

44,671 Kg/Gün * 8 Gün = 357,368 Kg

Toplam = 1.053,998 Kg (Temmuz Ayı Toplam Ambalaj Atığı)

Çizelge 9.64. Hanedan 2 Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	3,48x22 =76,56	2,29x22 =50,38	13,115x22 =288,53	10,955x22 =241,01	1,825x22 =40,15	
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	5,16x8 =41,28	3,316x8 =26,528	17,702x8 =141,616	15,951x8 =127,608	2,542x8 =20,336	
Toplam	117,84	76,908	430,146	368,618	60,486	1.053,998

Çizelge 9.65. Hanedan 2 Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı

Biyobozunur Atık	Kg
1. Tartım	61,32 x 22 = 1.349,04
2. Tartım	82,09 x 8 = 656,72
Genel Toplam	2.005,76

Çizelge 9.66. Hanedan 2 Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

HANEDAN 2 TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			HANEDAN 2 TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Ocak	0,04	1,616	
Şubat	0,11	4,443	
Mart	0,26	10,503	
Nisan	0,78	31,51	
Mayıs	7,39	298,545	
Haziran	13,46	543,764	
Temmuz	26,09	1.053,998	2.005,76

Ağustos	23,23	938,458	
Eylül	21,46	866,952	
Ekim	6,72	271,478	
Kasım	0,43	17,371	
Aralık	0,03	1,212	
Toplam	100	4.039,85	7.687,849

Çizelge 9.67. Hanedan 2 Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	117,84	76,908	430,146	368,618	60,486	1.053,998
Yıllık Toplam	451,666	294,779	1.648,7	1.412,87	231,835	4.039,85

3) TARTIM VERİLERİ – PRENSES SERAP TEKNESİ

Çizelge 9.68. Prenses Serap Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Çöp (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	3,365	1,115	4,630	2,060	0,550	62,955
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	3,84	1,05	4,73	1,090	0,44	65,73

1. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı =11,72 Kg
2. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 11,15 Kg

Çizelge 9.69. Prensas Serap Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı

Tekne Boyu (Metre)	Kapasitesi (Kişi)	Tartım Yapılan Gün Doluluk (Kişi)	Kişi Başı Üretilen Ambalaj Miktarı (Kg/Kişi.Gün)	Günlük Ambalaj Atığı Miktarı (Kg)	Temmuz Ayında Aktif Olunan Gün Sayısı	Toplam Atık Miktarı (Kg)
27	170	170	0,069	11,72	22	257,84
		170	0,065	11,15	8	89,2
Toplam Atık Miktarı (Kg)						347,04

Temmuz ayı içerisinde 4 hafta sonu ve 22 hafta içi gün olduğu kabul edilerek;

$$11,72 \text{ Kg/Gün} * 22 \text{ Gün} = 257,84 \text{ Kg}$$

$$11,15 \text{ Kg/Gün} * 8 \text{ Gün} = 89,2 \text{ Kg}$$

$$\text{Toplam} = 1.053,998 \text{ Kg (Temmuz Ayı Toplam Ambalaj Atığı)}$$

Çizelge 9.70. Prensas Serap Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	3,365x22 =74,03	1,115x22 =24,53	4,630x22 =101,86	2,060x22 =45,32	0,550x22 =12,1	
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	3,84x8 =30,72	1,05x8 =8,4	4,73x8 =37,84	1,090x8 =8,72	0,44x8 =3,52	
Toplam	104,75	32,93	139,7	54,04	15,62	347,04

Çizelge 9.71. Prenses Serap Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı

Biyobozunur Atık	Kg
1. Tartım	62,955 x 22 = 1.385,01
2. Tartım	65,73 x 8 = 525,84
Genel Toplam	1.910,85

Çizelge 9.72. Prenses Serap Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

PRENSES SERAP TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			PRENSES SERAP TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Ocak	0,04	0,532	
Şubat	0,11	1,463	
Mart	0,26	3,458	
Nisan	0,78	10,375	
Mayıs	7,39	98,299	
Haziran	13,46	179,040	
Temmuz	26,09	347,04	1.910,85
Ağustos	23,23	308,997	
Eylül	21,46	285,453	
Ekim	6,72	89,387	
Kasım	0,43	5,719	
Aralık	0,03	0,399	
Toplam	100	1.330,16	7.324,070

Çizelge 9.73. Prenses Serap Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıklarının Cinslerine Göre Dağılımı

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	104,75	32,93	139,7	54,04	15,62	347,04
Yıllık Toplam	401,493	126,217	535,452	207,128	59,87	1.330,16

4) TARTIM VERİLERİ – CAROLEANN TEKNESİ

Çizelge 9.74. Caroleann Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Çöp (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	1,91	1,09	1,58	0,415	0,485	15,94
	1,52	0,84	1,26	0,364	0,387	12,77

1. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı =5,48 Kg
2. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 4,371 Kg

Çizelge 9.75. Caroleann Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı

Tekne Boy (Metre)	Kapasitesi (Kişi)	Tartım Yapılan Gün Doluluk (Kişi)	Kişi Başı Üretilen Ambalaj Miktarı (Kg/Kişi.Gün)	Günlük Ambalaj Atığı Miktarı (Kg)	Temmuz Ayında Aktif Oluşan Gün Sayısı	Toplam Atık Miktarı (Kg)
28	100	65	0,084	5,48	22	120,56
		48	0,091	4,371	8	34,968
Toplam Atık Miktarı (Kg)						155,528

Temmuz ayı içerisinde 4 hafta sonu ve 22 hafta içi gün olduğu kabul edilerek;

$$5,48 \text{ Kg/Gün} * 22 \text{ Gün} = 120,56 \text{ Kg}$$

$$4,371 \text{ Kg/Gün} * 8 \text{ Gün} = 34,968 \text{ Kg}$$

$$\text{Toplam} = 155,528 \text{ Kg (Temmuz Ayı Toplam Ambalaj Atığı)}$$

Çizelge 9.76. Caroleann Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	1,91x22 =42,02	1,09x22 =23,98	1,58x22 =34,76	0,415x22 =9,13	0,485x22 =10,67	
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	1,52x8 =12,16	0,84x8 =6,72	1,26x8 =10,08	0,364x8 =2,912	0,387x8 =3,096	
Toplam	54,18	30,7	44,84	12,042	13,766	155,528

Çizelge 9.77. Caroleann Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı

Biyobozunur Atık	Kg
1. Tartım	15,94 x 22 = 350,68
2. Tartım	12,77 x 8 = 102,16
Genel Toplam	452,84

Çizelge 9.78. Caroleann Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

CAROLEANN TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			CAROLEANN TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Ocak	0,04	0,238	
Şubat	0,11	0,655	
Mart	0,26	1,55	
Nisan	0,78	4,65	
Mayıs	7,39	44,053	
Haziran	13,46	80,238	
Temmuz	26,09	155,528	452,84
Ağustos	23,23	138,479	
Eylül	21,46	127,927	
Ekim	6,72	40,059	
Kasım	0,43	2,563	
Aralık	0,03	0,178	
Toplam	100	596,12	1.735,684

Çizelge 9.79. Caroleann Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	54,18	30,7	44,84	12,042	13,766	155,528
Yıllık Toplam	207,665	117,670	171,866	46,156	52,763	596,12

5) TARTIM VERİLERİ – UĞUR KAPTAN 2

Çizelge 9.80. Uğur Kaptan 2 Teknesine Ait Atıkların Tartım Sonuçları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Çöp (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	0,970	---	2,15	0,825	---	22,73
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	0,86	0,12	1,90	0,94	0,13	23,4

1. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı =3,945 Kg

2. Tartım Toplam Ambalaj Atığı Miktarı = 3,95 Kg

Çizelge 9.81. Uğur Kaptan 2 Teknesine Ait Temmuz Ayı Oluşan Atık Miktarı Toplamı

Tekne Boyu (Metre)	Kapasitesi (Kişi)	Tartım Yapılan Gün Doluluk (Kişi)	Kişi Başı Üretilen Ambalaj Miktarı (Kg/Kişi.Gün)	Günlük Ambalaj Atığı Miktarı (Kg)	Temmuz Ayında Aktif Olunan Gün Sayısı	Toplam Atık Miktarı (Kg)
26	104	100	0,039	3,945	22	86,79
		80	0,049	3,95	8	31,6
Toplam Atık Miktarı (Kg)						118,39

Temmuz ayı içerisinde 4 hafta sonu ve 22 hafta içi gün olduğu kabul edilerek;

$$3,945 \text{ Kg/Gün} * 22 \text{ Gün} = 86,79 \text{ Kg}$$

$$3,95 \text{ Kg/Gün} * 8 \text{ Gün} = 31,6 \text{ Kg}$$

$$\text{Toplam} = 118,39 \text{ Kg (Temmuz Ayı Toplam Ambalaj Atığı)}$$

Çizelge 9.82. Uğur Kaptan 2 Teknesi Ambalaj Atıklarının Temmuz Ayı Toplamı Cinslerine Göre Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1. Tartım (25.07.2018) Hafta İçi	0,970x22 =21,34	---	2,15x22 =47,3	0,825x22 =18,15	---	
2. Tartım (29.07.2018) Hafta Sonu	0,86x8 =6,88	0,12x8 =0,96	1,90x8 =15,2	0,94x8 =7,52	0,13x8 =1,04	
Toplam	28,22	0,96	62,5	25,67	1,04	118,39

Çizelge 9.83. Uğur Kaptan 2 Teknesi Biyobozunur Atıkların Temmuz Ayı Toplamı

Biyobozunur Atık	Kg
1. Tartım	22,73 x 22 = 500,06
2. Tartım	23,4 x 8 = 187,2
Genel Toplam	687,26

Çizelge 9.84. Uğur Kaptan 2 Teknesi 2016 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

UĞUR KAPTAN 2 TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			UĞUR KAPTAN 2 TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Ocak	0,04	0,181	
Şubat	0,11	0,499	
Mart	0,26	1,18	
Nisan	0,78	3,539	

Mayıs	7,39	33,534	
Haziran	13,46	61,078	
Temmuz	26,09	118,39	687,26
Ağustos	23,23	105,412	
Eylül	21,46	97,38	
Ekim	6,72	30,493	
Kasım	0,43	1,951	
Aralık	0,03	0,136	
Toplam	100	453,775	2.634,189

Çizelge 9.85. Uğur Kaptan 2 Teknesi 2016 Yılı Toplam Ambalaj Atıkları Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılımı

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	28,22	0,96	62,5	25,67	1,04	118,39
Yıllık Toplam	108,164	3,68	239,555	98,39	3,986	453,775

I. Kategori;

Çizelge 9.86. I. Kategori Teknelerin Ambalaj Atığı ve Biyobozunur Atık Yıllık Toplamları

Tekne Adı	Ambalaj Tartım Toplamı (Kg / Yıl)	Biyobozunur Atık Tartım Sonuçları (Kg / Yıl)
1) Angel M	324,48	1.819,241
2) Dolcevita	133,866	578,152
3) Atlas 1	436,082	1.527,021
TOPLAM	894,43	3.924,41

Çizelge 9.87. I. Kategori Teknelerin Cinslerine Göre Yıllık Ambalaj Atığı Toplamları ve Ortalamaları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1) Angel M Teknesi Yıllık Toplam	74,717	2,377	239,718	7,67	---	324,48

2) Dolce Vita Teknesi Yıllık Toplam	7,052	---	126,814	---	---	133,866
3) Atlas 1 Teknesi Yıllık Toplam	98,505	0,92	321,632	13,492	1,533	436,082
GENEL TOPLAM	180,274	3,297	688,164	21,162	1,533	894,43
Ortalama	60,091	1,099	229,388	7,054	0,511	298,143

Tartımı gerçekleştirilen I. Kategori teknelerin ortalaması alındığında; 298,143 Kg / Yıl sonucuna ulaşılmaktadır. Bu kategorideki toplam tekne sayısı 50 adettir. 3 adet teknenin hesaplamaları yapıldığından geriye kalan 47 teknenin hesaplaması yıllık ortalama değerlerden faydalanılarak yapılmıştır. $47 \times 298,143 = 14.012,721$ Kg / Yıl $14.012,721 + 894,43 = 14.907,151$ Kg / Yıl sonucu 50 adet teknenin toplam ambalaj atığı miktarını vermektedir.

I. Kategorideki teknelerin ambalaj atığı miktarlarının cinslerine göre dağılımı aşağıdaki şekilde yapılmıştır. Baz alınan 3 teknenin atıklarının her bir cins için ayrı ayrı ortalaması alınarak 47 teknenin yıllık toplam ambalaj atığına ulaşılmış, tartımları ve hesaplamaları yapılan diğer 3 teknenin verilerine eklenmiştir.

Çizelge 9.88. I. Kategorideki 50 Teknenin Oluşturduğu Ambalaj Atığı Miktarları Yıllık Hesaplaması

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Baz Alınan 3 Teknenin Toplam Ambalaj Atığı Yıllık Miktarları	180,274	3,297	688,164	21,162	1,533	894,43
Ortalama Ambalaj Atığı Miktarları	60,091	1,099	229,388	7,054	0,511	298,143
47 Teknenin Toplam Ambalaj Atığı Yıllık Miktarları	2.824,277	51,653	10.781,236	331,538	24,017	14.012,721

1.Kategori 50 Teknenin Yıllık Toplam Ambalaj Atığı Miktarları	3.004,551	54,95	11.469,4	352,7	25,55	14.907,151
--	------------------	--------------	-----------------	--------------	--------------	-------------------

Çizelge 9.89. I. Kategori Teknelerin Yıllık Biyobozunur Atık Miktarı Hesaplaması

	Biyobozunur Atık Miktarı (Kg / Yıl)	Ortalama Miktar (Kg)
Baz Alınan 3 Teknenin Yıllık Toplam Miktarı	3.924,41	1.308,136
47 Teknenin Yıllık Toplam Miktarı	61.482,4	
1. Kategori Toplam Miktarı	65.406,81	

II. Kategori ;

Çizelge 9.90. II. Kategori Teknelerin Ambalaj Atığı ve Biyobozunur Atık Yıllık Toplamları

Tekne Adı	Ambalaj Tartım Toplamı (Kg / Yıl)	Biyobozunur Atık Tartım Sonuçları (Kg / Yıl)
1) Apaz 3	1.118,66	5.823,38
2) Kardeşler 3	1.042,00	4.269,90
3) Fulya 10	943,84	470,141
4) Grand Barış	3.347,545	1.865,85
5) Grand Burak	471,23	3.241,433
6) Gold Coast	694,82	1.712,303
TOPLAM	7.618,10	17.383,01

Çizelge 9.91. II. Kategori Teknelerin Cinslerine Göre Yıllık Ambalaj Atığı Toplamları ve Ortalamaları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1) Apaz 3 Teknesi Yıllık Toplam	57,646	131,352	797,083	84,323	48,256	1.118,66
2) Kardeşler 3 Teknesi Yıllık Toplam	158,565	43,695	374,93	451,318	13,492	1.042,00
3) Fulya 10 Teknesi Yıllık Toplam	81,64	22,653	163,97	669,414	6,163	943,84
4) Grand Barış Teknesi Yıllık Toplam	232,196	76,044	165,719	2.783,441	90,15	3.347,55
5) Grand Burak Teknesi Yıllık Toplam	89,46	67,405	177,823	120,314	16,228	471,23
6) Gold Coast Teknesi Yıllık Toplam	77,807	170,869	363,738	71,521	10,885	694,82
GENEL TOPLAM	697,314	512,018	2.043,263	4.180,331	185,174	7.618,1
Ortalama	116,219	85,336	340,544	696,722	30,862	1.269,68

Tartımı gerçekleştirilen II. Kategori teknelerin ortalaması alındığında; 1.269,68 Kg / Yıl sonucuna ulaşılmaktadır. Bu kategorideki toplam tekne sayısı 47 adettir. 6 adet teknenin hesaplamaları yapıldığından geriye kalan 41 teknenin hesaplaması yıllık ortalama değerlerden faydalanılarak yapılmıştır. $41 \times 1.269,68 = 52.056,88$ Kg / Yıl $7.618,10 + 52.056,88 = 59.674,98$ Kg / Yıl sonucu 47 adet teknenin toplam ambalaj atığı miktarını vermektedir.

II. Kategorideki teknelerin ambalaj atığı miktarlarının cinslerine göre dağılımı aşağıdaki şekilde yapılmıştır. Baz alınan 6 teknenin atıklarının her bir cins için ayrı

ayrı ortalaması alınarak 41 teknenin yıllık toplam ambalaj atığına ulaşılmış, tartımları ve hesaplamaları yapılan diğer 6 teknenin verilerine eklenmiştir.

Çizelge 9.92. II. Kategorideki 47 Teknenin Oluşturduğu Ambalaj Atığı Miktarları Yıllık Hesaplaması

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Baz Alınan 6 Teknenin Toplam Ambalaj Atığı Yıllık Miktarları	697,314	512,018	2.043,263	4.180,331	185,174	7.618,1
Ortalama Ambalaj Atığı Miktarları	116,219	85,336	340,544	696,722	30,862	1.269,68
41 Teknenin Toplam Ambalaj Atığı Yıllık Miktarları	4.764,979	3.498,776	13.962,30 4	28.565,60 2	1.265,342	52.057,0
2.Kategori Toplamı	5.462,293	4.010,794	16.005,57	32.745,93	1.450,516	59.675,10

Çizelge 9.93. II. Kategori Teknelerin Yıllık Biyobozunur Atık Miktarı Hesaplaması

	Biyobozunur Atık Miktarı (Kg / Yıl)	Ortalama Miktar (Kg)
Baz Alınan 6 Teknenin Yıllık Toplam Miktarı	17.383,01	2.897,17
41 Teknenin Yıllık Toplam Miktarı	118.783,97	
2. Kategori Toplam Miktarı	136.166,98	

III. Kategori;

Çizelge 9.94. III. Kategori Teknelerin Ambalaj Atığı ve Biyobozunur Atık Yıllık Toplamları

Tekne Adı	Ambalaj Tartım Toplamı (Kg / Yıl)	Biyobozunur Atık Tartım Sonuçları (Kg / Yıl)
1) Erhan 4	869,59	2.151,284
2) Hanedan 2	4.039,85	7.687,849
3) Prenses Serap	1.330,16	7.324,070
4) Caroleann	596,12	1.735,684
5) Uğur Kaptan 2	453,775	2.634,189
TOPLAM	7.289,495	21.533,08

Çizelge 9.95. III. Kategori Teknelerin Cinslerine Göre Yıllık Ambalaj Atığı Toplamları ve Ortalamaları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1) Erhan 4 Teknesi Yıllık Toplam	179,745	93,299	334,685	201,915	59,946	869,59
2) Hanedan 2 Teknesi Yıllık Toplam	451,666	294,779	1.648,7	1.412,87	231,835	4.039,85
3) Prenses Serap Teknesi Yıllık Toplam	401,493	126,217	535,452	207,128	59,87	1.330,16
4) Caroleann Teknesi Yıllık Toplam	207,665	117,670	171,866	46,156	52,763	596,12
5) Uğur Kaptan 2 Teknesi Yıllık Toplam	108,164	3,68	239,555	98,39	3,986	453,775
GENEL TOPLAM	1.348,733	635,645	2.930,258	1.966,459	408,4	7.289,495
Ortalama	269,746	127,129	586,052	393,292	81,68	1.457,899

Tartımı gerçekleştirilen III. Kategori teknelerin ortalaması alındığında; 1.457,899 Kg / Yıl sonucuna ulaşılmaktadır. Bu kategorideki toplam tekne sayısı 19 adettir. 5 adet teknenin hesaplamaları yapıldığından geriye kalan 14 teknenin hesaplaması yıllık ortalama değerlerden faydalanılarak yapılmıştır. $14 \times 1.457,899 = 20.410,586$ Kg / Yıl

$7.289,495 + 20.410,586 = 27.700,081$ Kg / Yıl sonucu 19 adet teknenin toplam ambalaj atığı miktarını vermektedir.

III. Kategorideki teknelerin ambalaj atığı miktarlarının cinslerine göre dağılımı aşağıdaki şekilde yapılmıştır. Baz alınan 5 teknenin atıklarının her bir cins için ayrı ayrı ortalaması alınarak 14 teknenin yıllık toplam ambalaj atığına ulaşılmış, tartımları ve hesaplamaları yapılan diğer 5 teknenin verilerine eklenmiştir.

Çizelge 9.96. III. Kategorideki 19 Teknenin Oluşturduğu Ambalaj Atığı Miktarları Yıllık Hesaplaması

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Baz Alınan Teknelerin Toplam Atık Miktarları	1.348,733	635,645	2.930,258	1.966,459	408,4	7.289,495
Ortalama Atık Miktarı	269,746	127,129	586,052	393,292	81,68	1.457,899
14 teknenin atık miktarı	3.776,444	1.779,806	8.204,728	5.506,088	1.143,52	20.410,586
3.Kategori Toplamı	5.125,18	2.415,451	11.134,99	7.472,55	1.551,92	27.700,081

Çizelge 9.97. III. Kategori Teknelerin Yıllık Biyobozunur Atık Miktarı Hesaplaması

	Biyobozunur Atık Miktarı (Kg / Yıl)	Ortalama Miktar (Kg)
Baz Alınan 5 Teknenin Yıllık Toplam Miktarı	21.533,08	4.306,6
14 Teknenin Yıllık Toplam Miktarı	60.292,4	
3. Kategori Toplam Miktarı	81.825,48	

Çizelge 9.98. Ambalaj Atıkları ve Biyobozunur Atıkların 2016 Yılı Toplam Miktarları

Kategori	2016 Yılı Ambalaj Atıkları Miktarı Yıllık Toplamı (Kg)	2016 Yılı Biyobozunur Atık Miktarı Yıllık Toplamı (Kg)
I	14.907,151	65.406,81
II	59.675,103	136.166,98
III	27.700,081	81.825,48
GENEL TOPLAM	102.282,34	283.399,27

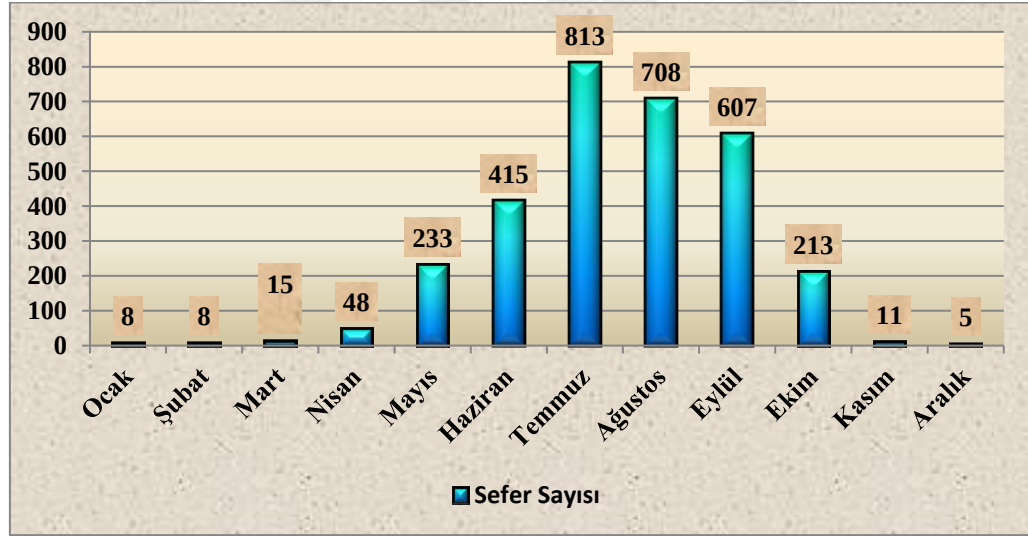
3 Kategoride incelenmiş olan 116 adet teknenin 2016 Yılı geri kazanılabilir nitelikteki ambalaj atıkları toplamı 102 Ton, 282 Kg, 34 gr, biyobozunur nitelikteki evsel katı atık miktarı ise 283 Ton, 399 Kg, 27 gr olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 9.99. Ambalaj Atıkları 2016 Yılı Toplam Miktarlarının Kategorilere ve Cinslerine Göre Dağılımı

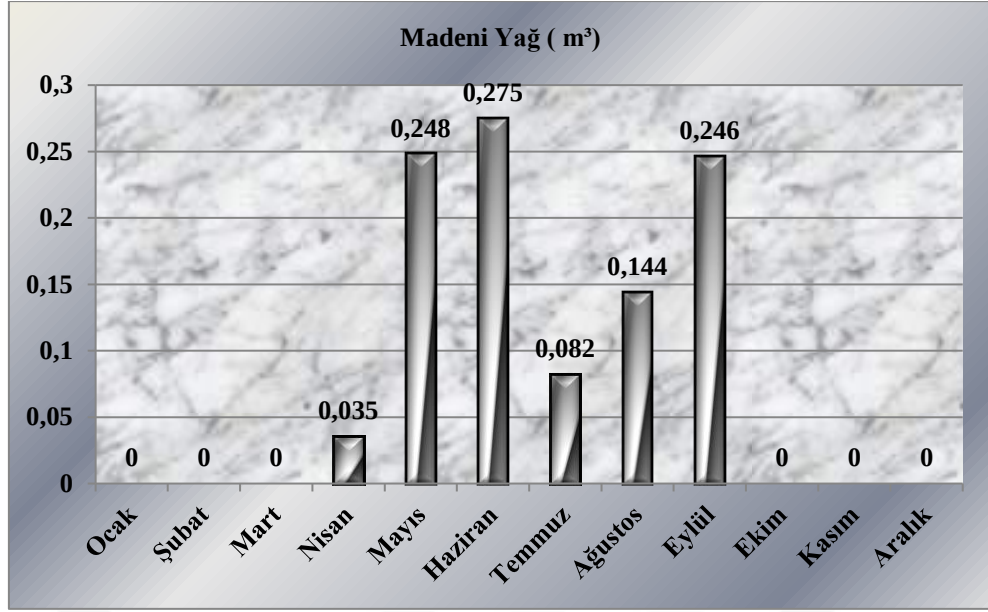
Ambalaj Cinsi (2016 Yılı)	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
I.Kategori	3.004,551	54,95	11.469,4	352,7	25,55	14.907,151
II.Kategori	5.462,293	4.010,794	16.005,57	32.745,93	1.450,516	59.675,10
III.Kategori	5.125,18	2.415,451	11.134,99	7.472,55	1.551,92	27.700,081
Genel Toplam	13.592,02	6.481,195	38.609,96	40.571,18	3.027,986	102.282,3

Çizelge 9.100. Mavi Kart Otomasyon Sistemi 2016 Yılı Toplam Verileri

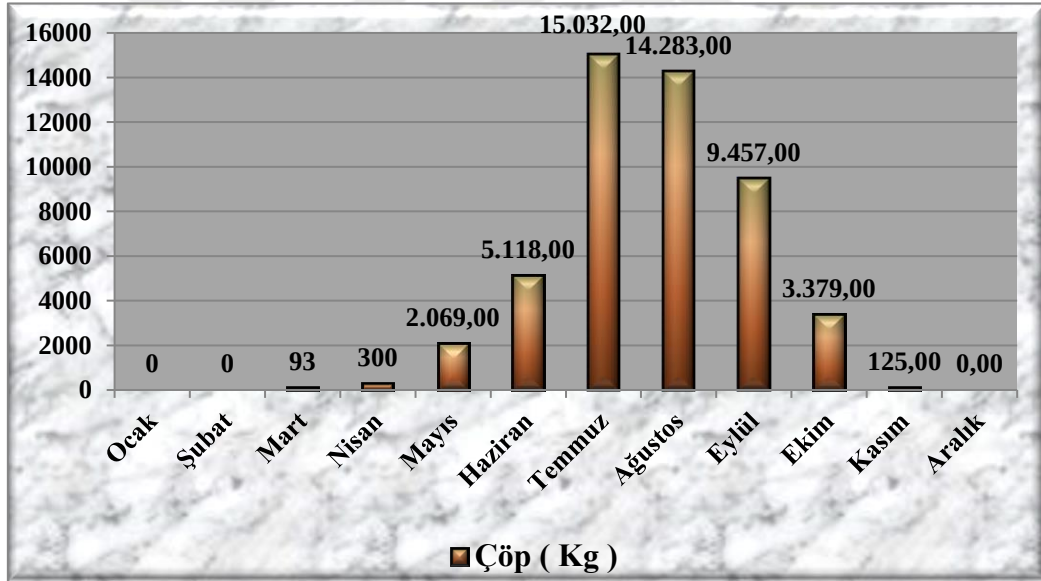
2016	Sefer Sayısı	Atık Su (litre)	Madeni Yağ (m³)	Sintine (m³)	Çöp (Kg)
Ocak	8	1.905,0	0	0	0
Şubat	8	5.360,0	0	0	0
Mart	15	12.464,0	0	0	93
Nisan	48	37.563,0	0,035	0	300
Mayıs	233	357.935,0	0,248	0,025	2.069,00
Haziran	415	651.961,0	0,275	0,001	5.118,00
Temmuz	813	1.263.825,0	0,082	0	15.032,00
Ağustos	708	1.125.065,0	0,144	0	14.283,00
Eylül	607	1.039.768,0	0,246	0	9.457,00
Ekim	213	325.719,0	0	0	3.379,00
Kasım	11	20.920,0	0	0	125,00
Aralık	5	1.580,0	0	0	0,00
TOPLAM	3084	4.844.065,0	1,03	0,026	49.856,0



Şekil 9.3. 2016 Yılında Fethiye Limanı'na Teknelerin Yaptığı Sefer Sayılarının Aylara Göre Dağılımı

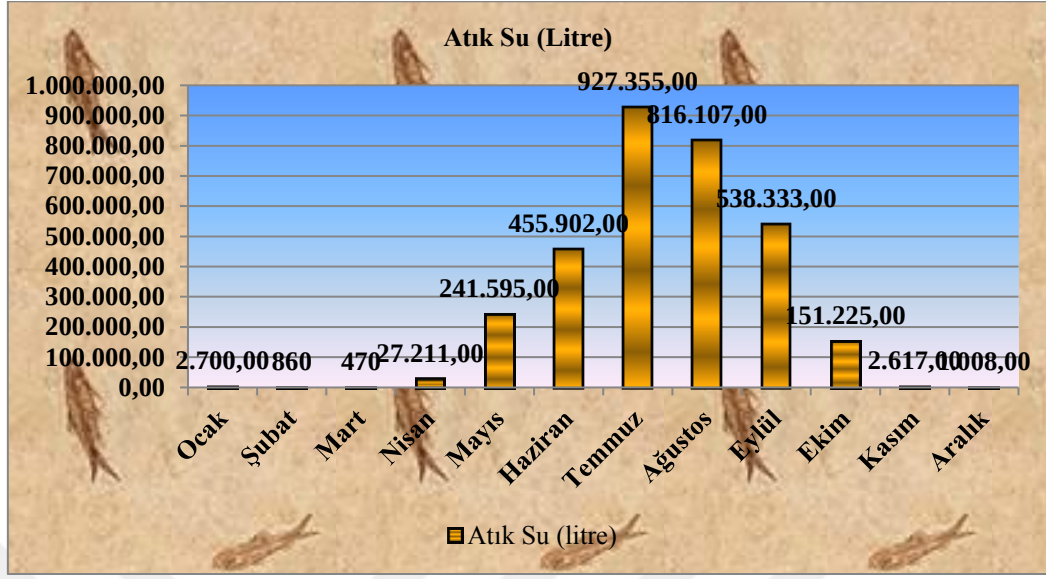


Şekil 9.4. 2016 Yılı Fethiye Limanı'na Teknelerin Teslim Ettiği Motor Yağı Miktarlarının Aylara Göre Dağılımı Grafiği

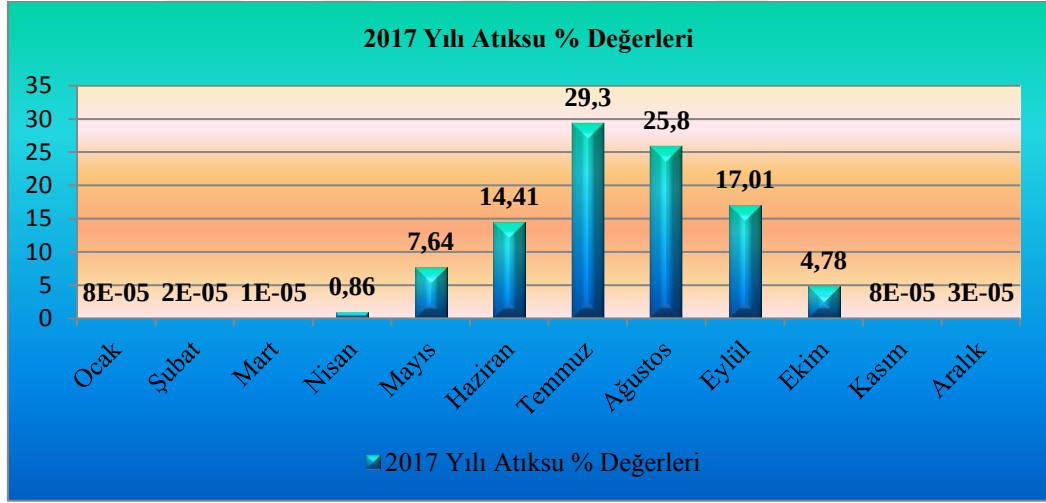


Şekil 9.5. 2016 Yılı Mavi Kart Sistemi'nden Alınan Fethiye Limanı'na Teknelerin Teslim Ettiği Evsel Katı Atık Miktarlarının Aylara Göre Dağılımı Grafiği

2017 YILINA GÖRE YAPILAN HESAPLAMALAR



Şekil 9.6. 2017 Yılı Fethiye Limanı'na Teknelerin Teslim Ettiği Pissu Miktarlarının Aylara Göre Dağılımı Grafiği



Şekil 9.7. 2017 Yılı Teslim Alınan Atıksu Miktarlarına Ait % Değerler

I. KATEGORİ

0 – 14,99 m. Tekne Boyları

1) TARTIM VERİLERİ - ANGEL M TEKNESİ

Evsel nitelikli atıksu % değerlerine göre Angel M teknesinin yıllık ambalaj ve biyobozunur atıklarına ait toplam miktarları aşağıdaki tabloda hesaplanmıştır.

Çizelge 9.101. Angel M Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

ANGEL M TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			ANGEL M TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	Atıksu %	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Temmuz	29,3	84,64	474,64
Toplam	100	288,873	1.619,93

Çizelge 9.102. Angel M Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Toplam	19,49	0,62	62,53	2	---	84,64
Yıllık Toplam	66,52	2,11	213,41	6,83	---	288,87

2) TARTIM VERİLERİ – DOLCEVITA TEKNESİ

Çizelge 9.103. Dolce Vita Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

DOLCEVITA TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			DOLCEVITA TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Temmuz	29,3	34,926	150,84
Toplam	100	119,2	514,81

Çizelge 9.104. Dolce Vita Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	1,84	---	33,086	---	---	34,926
Yıllık Toplam	6,28	---	112,92	---	---	119,2

3) TARTIM VERİLERİ – ATLAS 1 TEKNESİ

Çizelge 9.105. Atlas 1 Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

ATLASI 1 TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			ATLASI 1 TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)

Temmuz	29,3	113,774	398,4
Toplam	100	388,307	1.359,73

Çizelge 9.106. Atlas 1 Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	25,7	0,24	83,914	3,52	0,4	113,774
Yıllık Toplam	87,713	0,819	286,396	12,014	1,365	388,307

II. KATEGORİ

15 – 23,99 m. Tekne Boyları

1) TARTIM VERİLERİ – APAZ 3 TEKNESİ

Çizelge 9.107. Apaz 3 Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

APAZ 3 TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			APAZ 3 TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Temmuz	29,3	291,86	1.519,32
Toplam	100	996,109	5.185,392

**Çizelge 9.108. Apaz 3 Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının
Cinslerine Göre Dağılım Miktarları**

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	15,04	34,27	207,96	22,0	12,59	291,86
Yıllık Toplam	51,331	116,963	709,761	75,085	42,969	996,109

2) TARTIM VERİLERİ – KARDEŞLER 3 TEKNESİ

**Çizelge 9.109. Kardeşler 3 Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık
Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar**

KARDEŞLER 3 TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			KARDEŞLER 3 TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Temmuz	29,3	271,86	1.114,018
Toplam	100	927,85	3.802,11

**Çizelge 9.110. Kardeşler 3 Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının
Cinslerine Göre Dağılım Miktarları**

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	41,37	11,4	97,82	117,75	3,52	271,86
Yıllık Toplam	141,195	38,908	333,857	401,877	12,013	927,85

3) TARTIM VERİLERİ – FULYA 10 TEKNESİ

Çizelge 9.111. Fulya 10 Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

FULYA 10 TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			FULYA 10 TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Temmuz	29,3	246,248	122,66
Toplam	100	840,437	418,635

Çizelge 9.112. Fulya 10 Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	21,3	5,91	42,78	174,65	1,608	246,248
Yıllık Toplam	72,696	20,171	146,007	596,075	5,488	840,437

4) TARTIM VERİLERİ – GRAND BARIŞ TEKNESİ

Çizelge 9.113. Grand Barış Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

GRAND BARIŞ TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			GRAND BARIŞ TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Temmuz	29,3	873,376	486,8
Toplam	100	2.980,8	1.661,43

Çizelge 9.114. Grand Barış Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	60,58	19,84	43,236	726,2	23,52	873,376
Yıllık Toplam	206,757	67,713	147,563	2.478,494	80,273	2.980,8

5) TARTIM VERİLERİ – GRAND BURAK TEKNESİ

Çizelge 9.115. Grand Burak Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

GRAND BURAK TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			GRAND BURAK TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Temmuz	29,3	122,944	845,69
Toplam	100	419,6	2.886,314

Çizelge 9.116. Grand Burak Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	23,34	17,586	46,394	31,39	4,234	122,944
Yıllık Toplam	79,658	60,02	158,34	107,132	14,45	419,6

6) TARTIM VERİLERİ – GOLD COAST TEKNESİ

Çizelge 9.117. Gold Coast Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

GOLD COAST TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			GOLD COAST TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Temmuz	29,3	181,28	446,74
Toplam	100	618,7	1.524,71

Çizelge 9.118. Gold Coast Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	20,3	44,58	94,9	18,66	2,84	181,28
Yıllık Toplam	69,283	152,149	323,889	63,686	9,693	618,7

III. KATEGORİ

24 m. ve üstü Tekne Boyları

1) TARTIM VERİLERİ – ERHAN 4 TEKNESİ

Çizelge 9.119. Erhan 4 Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

ERHAN 4 TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI	ERHAN 4 TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
---	---

Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Temmuz	29,3	226,878	561,27
Toplam	100	774,327	1.915,6

Çizelge 9.120. Erhan 4 Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	46,896	24,342	87,32	52,68	15,64	226,878
Yıllık Toplam	160,055	83,078	298,02	179,795	53,379	774,327

2) TARTIM VERİLERİ – HANEDAN 2 TEKNESİ

Çizelge 9.121. Hanedan 2 Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

HANEDAN 2 TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			HANEDAN 2 TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Temmuz	29,3	1.053,998	2.005,76
Toplam	100	3.597,263	6.845,6

Çizelge 9.122. Hanedan 2 Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	117,84	76,908	430,146	368,618	60,486	1.053,998
Yıllık Toplam	402,184	262,485	1.468,08	1.258,08	206,437	3.597,263

3) TARTIM VERİLERİ – PRENSES SERAP TEKNESİ

Çizelge 9.123. Prenses Serap Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

PRENSES SERAP TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			PRENSES SERAP TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Temmuz	29,3	347,04	1.910,85
Toplam	100	1.184,44	6.521,67

Çizelge 9.124. Prenses Serap Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	104,75	32,93	139,7	54,04	15,62	347,04
Yıllık Toplam	357,51	112,39	476,793	184,437	53,31	1.184,44

4) TARTIM VERİLERİ – CAROLEANN TEKNESİ

Çizelge 9.125. Caroleann Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

CAROLEANN TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI			CAROLEANN TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Temmuz	29,3	155,528	452,84
Toplam	100	530,812	1.545,53

Çizelge 9.126. Caroleann Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	54,18	30,7	44,84	12,042	13,766	155,528
Yıllık Toplam	184,915	104,778	153,037	41,099	46,983	530,812

5) TARTIM VERİLERİ – UĞUR KAPTAN 2

Çizelge 9.127. Uğur Kaptan 2 Teknesi 2017 Yılı Evsel Nitelikli Atıksu % Değerlerine Göre Yıllık Ambalaj ve Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Miktarlar

UĞUR KAPTAN 2 TEKNESİNİN YILLIK AMBALAJ ATIĞI MİKTARLARI	UĞUR KAPTAN 2 TEKNESİNİN YILLIK BİYOBOZUNUR ATIK MİKTARLARI
--	---

Aylar	%	Ambalaj (Kg)	Evsel Nitelikli Katı Atık (Kg)
Temmuz	29,3	118,39	687,26
Toplam	100	404,06	2.345,6

Çizelge 9.128. Uğur Kaptan 2 Teknesinin 2017 Senesine Ait Toplam Ambalaj Atık Miktarlarının Cinslerine Göre Dağılım Miktarları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Aylık Toplam	28,22	0,96	62,5	25,67	1,04	118,39
Yıllık Toplam	96,314	3,276	213,31	87,611	3,549	404,06

I. Kategori ;

Çizelge 9.129. I. Kategori Teknelerin Ambalaj Atığı ve Biyobozunur Atık Yıllık Toplamları

Tekne Adı	Ambalaj Tartım Toplamı (Kg / Yıl)	Biyobozunur Atık Tartım Sonuçları (Kg / Yıl)
1) Angel M	288,87	1.619,93
2) Dolcevita	119,2	514,81
3) Atlas 1	388,307	1.359,73
TOPLAM	796,377	3.494,47

Çizelge 9.130. I. Kategori Teknelerin Cinslerine Göre Yıllık Ambalaj Atığı Toplamları ve Ortalamaları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1) Angel Teknesi Yıllık Toplam	66,52	2,11	213,41	6,83	---	288,87
2) Dolcevita Teknesi Yıllık Toplam	6,28	---	112,92	---	---	119,2
3) Atlas 1 Teknesi Yıllık Toplam	87,713	0,819	286,396	12,014	1,365	388,307
GENEL TOPLAM	160,513	2,929	612,726	18,844	1,365	796,377
Ortalama	53,504	1,465	204,242	9,422	0,455	265,459

Çizelge 9.131. I. Kategorideki 50 Teknenin Oluşturduğu Ambalaj Atığı Miktarları Yıllık Hesaplaması

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Baz Alınan 3 Teknenin Toplam Ambalaj Atığı Yıllık Miktarları	160,513	2,929	612,726	18,844	1,365	796,377
Ortalama Ambalaj Atığı Miktarları	53,504	1,465	204,242	9,422	0,455	265,459
47 Teknenin Toplam Ambalaj Atığı Yıllık Miktarları	2.514,688	68,855	9.599,374	442,834	21,385	12.476,573
1.Kategori 50 Teknenin Yıllık Toplam Ambalaj Atığı Miktarları	2.675,201	71,784	10.212,1	461,278	22,75	13.272,95

Çizelge 9.132. I. Kategori Teknelerin Yıllık Biyobozunur Atık Miktarı Hesaplaması

	Biyobozunur Atık Miktarı (Kg / Yıl)	Ortalama Miktar (Kg)
Baz Alınan 3 Teknenin Yıllık Toplam Miktarı	3.494,47	1.164,823
47 Teknenin Yıllık Toplam Miktarı	54.746,681	
1. Kategori Toplam Miktarı	58.241,151	

II. Kategori ;

Çizelge 9.133. II. Kategori Teknelerin Ambalaj Atığı ve Biyobozunur Atık Yıllık Toplamları

Tekne Adı	Ambalaj Tartım Toplamı (Kg / Yıl)	Biyobozunur Atık Tartım Sonuçları (Kg / Yıl)
1) Apaz 3	996,109	5.185,392
2) Kardeşler 3	927,85	3.802,11
3) Fulya 10	840,437	418,635
4) Grand Barış	2.980,8	1.161,43
5) Grand Burak	419,6	2.886,314
6) Gold Coast	618,7	1.524,71
TOPLAM	6.783,496	14.978,59

Çizelge 9.134. II. Kategori Teknelerin Cinslerine Göre Yıllık Ambalaj Atığı Toplamları ve Ortalamaları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1) Apaz 3 Teknesi Yıllık Toplam	51,331	116,963	709,761	75,085	42,969	996,109
2) Kardeşler 3 Teknesi Yıllık Toplam	141,195	38,908	333,857	401,877	12,013	927,85
3) Fulya 10 Teknesi Yıllık Toplam	72,696	20,171	146,007	596,075	5,488	840,437
4) Grand Barış Teknesi Yıllık Toplam	206,757	67,713	147,563	2.478,494	80,273	2.980,8
5) Grand Burak Teknesi Yıllık Toplam	79,658	60,02	158,34	107,132	14,45	419,6
6) Gold Coast Teknesi Yıllık Toplam	69,283	152,149	323,889	63,686	9,693	618,7
GENEL TOPLAM	620,92	455,924	1.819,417	3.722,349	164,886	6.783,496
Ortalama	103,486	75,987	303,236	620,391	27,481	1.130,583

Çizelge 9.135. II. Kategorideki 47 Teknenin Oluşturduğu Ambalaj Atığı Miktarları Yıllık Hesaplaması

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Baz Alınan 6 Teknenin Toplam Ambalaj Atığı Yıllık Miktarları	620,92	455,924	1.819,417	3.722,349	164,886	6.783,496
Ortalama Ambalaj Atığı Miktarları	103,486	75,987	303,236	620,391	27,481	1.130,583
41 Teknenin Toplam Ambalaj Atığı Yıllık Miktarları	4.242,926	3.115,467	12.432,676	25.436,031	1.126,721	46.353,903
2.Kategori Toplamı	4.863,846	3.571,391	14.252,09	29.158,38	1.291,607	53.137,40

Çizelge 9.136. II. Kategori Teknelerin Yıllık Biyobozunur Atık Miktarı Hesaplaması

	Biyobozunur Atık Miktarı (Kg / Yıl)	Ortalama Miktar (Kg)
Baz Alınan 6 Teknenin Yıllık Toplam Miktarı	14.978,59	2.496,43
41 Teknenin Yıllık Toplam Miktarı	102.353,63	
2. Kategori Toplam Miktarı	117.332,22	

III. Kategori;

Çizelge 9.137. III. Kategori Teknelerin Ambalaj Atığı ve Biyobozunur Atık Yıllık Toplamları

Tekne Adı	Ambalaj Tartım Toplamı (Kg / Yıl)	Biyobozunur Atık Tartım Sonuçları (Kg / Yıl)
1) Erhan 4	774,327	1.915,6
2) Hanedan 2	3.597,263	6.845,6
3) Prenses Serap	1.184,44	6.521,67
4) Caroleann	530,812	1.545,53
5) Uğur Kaptan 2	404,06	2.345,6
TOPLAM	6.490,902	19.174,0

Çizelge 9.138. III. Kategori Teknelerin Cinslerine Göre Yıllık Ambalaj Atığı Toplamları ve Ortalamaları

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
1) Erhan 4 Teknesi Yıllık Toplam	160,055	83,078	298,02	179,795	53,379	774,327
2) Hanedan 2 Teknesi Yıllık Toplam	402,184	262,485	1.468,08	1.258,08	206,437	3.597,263
3) Prenses Serap Teknesi Yıllık Toplam	357,51	112,39	476,793	184,437	53,31	1.184,44
4) Caroleann Teknesi Yıllık Toplam	184,915	104,778	153,037	41,099	46,983	530,812

5) Uğur Kaptan 2 Teknesi Yıllık Toplam	96,314	3,276	213,31	87,611	3,549	404,06
GENEL TOPLAM	1.200,978	566,007	2.609,24	1.751,022	363,658	6.490,902
Ortalama	240,196	113,201	521,848	350,204	72,732	1.298,18

Çizelge 9.139. III. Kategorideki 19 Teknenin Oluşturduğu Ambalaj Atığı Miktarları Yıllık Hesaplaması

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Baz Alınan Teknelerin Toplam Atık Miktarları	1.200,978	566,007	2.609,24	1.751,022	363,658	6.490,902
Ortalama Atık Miktarı	240,196	113,201	521,848	350,204	72,732	1.298,18
14 teknenin atık miktarı	3.362,744	1.584,814	7.305,872	4.902,856	1.018,248	18.174,52
3.Kategori Toplamı	4.563,72	2.150,821	9.915,11	6.653,88	1.381,91	24.665,42

Çizelge 9.140. III. Kategori Teknelerin Yıllık Biyobozunur Atık Miktarı Hesaplaması

	Biyobozunur Atık Miktarı (Kg / Yıl)	Ortalama Miktar (Kg)
Baz Alınan 5 Teknenin Yıllık Toplam Miktarı	19.174,0	3.834,8
14 Teknenin Yıllık Toplam Miktarı	53.687,2	
3. Kategori Toplam Miktarı	72.861,2	

Çizelge 9.141. Ambalaj Atıkları ve Biyobozunur Atıkların 2017 Yılı Toplam Miktarları

Kategori	2017 Yılı Ambalaj Atıkları Miktarı Yıllık Toplamı (Kg)	2017 Yılı Biyobozunur Atık Miktarı Yıllık Toplamı (Kg)
I	13.272,95	58.241,151
II	53.137,40	117.332,22
III	24.665,42	72.861,2
GENEL TOPLAM	91.075,77	248.434,57

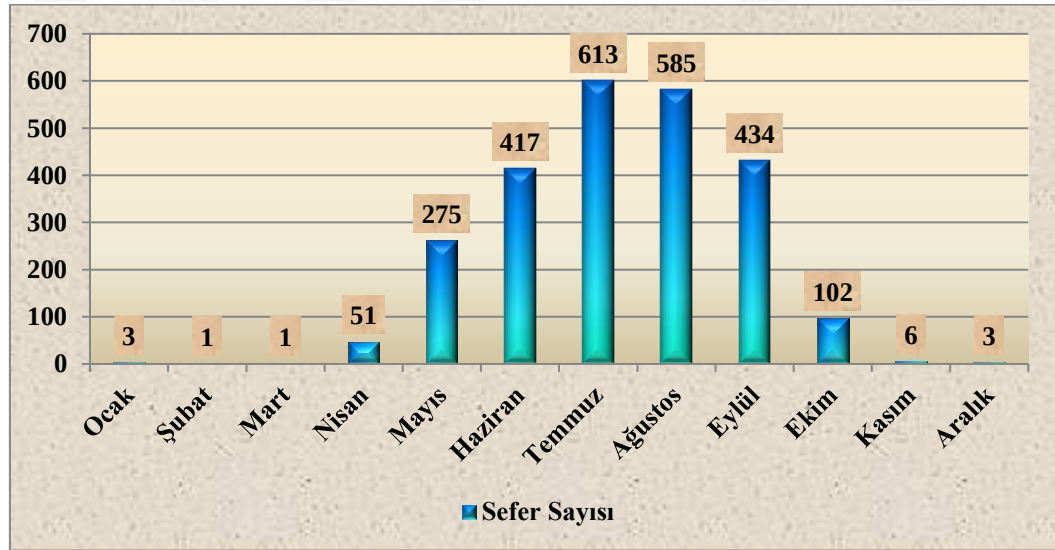
3 Kategoride incelenmiş olan 116 adet teknenin 2017 Yılı geri kazanılabilir nitelikteki ambalaj atıkları toplamı 91 Ton, 75 Kg, 77 gr, biyobozunur nitelikteki evsel katı atık miktarı ise 248 Ton, 434 Kg, 57 gr olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 9.142. Ambalaj Atıkları 2017 Yılı Toplam Miktarlarının Kategorilere ve Cinslerine Göre Dağılımı

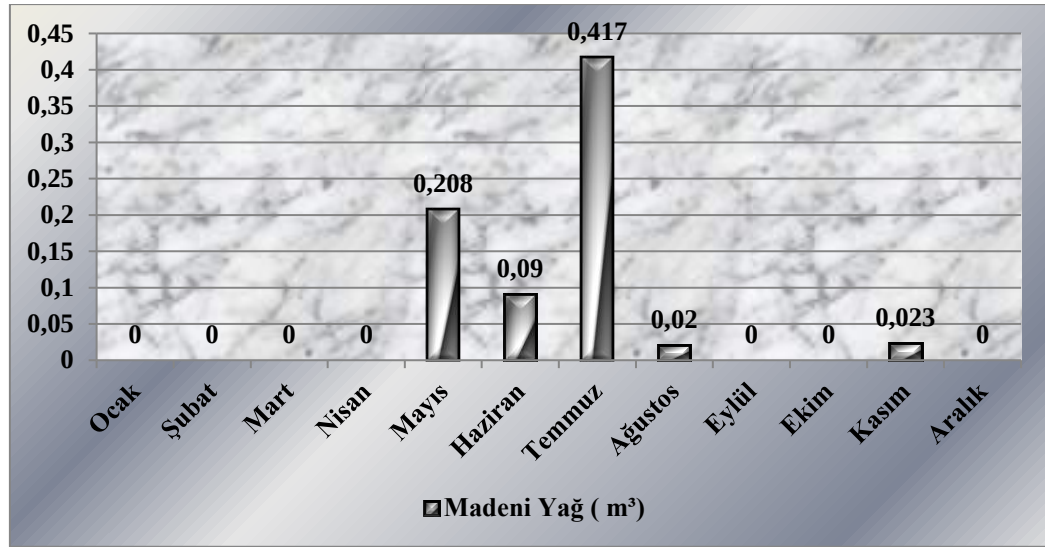
Ambalaj Cinsi (2017 Yılı)	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
I. Kategori	2.675,201	71,784	10.212,1	461,278	22,75	13.272,95
II. Kategori	4.863,846	3.571,391	14.252,09	29.158,38	1.291,607	53.137,40
III. Kategori	4.563,72	2.150,821	9.915,11	6.653,88	1.381,91	24.665,42
Genel Toplam	12.102,77	5.793,996	34.379,3	36.273,538	2.696,267	91.075,77

Çizelge 9.143. Mavi Kart Otomasyon Sistemi 2017 Yılı Toplam Verileri

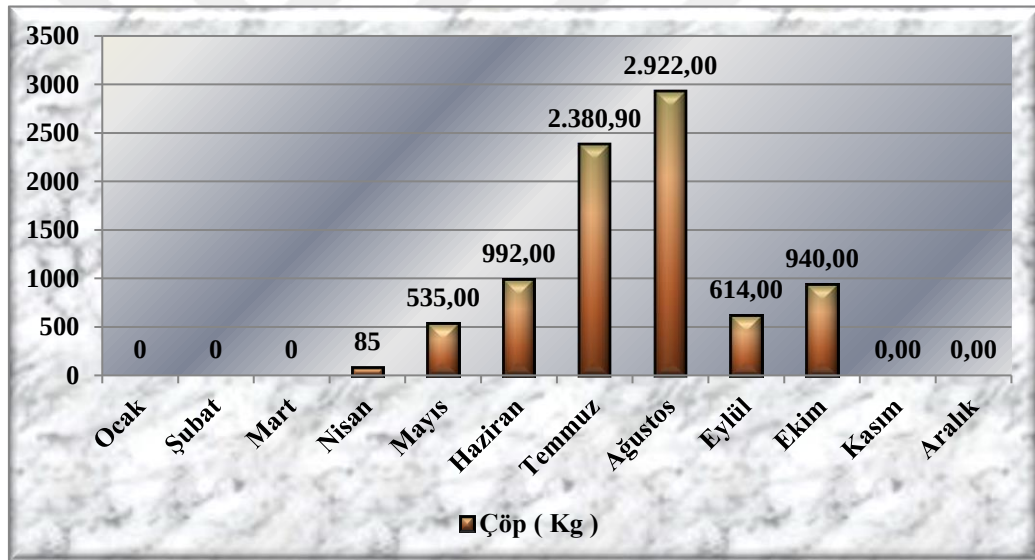
2017	Sefer Sayısı	Atık Su (Litre)	Madeni Yağ (m³)	Sintine (m³)	Çöp (Kg)
Ocak	3	2.700,0	--	--	--
Şubat	1	860	--	--	--
Mart	1	470	--	--	--
Nisan	51	27.211,0	--	--	85,0
Mayıs	275	241.595,0	0,208	0,490	535,0
Haziran	417	455.902,0	0,09	--	992,0
Temmuz	613	927.355,0	0,417	--	2.380,9
Ağustos	585	816.107,0	0,02	--	2.922,0
Eylül	434	538.333,0	--	--	614,0
Ekim	102	151.225,0	--	--	940,0
Kasım	6	2.617,0	0,023	--	--
Aralık	3	1.008,0	--	--	--
TOPLAM	2491	3.165.383,0	0,758	0,490	8.468,9



Şekil 9.8. 2017 Yılında Fethiye Limanı'na Teknelerin Yaptığı Sefer Sayılarının Aylara Göre Dağılımı



Şekil 9.9. 2017 Yılı Fethiye Limanı'na Teknelerin Teslim Ettiği Motor Yağı Miktarlarının Aylara Göre Dağılımı Grafiği



Şekil 9.10. 2017 Yılı Mavi Kart Sistemi'nden Alınan Fethiye Limanı'na Teknelerin Teslim Ettiği Evsel Katı Atık Miktarlarının Aylara Göre Dağılımı Grafiği

10. GEMİ KAYNAKLI ATIKLARA AİT KARBON AYAK İZİ HESAPLAMALARI

Çizelge 10.1. 2016 Yılı Gemi Kaynaklı Katı Atık Miktarları

Kategori	2016 Yılı Ambalaj Atıkları Miktarı Yıllık Toplamı (Kg)	2016 Yılı Biyobozunur Atık Miktarı Yıllık Toplamı (Kg)
I	14.907,151	65.406,81
II	59.675,103	136.166,98
III	27.700,081	81.825,48
GENEL TOPLAM	102.282,34	283.399,27

Çizelge 10.2. Gemi Kaynaklı Ambalaj Atıklarının 2016 Yılı Cinslerine Göre Dağılım Miktarları

Ambalaj Cinsi (2016 Yılı)	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Genel Toplam	13.592,02	6.481,195	38.609,96	40.571,18	3.027,986	102.282,3

CCaLC2

File Case studies Import Data Export Data Summary Data Comparison Help

Back to top level Define use Define energy Define waste

Define carbon release from disposal

Functional unit: Fethiye Belediyesi Limanı 1

Stage: Use

Total carbon footprint for stage: 197 kg CO2 eq. / f.u.

Total water usage for stage: 0.00 m³ water / f.u.

Total water footprint (stress-weighted) for stage: 0.00 m³ water eq. / f.u.

Material/Packaging inputs	Amount (kg)
Total:	0.00

Water type:	Water used (m³/f.u.)	Water footprint (stress-weighted) (m³ eq./f.u.)
Agricultural	0.00	0.00
Process	0.00	0.00

Energy	Amount (MJ/f.u.)	CO2 eq. (kg/MJ energy)	CO2 eq. (kg/f.u.)	Water usage (m³/MJ energy)	Water usage (m³/f.u.)	Water footprint (stress-weighted) (m³ eq./f.u.)
Total:	0.00	Total: 0.00	Total: 0.00	Total: 0.00	Total: 0.00	Total: 0.00

Direct emissions	Amount (kg/f.u.)	CO2 eq. (kg/kg GHG)	CO2 eq. (kg/f.u.)
Total:	0.00	Total: 0.00	Total: 0.00

Define waste for Use

Define waste Link waste Modify database Search database

CCaLC database Ecoinvent database User-defined

Landfill - ferro metals

Amount (kg/f.u.): 13592.02

Data quality for amount: High

Cost (£/kg):

Water usage (m³/kg): Define...

Comments on amount used: Update

Details Energy use Impacts Water use

kg CO2 eq./kg: 1.450e-002

Year: 2006

Location: EU-27

Source: ILCD

Quality of dataset: High

Comments: Landfill of ferro metals; landfill including leachate treatment and without collection, transport and pre-treatment, at landfill site. Data from: European Reference Life Cycle Database (ILCD), European Commission - Joint

Exit

Şekil 10.1. 2016 Yılı Metal Atık Emisyon Hesabı

CCaLC2

Define waste for Use Comparison Help

Define waste

Define carbon release from disposal Define biogenic carbon storage System Expansion View carbon footprint graph

Functional unit: Fethiye Belediyesi Limanı 1

Stage: Use

carbon footprint for stage: 5651 kg CO2 eq. / f.u.

water usage for stage: 0.00 m³ water / f.u.

water footprint (stress-weighted) for stage: 0.00 m³ water eq. / f.u.

Inputs	Amount (kg)
Total:	0.00

Water used (m³/f.u.)	Water footprint (stress-weighted) (m³ eq./f.u.)
0.00	0.00
0.00	0.00

Amount (MJ/f.u.)	CO2 eq. (kg/MJ energy)	CO2 eq. (kg/f.u.)	Water usage (m³/MJ energy)	Water usage (m³/f.u.)	Water footprint (stress-weighted) (m³ eq./f.u.)	Database section
Total:	0.00	Total: 0.00	Total: 0.00	Total: 0.00	Total: 0.00	

Amount (kg/f.u.)	CO2 eq. (kg/kg GHG)	CO2 eq. (kg/f.u.)
Total:	0.00	Total: 0.00

Define waste for Use

Define waste Link waste Modify database Search database

CCaLC database Ecoinvent database User-defined

Landfill - paper

Amount (kg/f.u.): 6481.195

Data quality for amount: High

Cost (£/kg):

Water usage (m³/kg): Define...

Comments on amount used: Update

Details Energy use Impacts Water use

kg CO2 eq./kg:

Year:

Location:

Source:

Quality of dataset:

Comments:

Exit

Şekil 10.2. 2016 Yılı Kağıt Atık Emisyon Hesabı

CCaLC2

Define waste for Use

Define waste | Link waste | Modify database | Search database

☒ CCaLC database ☐ Ecoinvent database ☐ User-defined

Landfill - plastic

Amount (kg/f.u.): 38609.96

Data quality for amount: High

Cost (€/kg):

Water usage (m³/kg):

Define...

Update

Comments on amount used:

Details | Energy use | Impacts | Water use

kg CO2 eq./kg:

Year:

Location:

Source:

Quality of dataset:

Comments:

Exit

Comparison Help

Define waste

Define carbon release from disposal

Define biogenic carbon storage

System Expansion

View carbon footprint graph

Functional unit: Fethiye Belediyesi Limanı 1

Stage: Use

Carbon footprint for stage: 2727 kg CO2 eq. / f.u.

Water usage for stage: 0.00 m³ water / f.u.

Water footprint (stress-weighted) for stage: 0.00 m³ water eq. / f.u.

Inputs	Amount (kg)	Total mass in (materials + packaging) (kg)
Total	0.00	0.00

Outputs	Amount (kg)	Total mass out (materials + waste) (kg)
Total	0.00	3.86E+4

Water used (m³/f.u.)	Water footprint (stress-weighted) (m³ eq./f.u.)
0.00	0.00
0.00	0.00

Amount (MJ/f.u.)	CO2 eq. (kg/MJ energy)	CO2 eq. (kg/f.u.)	Water usage (m³/MJ energy)	Water usage (m³/f.u.)	Water footprint (stress-weighted) (m³ eq./f.u.)	Database section
0.00	Total	0.00	Total	0.00	0.00	

Amount (kg/f.u.)	CO2 eq. (kg/kg GHG)	CO2 eq. (kg/f.u.)
0.00	Total	0.00

Şekil 10.3. 2016 Yılı Plastik Atık Emisyon Hesabı

CCaLC2

Define waste for Use

Define waste | Link waste | Modify database | Search database

☒ CCaLC database ☐ Ecoinvent database ☐ User-defined

Landfill - glass/metal matter

Amount (kg/f.u.): 40571.18

Data quality for amount: High

Cost (€/kg):

Water usage (m³/kg):

Define...

Update

Comments on amount used:

Details | Energy use | Impacts | Water use

kg CO2 eq./kg:

Year:

Location:

Source:

Quality of dataset:

Comments:

Exit

Comparison Help

Define waste

Define carbon release from disposal

Define biogenic carbon storage

System Expansion

View carbon footprint graph

Functional unit: Fethiye Belediyesi Limanı 1

Stage: Use

Carbon footprint for stage: 500 kg CO2 eq. / f.u.

Water usage for stage: 0.00 m³ water / f.u.

Water footprint (stress-weighted) for stage: 0.00 m³ water eq. / f.u.

Inputs	Amount (kg)	Total mass in (materials + packaging) (kg)
Total	0.00	0.00

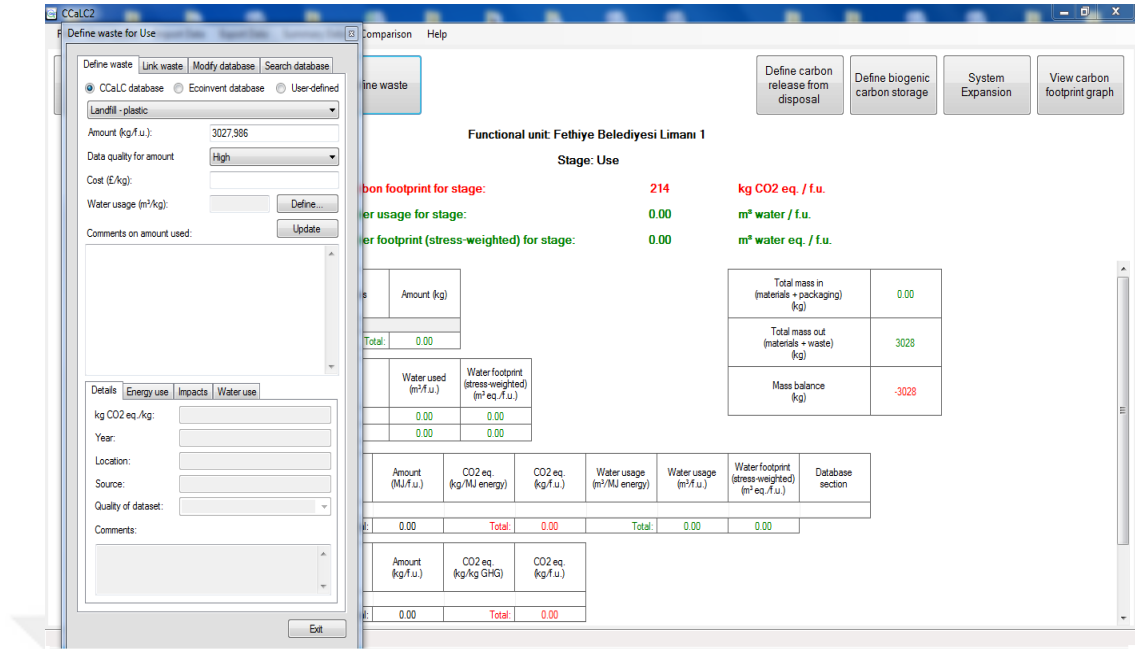
Outputs	Amount (kg)	Total mass out (materials + waste) (kg)
Total	0.00	4.06E+4

Water used (m³/f.u.)	Water footprint (stress-weighted) (m³ eq./f.u.)
0.00	0.00
0.00	0.00

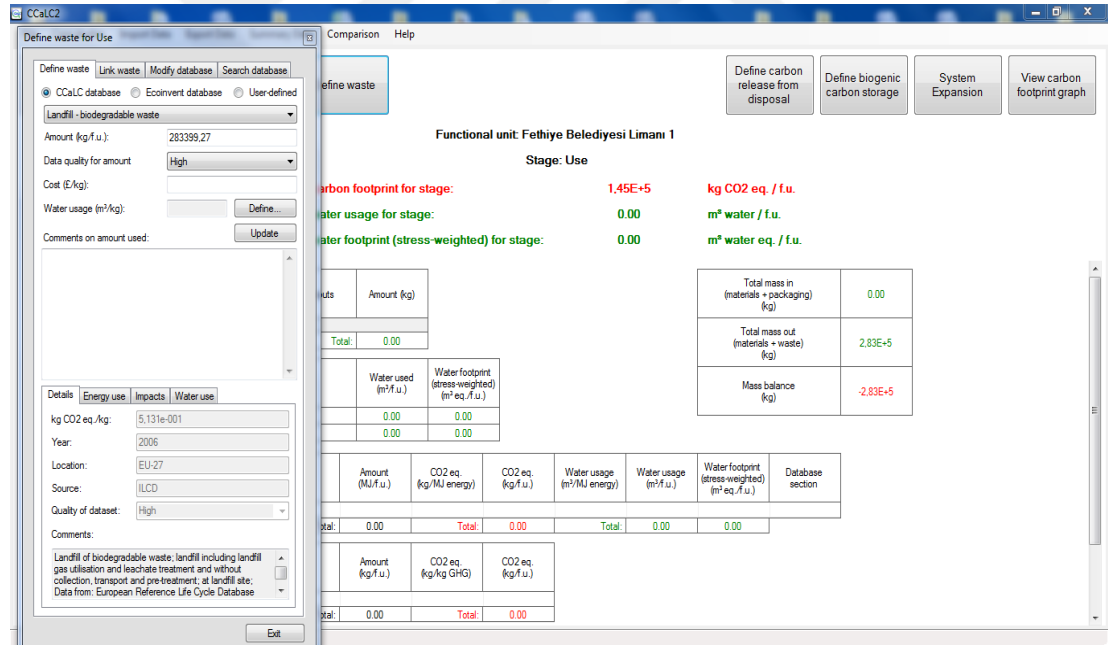
Amount (MJ/f.u.)	CO2 eq. (kg/MJ energy)	CO2 eq. (kg/f.u.)	Water usage (m³/MJ energy)	Water usage (m³/f.u.)	Water footprint (stress-weighted) (m³ eq./f.u.)	Database section
0.00	Total	0.00	Total	0.00	0.00	

Amount (kg/f.u.)	CO2 eq. (kg/kg GHG)	CO2 eq. (kg/f.u.)
0.00	Total	0.00

Şekil 10.4. 2016 Yılı Cam Atık Emisyon Hesabı



Şekil 10.5. 2016 Yılı Naylon Atık Emisyon Hesabı



Şekil 10.6. 2016 Yılı Biyobozunur Atık Emisyon Hesabı

CCaLC2

Define waste for Use

Define waste | Link waste | Modify database | Search database

☒ CCaLC database ☐ Ecoinvent database ☐ User-defined

Wastewater treatment - domestic, UK

Amount (kg/f.u.): 4844065

Data quality for amount: High

Cost (£/kg):

Water usage (m³/kg):

Comments on amount used:

Define carbon release from disposal

Define biogenic carbon storage

System Expansion

View carbon footprint graph

Functional unit: Fethiye Belediyesi Yat Limanı 1

Stage: Use

carbon footprint for stage: 3391 kg CO2 eq. / f.u.

water usage for stage: 0.00 m³ water / f.u.

water footprint (stress-weighted) for stage: 0.00 m³ water eq. / f.u.

Inputs	Amount (kg)	Total mass in (materials + packaging) (kg)	Total mass out (materials + waste) (kg)	Mass balance (kg)
Total:	0.00	0.00	4.84E+6	-4.84E+6

Amount (MJ/f.u.)	CO2 eq. (kg/MJ energy)	CO2 eq. (kg/f.u.)	Water usage (m³/MJ energy)	Water usage (m³/f.u.)	Water footprint (stress-weighted) (m³ eq. / f.u.)	Database section
Total:	0.00	Total: 0.00	Total: 0.00	0.00	0.00	

Amount (kg/f.u.)	CO2 eq. (kg/kg GHG)	CO2 eq. (kg/f.u.)
Total:	0.00	Total: 0.00

kg CO2 eq./kg: 7.00E-004

Year: 2010

Location: UK

Source: Water UK

Quality of dataset: High

Comments:

Source: Water UK (2010) Sustainability Indicators 2009/10 <http://www.water.org.uk/home/news/press-releases/sustainability-indicators-09-10/sustainability-2010final.pdf>

Exit

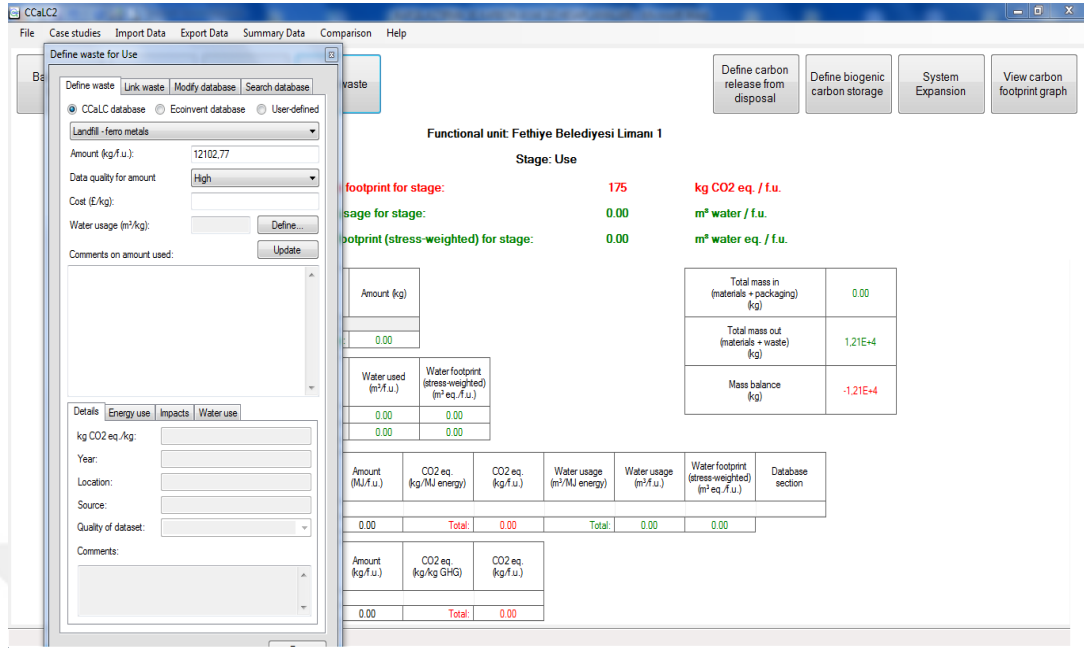
Şekil 10.7. 2016 Yılı Atıksu Emisyonu Hesaplaması

Çizelge 10.3.2017 Yılı Gemi Kaynaklı Katı Atık Miktarları

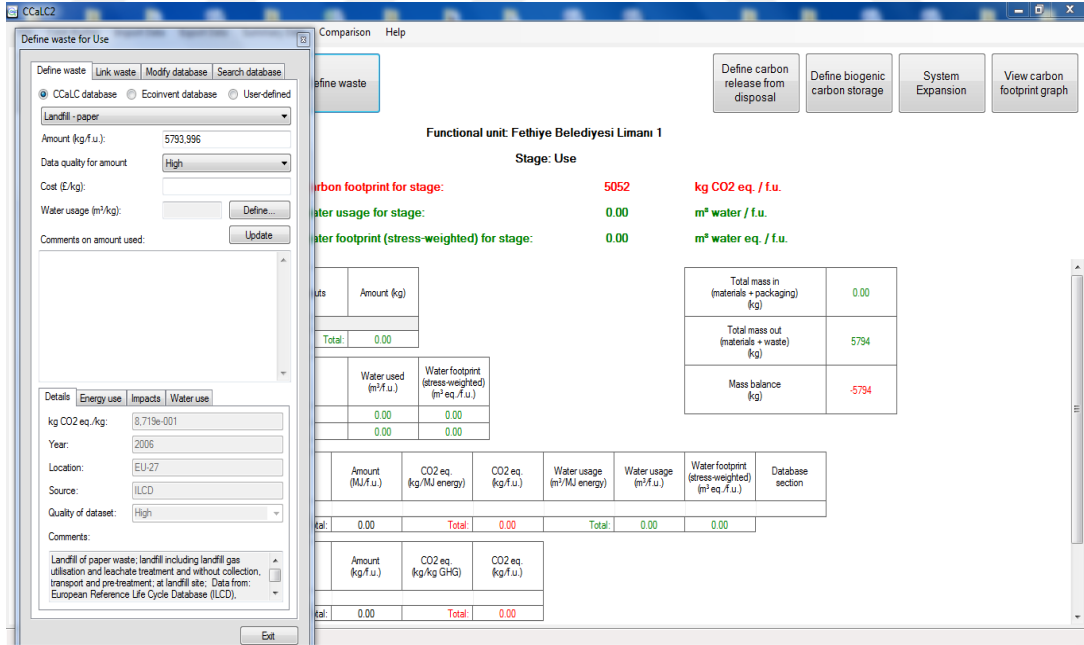
Kategori	2017 Yılı Ambalaj Atıkları Miktarı Yıllık Toplamı (Kg)	2017 Yılı Biyobozunur Atık Miktarı Yıllık Toplamı (Kg)
I	13.272,95	58.241,151
II	53.137,40	117.332,22
III	24.665,42	72.861,2
GENEL TOPLAM	91.075,77	248.434,57

Çizelge 10.4.Gemi Kaynaklı Ambalaj Atıklarının 2017 Yılı Cinslerine Göre Dağılım Miktarları

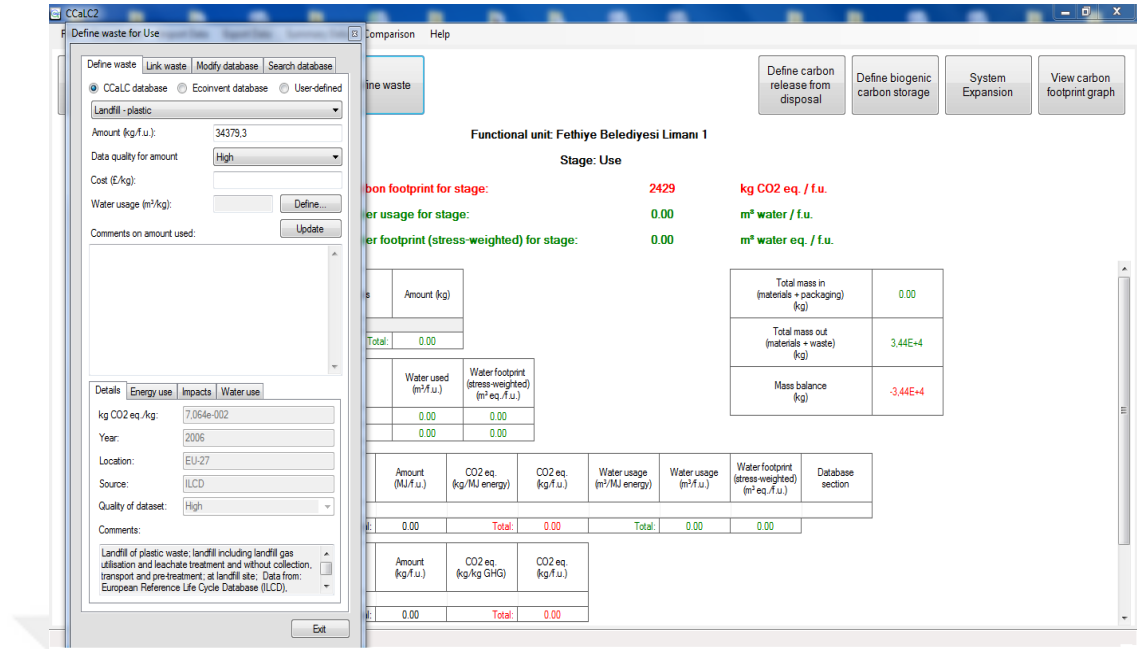
Ambalaj Cinsi (2017 Yılı)	Metal (Kg)	Kağıt – Karton (Kg)	Pet – Plastik (Kg)	Cam (Kg)	Naylon (Kg)	Genel Toplam (Kg)
Genel Toplam	12.102,77	5.793,996	34.379,3	36.273,538	2.696,267	91.075,77



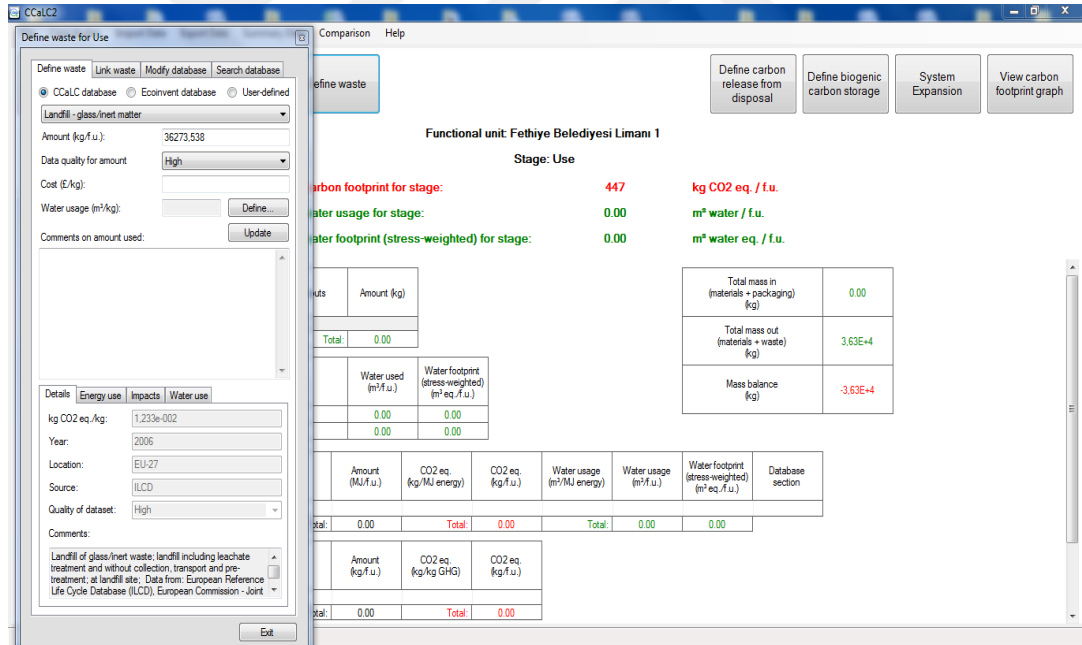
Şekil 10.8. 2017 Yılı Metal Atık Emisyon Hesaplaması



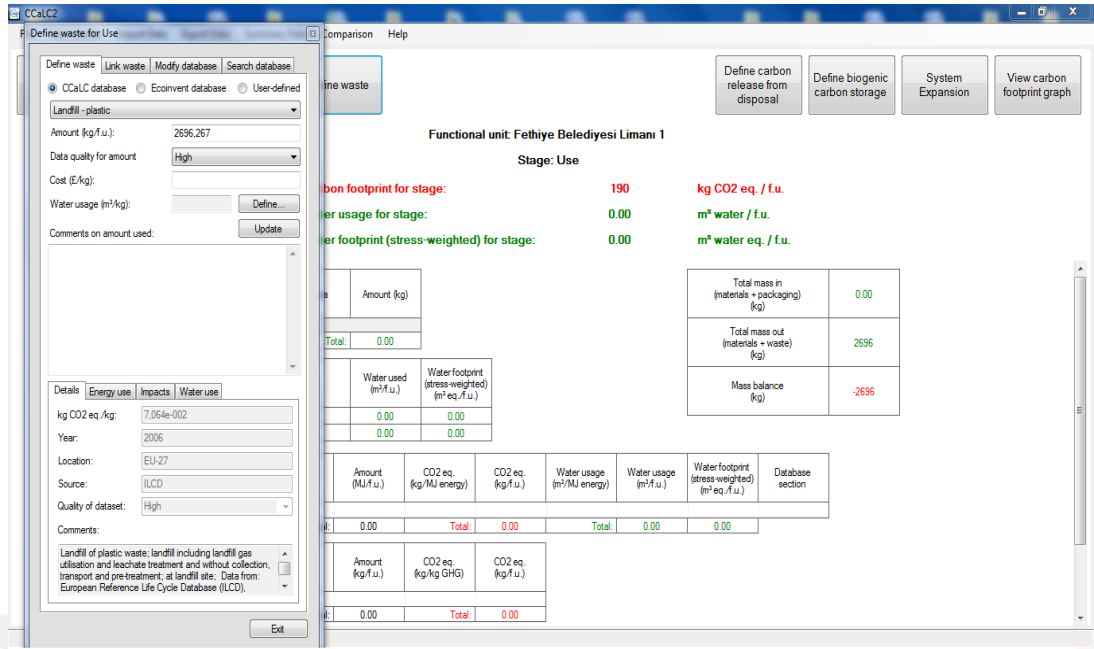
Şekil 10.9. 2017 Yılı Kağıt Atık Emisyon Hesabı



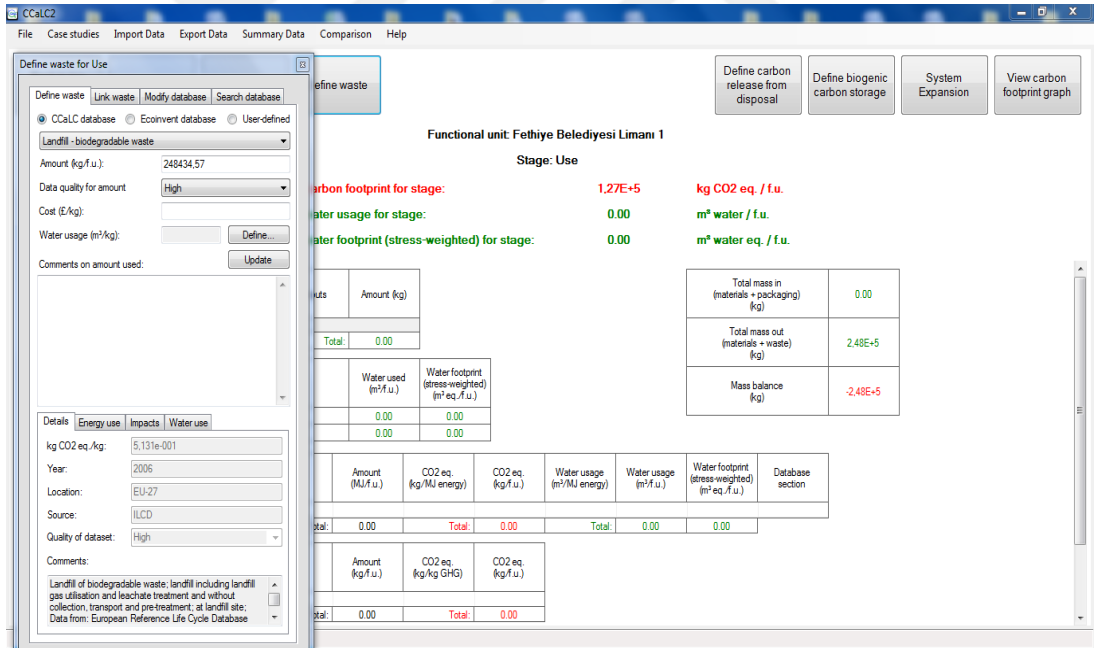
Şekil 10.10. 2017 Yılı Plastik Atık Emisyon Hesabı



Şekil 10.11. 2017 Yılı Cam Atık Emisyon Hesabı



Şekil 10.12. 2017 Yılı Naylon Atık Emisyon Hesabı



Şekil 10.13. 2017 Yılı Biyobozunur Atık Emisyon Hesabı

CCaLC2

Define waste for Use

Define waste | Link waste | Modify database | Search database

☒ CCaLC database ☐ Ecoinvent database ☐ User-defined

Wastewater treatment - domestic, UK

Amount (kg/f.u.):

Data quality for amount:

Cost (£/kg):

Water usage (m³/kg):

Define...

Update

Comments on amount used:

Details | Energy use | Impacts | Water use

kg CO2 eq./kg:

Year:

Location:

Source:

Quality of dataset:

Comments:

Exit

Comparison Help

Define carbon release from disposal

Define biogenic carbon storage

System Expansion

View carbon footprint graph

Functional unit: Fethiye Belediyesi Yat Limanı 1

Stage: Use

Carbon footprint for stage: 2216 kg CO2 eq. / f.u.

Water usage for stage: 0.00 m³ water / f.u.

Water footprint (stress-weighted) for stage: 0.00 m³ water eq. / f.u.

Amount (kg)	
Total: 0.00	

Water used (m³/f.u.)	Water footprint (stress-weighted) (m³ eq./f.u.)
0.00	0.00
0.00	0.00

Total mass in (materials + packaging) (kg)	0.00
Total mass out (materials + waste) (kg)	3.17E+6
Mass balance (kg)	-3.17E+6

Amount (kg/f.u.)	CO2 eq. (kg/MJ energy)	CO2 eq. (kg/f.u.)	Water usage (m³/MJ energy)	Water usage (m³/f.u.)	Water footprint (stress-weighted) (m³ eq./f.u.)	Database section
0.00	Total: 0.00		Total: 0.00	0.00	0.00	

Amount (kg/f.u.)	CO2 eq. (kg/kg GHG)	CO2 eq. (kg/f.u.)
0.00	Total: 0.00	

Şekil 10.14. 2017 Yılı Atıksu Emisyonu Hesaplaması

Çizelge 10.5. 2016 ve 2017 Yılları Gemi Kaynaklı Ambalaj Atıklarına Ait Toplam Karbon Ayak İzi

Ambalaj Cinsi	Metal (Kg CO2 eşd.)	Kağıt – Karton (Kg CO2 eşd.)	Pet – Plastik (Kg CO2 eşd.)	Cam (Kg CO2 eşd.)	Naylon (Kg CO2 eşd.)	Genel Toplam Emisyon Miktarı (Kg CO2 eşd.)
2016 Yılı	197	5651	2727	500	214	9289
2017 Yılı	175	5052	2429	447	190	8293
Genel Toplam	372	10703	5156	947	404	17582

Çizelge 10.6. 2016 ve 2017 Yılları Gemi Kaynaklı Biyobozunur Atıklara Ait Toplam Karbon Ayak İzi

	Biyobozunur Atık (Kg CO ₂ eşd.)
2016 Yılı	1,45E+5
2017 Yılı	1,27E+5
Genel Toplam	2,72E+5

Çizelge 10.7. 2016 ve 2017 Yılları Gemi Kaynaklı Atıksulara Ait Toplam Karbon Ayak İzi

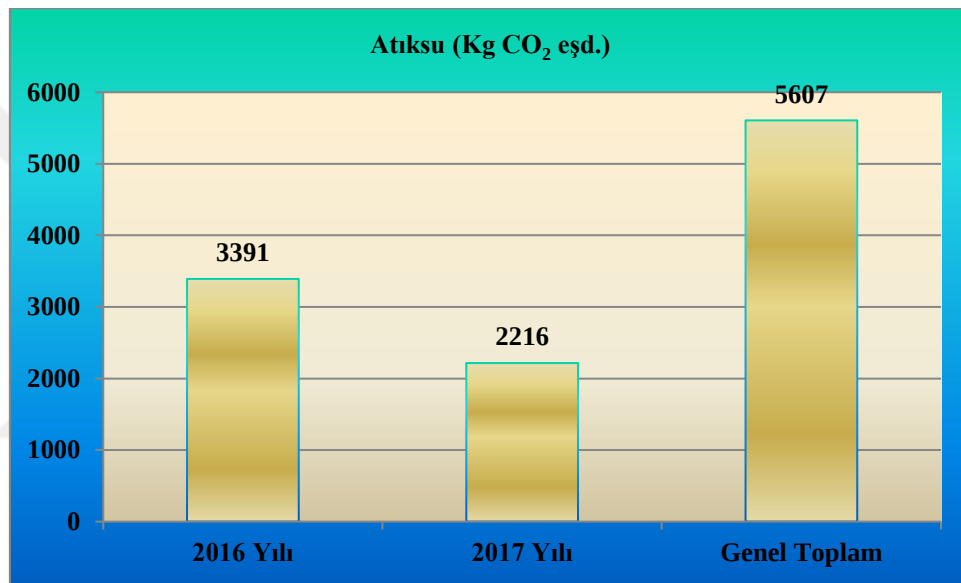
	Atıksu (Kg CO ₂ eşd.)
2016 Yılı	3391
2017 Yılı	2216
Genel Toplam	5607

Çizelge 10.8. Atık Motor Yağı Miktarlarına Ait Toplam Karbon Ayak İzi

Atık Motor Yağı	Miktarı (m³)	Emisyon Miktarı (Kg CO₂ eşd.)
2016 Yılı	1,03	3,23
2017 Yılı	0,758	2,38
Toplam	1,788	5,61

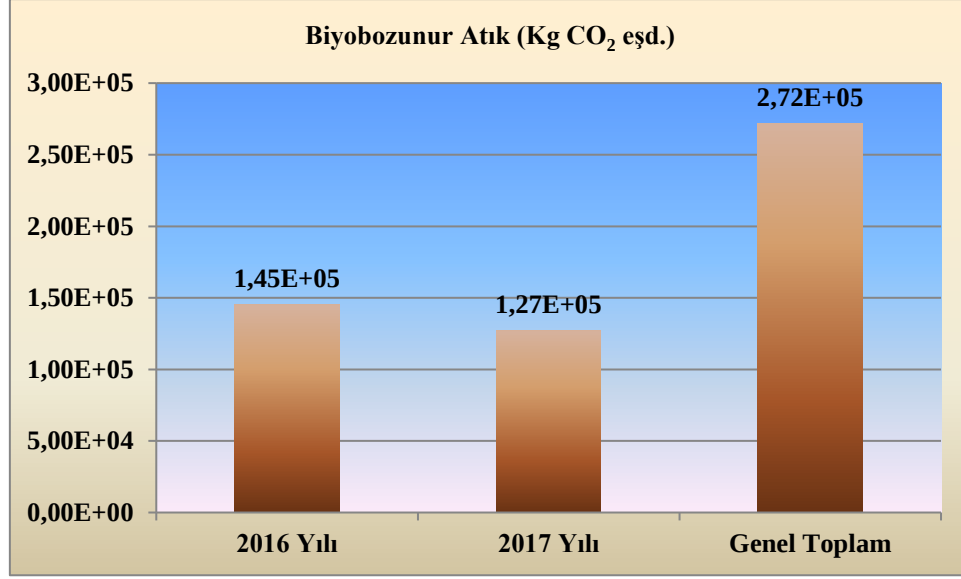
11. BULGULAR ve TARTIŞMA

2016 ve 2017 yılları toplamında gemilerden kaynaklı atıkların alım işlemini gerçekleştiren Fethiye Belediyesi Liman İşletmesi'ne teslim edilen ve Mavi Kart Otomasyon Sistemi tarafından online izlenebilirliği olan atıksu CO₂emisyollarının toplamı 5607 Kg CO₂ eşdeğeri olduğu hesaplanmıştır. 2016 yılında evsel nitelikli atıksu arıtma tesislerinde arıtılmak üzere liman işletmesi tarafından alımı gerçekleştirilen atıksuyun, emisyon miktarı 3391 Kg CO₂ eşd./yıl iken, 2017 yılında 2216 Kg CO₂ eşd./yıl olduğu saptanmıştır.



Şekil 11.1. Gemilerden Kaynaklı Atıksu Emisyon Miktarları

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mavi Kart Elektronik Takip Sistemi üzerindeki atık cinsleri başlıkları arasında katı atık (çöp) olarak yer verilen biyobozunur atıklar mavi karta sözlü beyan usulü işlenmektedir. Reel verilere ulaşılabilmesi için hesaplaması yapılan miktarlara ait CO₂ emisyonlarının toplamı 2,72E+5 Kg CO₂ eşdeğeri olduğu bulunmuştur. 2016 yılı toplamında 1,45E+5Kg CO₂ eşd./yıl, 2017 yılı toplamında ise 1,27E+5 Kg CO₂ eşd./yıl olarak emisyon miktarları hesaplanmıştır.



Şekil 11.2. Gemilerden Kaynaklı Biyobozunur Atık Emisyon Miktarları

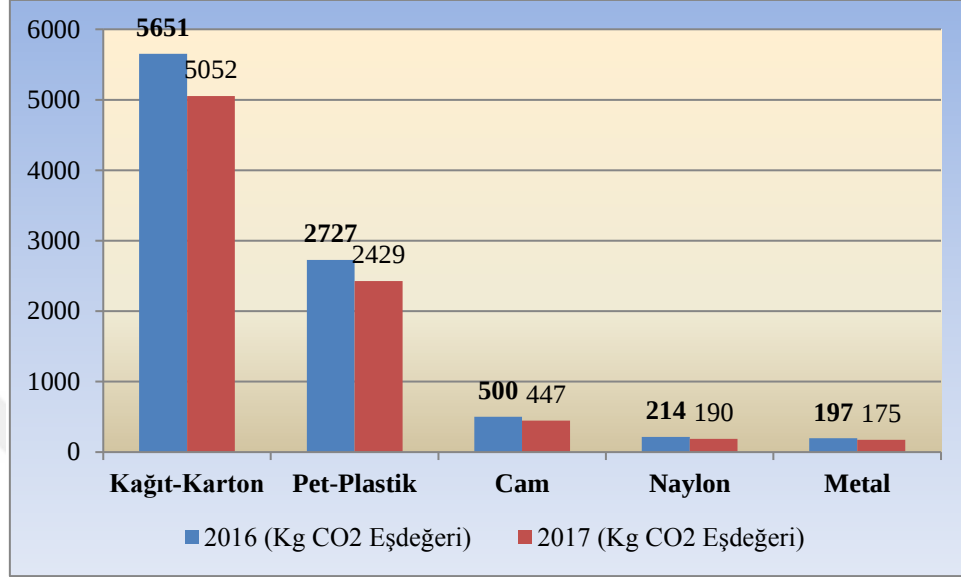
2016 ve 2017 yılları için 3 ayrı kategoride incelenen 116 adet gemiden kaynaklı ambalaj atıklarının toplam yıllık değerleri, cinslerine göre ayrı ayrı hesaplanmıştır. 14 gemi üzerinde turizm sezonunun yoğun olarak yaşandığı Temmuz ayı içerisinde biri hafta içi biri hafta sonu olmak üzere iki ayrı tartım gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada biyobozunur atıkların yanı sıra ambalaj atıkları da cinslerine göre ayrıştırılarak tartılmıştır.

Ambalaj atıklarına ait Mavi Kart Otomasyon Sistemi üzerinde herhangi bir veri girişi yapılmadığından ambalaj atıklarına ait değerler yapılan tartımlar baz alınarak veri girişi yapılan atıksu parametresinin yüzdesel oranlamasından faydalanılarak hesaplanmıştır. Buna göre elde edilen miktarların Karbon Ayak İzleri şu şekilde sıralanmaktadır:

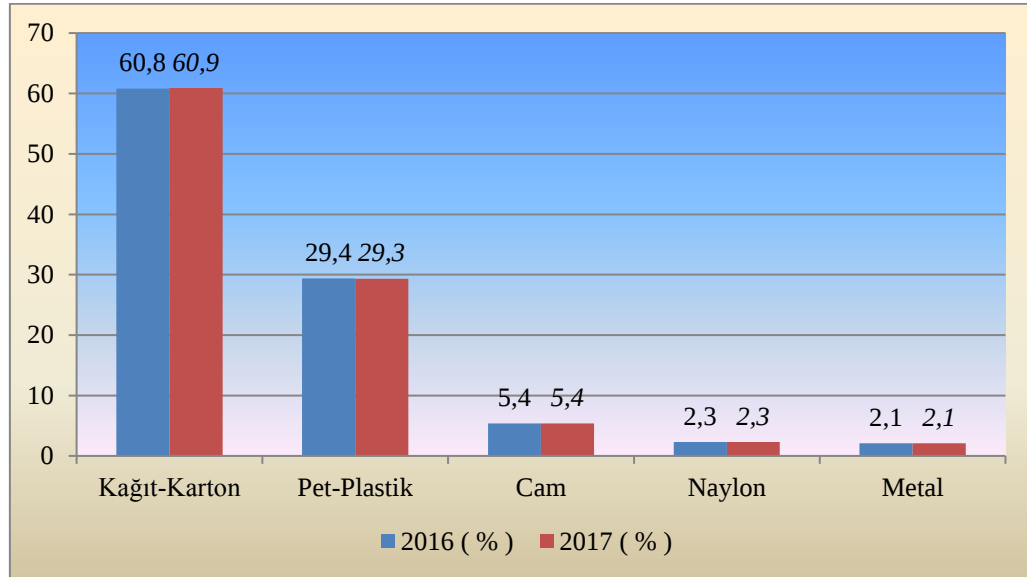
- Metal atık CO₂ eşdeğeri 2016 yılında 197 Kg CO₂ eşd./yıl iken 2017 yılında 175 Kg CO₂ eşd./yıl olarak hesaplanmıştır.
- Kağıt - Karton atık CO₂ eşdeğeri 2016 yılında 5651 Kg CO₂ eşd./yıl iken 2017 yılında 5052 Kg CO₂ eşd./yıl olarak hesaplanmıştır.
- Pet - Plastik atık CO₂ eşdeğeri 2016 yılında 2727 Kg CO₂ eşd./yıl iken 2017 yılında 2429 Kg CO₂ eşd./yıl olarak hesaplanmıştır.
- Cam atık CO₂ eşdeğeri 2016 yılında 500 Kg CO₂ eşd./yıl iken 2017 yılında 447 Kg CO₂ eşd./yıl olarak hesaplanmıştır.

- Naylon atık CO₂ eşdeğeri 2016 yılında 214 Kg CO₂ eşd./yıl iken 2017 yılında 190 Kg CO₂ eşd./yıl olarak hesaplanmıştır.

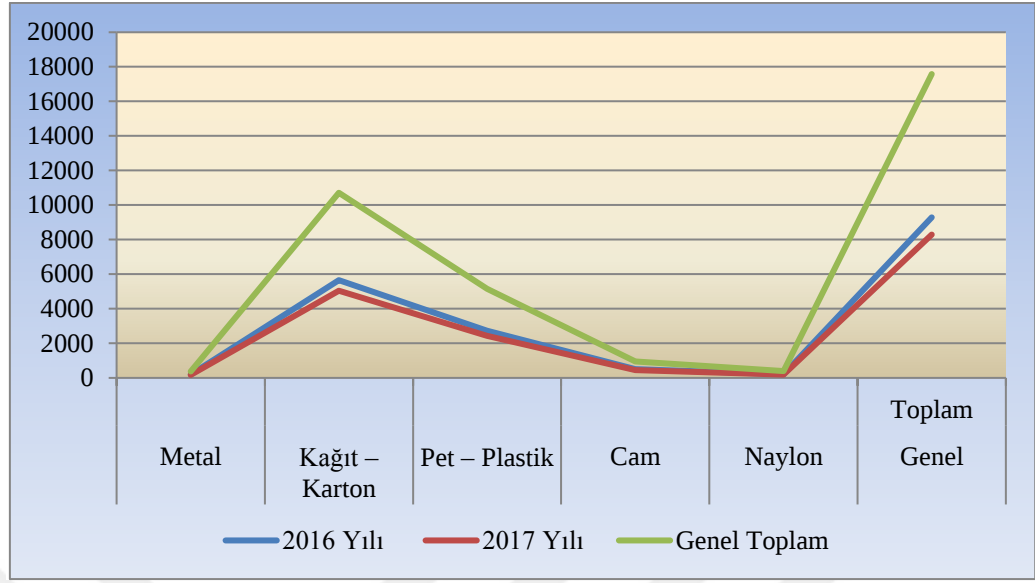
Aşağıdaki grafikte 2016 ve 2017 yılları karşılaştırmalı ambalaj atıkları emisyon miktarları ve iki yıla ait toplam emisyon miktarı eğilimi verilmeye çalışılmıştır.



Şekil 11.3. Yıllara Göre Ambalaj Atıkları Karbon Ayak İzi Karşılaştırması (Kg CO₂ eşd.)



Şekil 11.4. Yıllara Ait Cinslerine Göre Ambalaj Atıkları Karbon Ayak İzi Yüzdesel Karşılaştırması



Şekil 11.5. Ambalaj Atıklarına Ait Toplam Karbon Ayak İzi (Kg CO₂ eşd.)

Bu verilere göre iki yıllık toplam metal atık Karbon Ayak İzi 372Kg CO₂ eşd., kağıt - karton atık Karbon Ayak İzi 10703 Kg CO₂ eşd., pet – plastik atık Karbon Ayak İzi 5156 Kg CO₂ eşd., cam atık Karbon Ayak İzi 947 Kg CO₂ eşd., naylon atık Karbon Ayak İzi 404 Kg CO₂ eşdeğerindedir. Her bir cins ambalaj atıklarının iki yıllık toplam Karbon Ayak İzi ise 17582 Kg CO₂ eşdeğeri olarak ortaya çıkmaktadır.

2016 ve 2017 yıllarında gemilerden tarafından teslim edilen atık motor yağlarının emisyonlarının hesaplanması için CCALC2 veritabanı seçilmiştir. Ancak bu programda hesaplama yapılabilmesi için veri biriminin m³ cinsinden MJ cinsine dönüştürülmesi gerekmiştir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü'nün yayımlamış olduğu enerji kaynaklarının alt ısı değerleri ve petrol eşdeğer değerine çevrim katsayıları tablosuna göre dönüşüm yapılarak ton birimi MJ olarak elde edilmiştir (EİE, 2017). Dönüşümden sonra program aracılığı ile karbon emisyonu hesaplaması gerçekleştirilerek elde edilen veriler Çizelge 11.1'de verilmiştir.

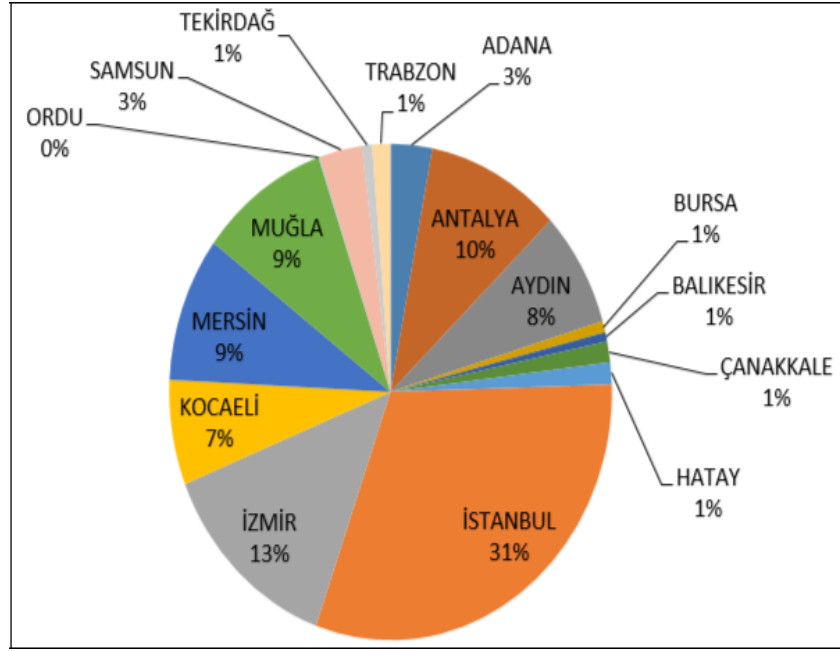
Çizelge 11.1. Atık Motor Yağı Miktarlarının Enerji Dönüşümleri ve Oluşan Emisyon Miktarları

Atık Motor Yağı	Miktarı (m ³)	Enerjisi (MJ)	Emisyon Miktarı (Kg CO ₂ eşd.)
2016 Yılı	1,03	36,51	3,23
2017 Yılı	0,758	26,86	2,38
Toplam	1,788	63,37	5,61

Gemilerden teslim alınan Sintine suyu için atık kabul tesisinde herhangi bir seperasyon işlemi yapılmadığından yağ muhtevası bilinmemektedir. Genel olarak % 80-90 oranında temiz su olduğu gözlemlenmektedir. Sintine suları hesaplamalara dahil edilmemiştir. Yıllara ait teslim alınan sintine suyu miktarlarına ait veriler aşağıdaki gibidir.

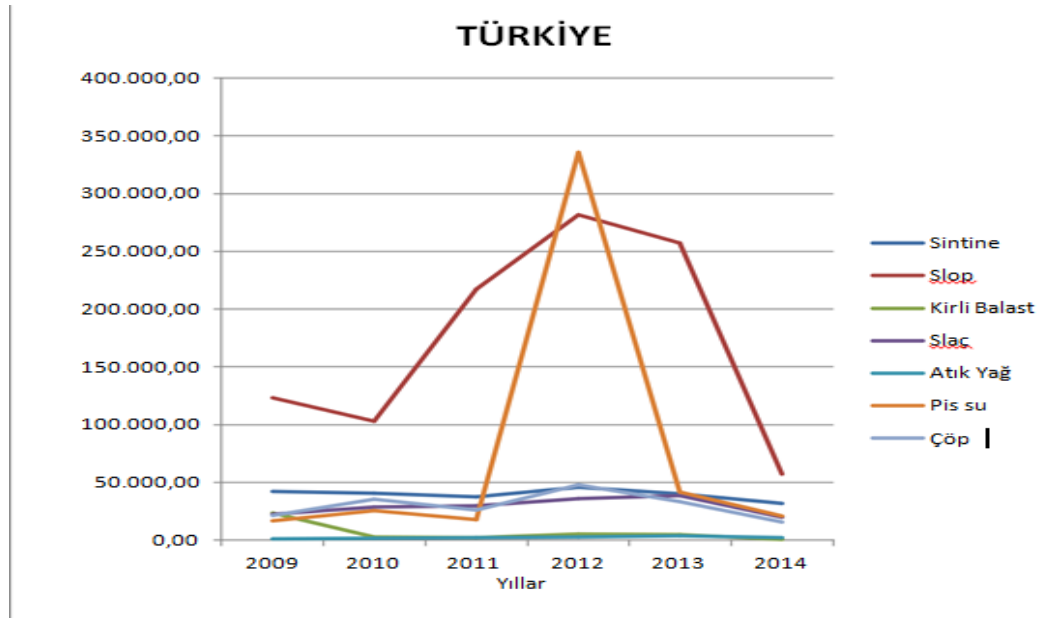
Çizelge 11.2. Sintine Suyu Miktarları

	2016 Yılı	2017 Yılı	Toplam
Sintine (m ³)	0,026	0,490	0,516



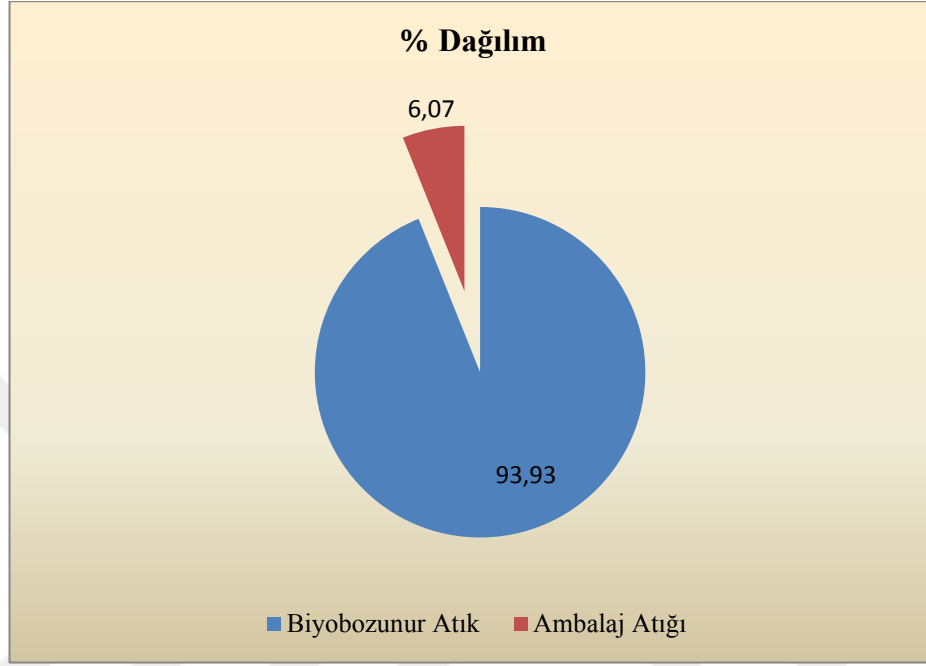
Şekil 11.6. Limanlarda Toplanan Çöpün Yüzde Dağılımı (Alpay, 2015).

Marpol 73/78 kapsamındaki Ek V- Gemi Çöplerinin alındığı Türk limanlarımızdaki oranlara ve çöp içerisine karışık halde atılan değerlendirilebilir nitelikteki ambalaj atıklarının ciddi boyutlarda olduğu düşünüldüğünde, 116 tekneyle yapılan bu çalışmanın Türkiye geneli oranlamasının alınması ile Karbon Ayak İzi hesaplamalarının da ciddi boyutlara ulaşacağı görülmektedir.



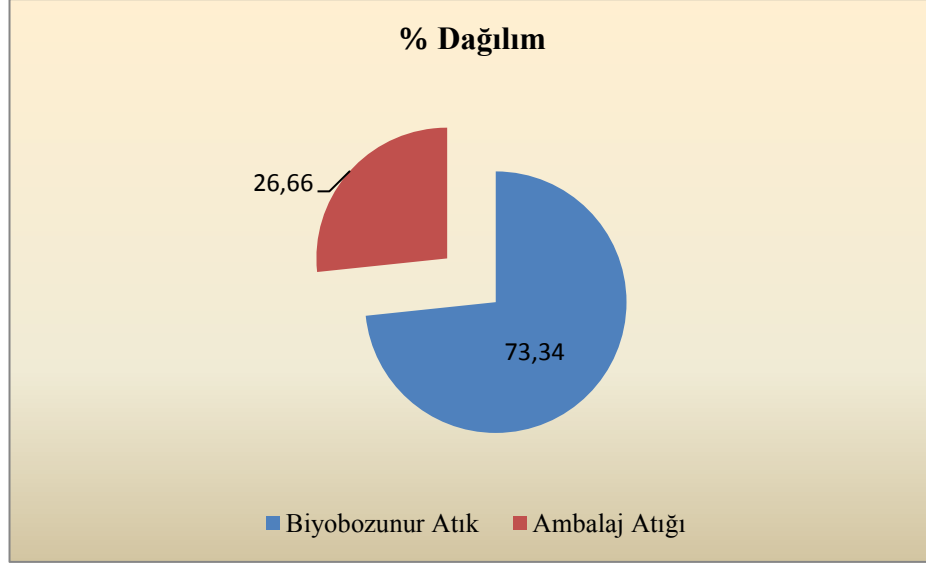
Şekil 11.7. 2009-2014 Yılları Arasında Türk Limanlarından Toplanan Gemi Kaynaklı Atıkların Dağılımı (Alpay, 2015).

Türk limanlarında oluşan Marpol 73/78 ekleri kapsamındaki sıvı ve katı atıkların dağılımı içerisinde çöp miktarının yaklaşık 50.000 ton / yıl civarında olduğu görülmektedir. Fethiye Belediyesi Liman İşletmesi içerisinde oluşan biyobozunur ve ambalaj atıkları toplam Karbon Ayak İzi içerisinde ambalaj atıkları, % 6,07'lik paya sahiptir.



Şekil 11.8. Katı Atık Miktarlarına Ait Toplam Karbon Ayak İzi Yüzde Dağılımı

Cinslerine göre 2016 ve 2017 yılları arasında Fethiye Belediyesi limanında toplanan ambalaj atığı toplam miktarı; 193.358,11 Kg iken biyobozunur nitelikte toplanan atık miktarı 531.833,84 Kg'dır. Her iki katı atık cinsinin iki yıllık toplam değeri ise 725.191,95 Kg'dır. İki yıllık toplam veriler içerisinde ambalaj atıkları miktarlarının % 26,66 oranında olduğu görülmektedir. Toplam katı atık miktarı bazında ambalaj atıklarının sahip olduğu değere bakıldığında yaklaşık % 26,66, Karbon Ayak İzi toplam değeri içerisinde ambalaj atıklarının sahip olduğu değer ise % 6,07'dir.



Şekil 11.9. Toplam Katı Atık Miktarları Yüzde Dağılımı

Bu durumun Türkiye içerisindeki liman katı atık verilerine % 26,66'lık oranla entegre edilmesi durumunda yılda yaklaşık 13.330 ton ambalaj atığının, 2008 - 2012 yılları için hazırlanan Atık Yönetimi Eylem Planı çöp karakterizasyon analizlerine göre ise % 25'lik oranla 12.500 ton ambalaj atığının geri kazanılabileceği ortaya çıkmaktadır. Türkiye limanlarındaki toplam Karbon Ayak İzleri ise ambalaj atık cinslerindeki miktarlar değişkenlik gösterebileceğinden farklılıklar taşıması gerektiği düşünülmektedir.

Bu çalışma ile elde edilen bulguların rakamsal karşılaştırmalarının yapılabilmesi için literatürden çıkartılan bazı çalışmalar şu şekildedir.

Toröz (2015), Yüksek Lisans Tezinde Gemi Kaynaklı Atıkları Alan Bir Atık Kabul Tesisinde Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi çalışmasını gerçekleştirmiştir. Tesisteki proseslerden kaynaklı toplam sera gazı emisyonunun ortaya konulduğu çalışmada gemilerden atık alımı, bu atıkların işlenmesi ve bertarafı süreçlerindeki sera gazı emisyon değerleri hesaplanmıştır. 2013 yılına ait toplam sera gazı emisyon değeri 3217 ton CO₂ eşdeğeri olarak saptanmıştır. Bu değerin % 46'sı atık alım gemilerinde kullanılan, % 7'si kazanlarda kullanılan, % 2'si ise şirket araçlarında kullanılan yakıt tüketiminden, % 39'u elektrik tüketiminden, % 6'sı su tüketiminden çok küçük kısmının da sahadaki iş makinelerinde kullanılan yakıt tüketiminden kaynaklandığı ortaya konmuştur.

Sunturlu (2017), Fethiye Örneği üzerine çalıştığı Turizm Sektöründe Faaliyet Gösteren Teknelerin Karbon Ayak İzini Belirlenmesi çalışmasında teknelerin yakıt tüketim değerlerini sefer ve rota bazlı analizler ile ortaya koymuştur. 2014 yılında Fethiye'deki gemilerden kaynaklı toplam Karbon Ayak İzini 5919,6 ton / yıl CO₂ eşdeğeri olarak hesaplamıştır. Bu Karbon Ayak İzi değerini; gezinti gemileri, yolcu motorları ve ticari yatlar olmak üzere kategorisine göre ayrı ayrı hesaplamıştır.

Güller (2018) tarafından Muğla ili Menteşe ilçesinde faaliyet gösteren ileri biyolojik atıksu arıtma tesisinin 2015 ve 2016 yıllarındaki Karbon Ayak İzi hesabı yapılmıştır. Atıksuyun tesise girişinden arıtma çamuru bertarafına kadarki süreç için gerçekleştirilen çalışmada CO₂ emisyon miktarı 2015 yılı için 77316 ton CO₂ eşd., 2016 yılı için 82946 ton CO₂ eşd. olduğu saptanmıştır.

Kayseri ili sınırları içerisinde yer alan bir geri kazanım tesisinin faaliyetleri sonucunda oluşan karbon ayak izi, Demirbaş (2018) tarafından değerlendirilmiştir. Geri kazanım tesisinin ulaşım, elektrik ve ısınma kaynaklı karbon ayak izi hesaplamaları 3 ana kategoride incelenmiştir. Bu 3 kaynaktan toplam 132734,6 ton CO₂ eşdeğerinde karbon ayak izi oluştuğunu belirlemiştir.

Pehlivan (2016) tarafından limanlar işletmelerinde atık yönetimi ve karbon ayak izinin incelenmesi çalışması gerçekleştirilmiştir. Limana yaklaşan gemilerin karbon ayak izinin hesaplandığı çalışma ile yıllık 65043,24 ton CO₂ eşdeğeri sonucuna ulaşılmıştır.

Emisyon salımlarına ilişkin olarak Erdoğan (2015), hazırladığı yüksek lisans tezinde Katı Atık Depolama ve Atıksu Arıtma Tesisleri'nde seçilen yöntemlere göre oluşan sera gazı emisyonlarının karşılaştırmalı senaryolarına yer vermiş, en çevreci yaklaşımı seçmeyi amaçlamıştır.

Mataracı (2016), Yeşil Liman Yaklaşımı ve Liman İşletmelerinde Sürdürülebilirlik adlı yüksek lisans tezinde bir liman işletmesinin faaliyetlerinden kaynaklı karbon ayak izini hesaplamış ve 861,121 ton CO₂ eşdeğeri sonucuna ulaşmıştır.

Özlem (2013) tarafından seçilen bir kağıt fabrikasının üretim analizi yapılmaksızın sadece tüketim değerlerine bağlı olarak karbon ayak izi belirlemesi yapılmıştır. 98.948 ton CO₂ salımına sahip olduğu ortaya konmuştur.

Orta Doğu Teknik Üniversitesi İçin Gerçekleştirilen Karbon Ayak İzi Kestirimi adlı yüksek lisans tezi Turanlı (2015) tarafından hazırlanmıştır. En iyi ihtimalle %90 olasılıkla ODTÜ Ankara Kampusü'nden salınan emisyon miktarı toplam 56.036.497,75 Kg olarak bulunmuştur.

Tüm bu veriler ve yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak bir tesisin ya da bir yerin Karbon Ayak İzi hesapları yapılmıştır. Tesislerdeki proseslerden kaynaklı ya da sektörel bazdaki sera gazı emisyonlarının hesaplandığı ve bu hesaplamaların ulaşım, elektrik tüketimi, akaryakıt tüketimi gibi çıktılar üzerinden yapıldığı görülmektedir. Toplam Karbon Ayak İzi hesapları yapılırken ayrılan kategorilere ait payların da verildiği görülmüştür.

Arıtma tesisine gönderilen atıksu verileri üzerinde bir kıyaslama yapılacak olursa, 2016 yılı itibariyle atıksu debisinin 2863293 m³/yıl olduğu belirtilen Güller (2018)'nin yüksek lisans tezinde 2016 yılı atıksu arıtma tesisi Karbon Ayak İzi 82946 ton CO₂ eşdeğeri olarak hesaplanmıştır. 2016 yılı Fethiye Limanı'na ait evsel nitelikli atıksu miktarının 4.844,065 m³ olması ve aynı yıla ait atıksu miktarının Karbon Ayak İzi hesaplamasının 3391 Kg CO₂ eşdeğeri olması durumu kıyaslanabilecektir. Fethiye Limanı'ndaki 116 teknenin 2016 yılı içerisinde toplam olarak atıksu arıtma tesisine gönderdiği pissu miktarı ile söz konusu ileri biyolojik arıtma tesisinde aynı yıl arıtılan toplam pissu miktarı kıyaslandığında yaklaşık olarak tesiste arıtılan su miktarı limandan gönderilen suyun yaklaşık 591 katı olduğu görülmektedir. Karbon Ayak İzi büyüklüğünün de yaklaşık olarak 24.460 katı olduğu görülmektedir.

Fethiye Limanı için gerçekleştirilen bu çalışma ile atıklara ait Karbon Ayak İzi hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Sıvı atıkların yanı sıra özellikle biyobozunur nitelikteki ve ambalaj atıklarının miktar ve Karbon Ayak İzi hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Sıvı atıklarla ilgili bir arıtma tesisinin toplam karbon ayak izi ile liman atıksu verileri arasında bir kıyaslama yapılabilmiş olsa da söz konusu katı atıkların bertarafı veya geri kazanımı ile ilgili herhangi bir benzer nitelikli çalışmaya rastlanmamıştır. Katı atıklarla ilgili Karbon Ayak İzinin hesaplandığı benzer nitelikte bir çalışmaya rastlanmadığından verilerin karşılaştırması yapılamamıştır.

Ancak şu söylenebilmektedir ki; Fethiye Belediyesi Yat Limanı işletmesi orta ölçekli bir işletme olup, bir ilçe belediyesine aittir. Yapılan hesaplamalar 116 adet günübirlik

tur teknesine hitap etmektedir. Bu yüzden büyükşehir belediye işletmeciliğinde olan limanlar, yat yanaşma yerleri, marinalar, gümrüklü iskeleler ve kıyı tesisleri gibi büyük ölçekli olan ve daha büyük çapta gemilere hizmet veren, atık kabul işlemlerini gerçekleştiren yerlerin atık verilerine göre Fethiye Belediyesi Limanı atık verilerinin ve Karbon Ayak İzlerinin daha küçük olacağı söylenebilmektedir.

12. ÖNERİLER

Fethiye’de turizm sektöründe faaliyet gösteren teknelerin sadece katı ve sıvı atıklarının ayrıştırılarak teslim edilmesi durumunda önüne geçilebilecek Karbon salımı miktar ve oranları hakkında önceki bölümlerde veriler değerlendirilmiştir. Deniz turizmi içerisinde günübirlik tur gezileri ve mavi yolculuk Fethiye dışındaki markalaşmış limanlarımızda da yoğun şekilde yapılmaktadır. Bodrum, Marmaris, Göcek ve bacasız sanayinin olduğu kıyı kesimlerimizdeki yalnızca bu işi yapan tekne sayısına bakıldığında birkaç binden fazla olduğu söylenebilmektedir. Ayrıca gün geçtikçe bu sektörde yer edinmek isteyen işleticilerin sayısı artmaktadır. Tekne yoğunluğu ve bu sektördeki tekne sayılarının artış eğilimi göstermesi ile söylenebilmektedir ki tekne kaynaklı Karbon Ayak İzleri de artış eğilimindedir. Paralellik gösteren artışlar Türkiye geneli için değerlendirildiğinde ciddi oranlarda karbon salımına tekabül edeceği ortadır.

Tekne Kaynaklı Karbon Ayak İzlerinin küçültülmesi, tek bir kurumun ya da tek bir sektörün temsilcileri tarafından sağlanamaz. Çevreyi korumak, atık yönetimi konusunda bilinçli davranmak, sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda koruyarak kullanmayı ilke edinmek doğadan faydalanan tüm insanların sorumluluğudur. Zorunlu şekilde yapılan çevre koruma çalışmalarında bilinç oluşturularak bu zorunluluğunun yerini sorumluluğa bırakması gerekmektedir. Bu yüzden tekne işletmecisinin teknesine gelen misafirine bilgilendirici mesajlar dinlettirmesi ile o bölgedeki çevresel yaklaşımın yansıtılması, tekne içerisinde ve dışında uyulması gereken kuralların belirtilmesi, liman işletmelerinin atık yönetiminde titiz davranması ve çevreci yaklaşımlarının ön plana çıkarıldığını gösteren uygulama şekilleri ile gelen turistlerde iyi bir imaj bırakılmasının sağlanması, yeşil liman

uygulamalarının geliştirilmesi, hizmet ayağını oluşturan tekne personellerinin bu sektör içerisindeki olumlu ve olumsuz yönleri yakından tanınması ile alışkanlıklarını gözden geçirmesi, denetim ayağını oluşturan Liman Başkanlıklarının, İl Müdürlüklerinin, yerel yönetimlerin mevzuat çerçevesindeki işlerinin yanı sıra farkındalık ve bilinç oluşturulması için teşvik edici projeler geliştirmesi gibi birçok çalışma gerçekleştirilebilir.

Atık kabul tesislerine ve atık alım sistemlerine verilen Marpol 73/78 ekleri kapsamındaki gemi kaynaklı atıklar ve kapsam içerisinde olmayan ambalaj atıklarının, tekne yakıtlarının ve teknelerde kullanılan enerji kaynağının kısacası turizm sektöründe faaliyet gösteren tüm gemilerin Karbon Ayak İzlerinin bir bütün olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu uygulama sayesinde sektör bazlı Karbon Ayak İzi ölçme ve değerlendirme işlemleri gerçekleştirilebilecek ve gelecek yıllara ait projeksiyon hesaplamaları ile öngörülerde bulunulabilecektir. Bu öngörülerden yola çıkılarak sektörün küresel ısınma ve iklim değişikliğinin azaltımına katkısı yorumlanabilir nitelik kazanacaktır. Hesaplaması yapılan veriler ışığında önlemler alınabileceği gibi enerji kaynağı değiştirilmesi, iş veya teknoloji geliştirilmesi, sektöre daha fazla geminin girmemesi gerektiği gibi destek sağlanması gereken noktalara yön verilebilecektir. Türkiye'deki tüm teknelere uygulamanın getirilmesi ile sektörel bazlı Karbon Ayak İzi açısından doneler oluşturulacak ve Türkiye'nin Kyoto Protokolü'nden doğan sorumluluğu anlamında sektörel katkı sağlanabilecektir.

Mavi Kart Otomasyon Sistemi ile Kyoto Protokolü, Marpol 73/78 ve ekleri ile ülke içi mevzuat kapsamındaki sorumluluklar yerine getirilmektedir. Mavi Kart Otomasyon Sisteminin tüm kıyı tesislerine uygulanması, dijital bazda bir altyapının olduğunun göstergesidir. Yapılması önerilen uygulama, söz konusu otomasyon sistemine, ambalaj atıklarına ait veri girişleri ile biyobozunur atıklara ait veri girişlerinin ayrı ayrı şekilde işlenebileceği ekran panelinin entegre edilmesidir. Gemi işleticilerinin söz konusu atıkların ayrı şekilde teslim edilmesi konusunda aynı Mavi Kart Elektronik Takip Sistemi'nde olduğu gibi zorunlu tutulması gerekmektedir. Verilen miktardaki atık tartılarak, sisteme okutulacaktır. Diğer yandan bu atıkların ayrı biriktirilmesini ve teslim edilmesini sağlayacak otoritelerin kontrol ve takip işlemlerinde titiz davranması sistemin diğer ayağını oluşturacaktır.

Bu otomasyon sisteminde yapılacak olan panel ve program yenilenmesi işlemi sırasında eş zamanlı olarak Karbon Ayak İzi hesaplamaları sisteme eklenebilir. Gemi

kaynaklı tüm atıklara ve hatta yakıt tüketiminden kaynaklı emisyonlara ait karbon salım miktarları anlık olarak geliştirilecek dijital altyapı sayesinde hesaplanabilir nitelik kazanacaktır. Böylece Mavi Kart kullanıcıları tüm tekneler kendi özelinde yıllara sair yol açtığı karbon salımı ile önüne geçtiği karbon salım değerleri ortaya konulabilecektir. Karşılaştırılabilir nitelik kazanacak değerler içerisinde pozitif ve negatif yön hesaplamalarına yer verilerek, ambalaj sektörüne kazandırılan atıklarla karbon salımı önleneceğinden pozitif yöndeki gelişme ile ambalaj atıklarının ayrıştırılması konusuna daha fazla önem kazandırılabilir. Geminin bağlı olduğu limanlardaki atık yönetimi uygulamalarına göre biyobozunur atıklardan kompost elde edilmesi veya diğer geri kazanım yöntemlerinden birinin uygulanıyor olması durumunda bu veri girişi de pozitif yönlü olarak değerlendirilebilir. Düzenli depolama tesislerinde bertaraf edilmesi durumunda negatif yönlü hesaplamalar yapılacaktır. Bu noktada her limanın atık yönetim uygulamaları dikkate alınarak artı ve eksi yönlü programlamalar limanlar özelinde yapılmalıdır. Çünkü her yerel yönetim ya da atık yönetimi uygulayıcısı aynı yöntemi seçmemektedir. Böyle bir noktada atık yönetimi uygulamalarını genel olarak şehrin tümünde gerçekleştiren yerel yönetimlerin atık geri kazanım ve bertaraf yöntemleri sektör için çok daha fazla önem kazanacaktır. Bağlı olunan limanın atık yönetiminde herhangi bir geri kazanım süreci yoksa sektörün karbon salımı açısından pozitif yönlü katkı sağlayabileceği yöntemlere ihtiyacı ciddi önem kazanacaktır. Yerel yönetimlerin doğru ve karbon salımını azaltıcı yönde atık yönetimi uygulamalarına geçişinin hız kazandırılmasında deniz turizmi sektörünün talebi ve baskısı oluşacaktır. Bu durum olumlu yönde gelişmeleri beraberinde getirecektir.

Tekne kapasitelerinden veya uzunluklarından yola çıkılabilecek hesaplamaların yanı sıra doluluk oranlarıyla ilgili hesaplamalar çok daha yol gösterici olacaktır. Çünkü; turizm sezonunda aylar arasındaki kişi yoğunluğun yanı sıra hafta içi ve hafta sonu yoğunlukları da farklılıklar göstermektedir. Üretilen atık miktarı hesaplamalarının genel olarak Kg.kişi/gün üzerinden yapıldığı düşünüldüğünde günlük olarak kaç yolcu taşıdığının da sisteme işlenmesi bu sektördeki atıklarla ilgili birçok analiz yapılabilme ve veri oluşturabilme olanağını arttıracaktır.

Limana veya kıyı tesisine bağlı teknelerin sisteme entegrasyonu sonrasında verilerin kayıtlarının oluşturulması ile yıllık olarak ortaya çıkacak sonuçlar değerlendirilir. Bağlı olan tekne kullanıcıları arasında bir sıralama ölçütü rahatlıkla yapılabilir

konuma erişeceğinden, bu kullanıcılar arasında Karbon Ayak İzi en küçük seviyede kalanlar seçilerek, çeşitli teşvik yöntemleri ile onurlandırılabilir.

Bu sistem entegrasyonuna geçerek tam olarak beklentiyi karşıladığı otomasyon sistemi Karbon Ayak İzi hesaplamaları ile ortaya çıkan tekne işleticilerine odalar, yerel yönetimler veya denizcilik otoriteleri tarafından berat takdim edilir. Bu beratı alan tekne kullanıcılarının çevreyle uyumlu bir işletim sergilediğinin göstergesi olduğu, yerel ve ulusal basındaki duyurular ile yerli yabancı turistlerin gemi seçimi konusunda öncelikli yer tutması sağlanabilir. Verilecek beratlar Mavi Kart Otomasyon Sistemi ve Karbon Ayak İzi ile entegreli olduğundan ayak izi şeklinde olup, üzerindeki tasarım yazılarının mavi kartı anlatan içerikli olması düşünülebilir. Yetkililerce geliştirilecek başka tasarımlar da olabileceği gibi çevreye duyarlı işletici olması vurgusu yapılacağından önemli olan bu konuda uyumlu davrananların ödüllendirilmesi ve prestij kazandırılmasıdır.

Atıkları veren ve atıkları alan tarafların doğru ayırım ve doğru alım yöntemlerini seçmesi gerekmektedir. Atık üreticisi konumundaki tekne işleticilerinin sisteme uyum göstermesinin yanı sıra atık alım işlemlerini yapan atık kabul tesislerinin de bu konuya önemle eğilmesi gerekmektedir. Atık kabul tesislerinin atık alım işlemleri sırasında tasarımlarını yapacakları atık alım ekipmanlarının ve araçlarının yenilebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisini kullanması güneş enerjisinden faydalanılması konusunda kıyı tesislerinin ve mevsimsel avantajın kullanılması ile optimum fayda sağlanacak, sektörün Karbon Ayak İzinin azaltılması konusunda önemli bir adım atılmış olacaktır. Atık alım yükümlüleri özellikle katı atıkların toplanması konusunda sistemli ve programlı çalışmalıdır. Her bir teknenin atık alım periyodunu belirlemeli, belirlenen saat aralıklarında cinslerine göre ayırımı yapılan atıkların alım işlemini gerçekleştirmelidir. Tekne kapasitesi içerisinde o günkü doluluk oranı yani kişi sayısı bu esnada sisteme girilebilir.

Kısacası; Mavi Kart Otomasyon Sistemi'ne ekli olmayan atıkların hali hazırda var olan teknolojik alt yapısının geliştirilmesi ile sisteme eklenmesi eş zamanlı olarak Karbon Ayak İzi hesaplama modülünün sisteme entegresinin sağlanması ile anlık olarak hesaplamaların yapılabilmesi sağlanabilecektir. Böyle bir sistem sayesinde gemiler özelinde toplam Karbon Ayak İzi hesabına ulaşılacağı gibi limanlar özelinde de toplam Karbon Ayak İzlerine ulaşılacaktır. Böylece sektörel bazı sera gazı emisyon miktarları ve Karbon Ayak İzleri ortaya konabilecek, Türkiye

genelindeki hesaplamalar derlenebilir nitelik kazanacaktır. Alınması gereken önlemler veya geliştirilmesi gereken yönler yorumlanabilecek, konuya ilişkin tespitler sonrası belirli bölgelerde faaliyet gösteren teknelerin sayılarının sınırlandırılması gerektiği gibi kurallar geliştirilebilecektir. Konuyla ilgili sistem performansının optimizasyonunun yakalanabilmesi için tarafların sorumluluk ve zorunluluklarının arttırılması gerekmektedir.

13. SONUÇ

BMİDÇS'nin devamı niteliğindeki Kyoto Protokolü'nde sera gazı emisyon miktarlarının protokole taraf olan Ek-I listesindeki ülkeler tarafından hangi seviyeye çekilmesi gerektiği belirlenmiştir. Sera gazı salımlarında önemli rol oynayan CO₂, CH₄, N₂O, HFC_s, PFC_s, ve SF₆ gazlarının Karbon Ayak İzi hesaplamalarında dikkate alınarak, söz konusu ülkeler tarafından % 95 oranında azaltması gerektiği belirlenmiştir. Doğaya verilen zararın bir ölçüsü olarak nitelendirilen Karbon Ayak İzi hesaplamalarında atmosferdeki özelliği nedeniyle CO₂ gazı salım değerlerinden yola çıkılmaktadır. Sera gazlarının ülkeler tarafından belirli oranlarda tutulması gerekmesi ile ülkeler arası Karbon Ticareti'nin önü açıldığı gibi ülkeler içerisindeki sektörel bazlı kaynakların toplam karbon salımı içerisindeki paylarının ölçülmesi önem kazanmıştır.

Diğer yandan denizlerin gemiler tarafından kirletilmesinin önlenmesi konusunda uluslararası sözleşme Marpol 73/78'e Türkiye'nin 1990 yılında taraf olması sürecini takiben ülkemiz içerisinde bu konuda mevzuat yeniliklerinin gelişmesini sağlamıştır. 2011 yılında yürürlüğe konulan "Mavi Kart" Genelgesi ile ülkemiz sınırlarında sefer yapan gemilerin atık verme yükümlülüklerini yerine getirebilmesi için Mavi Kartı alması gerektiği ve bu konuda getirilen kurallara uyum sağlanması gerektiği bildirilmiştir. Katı ve sıvı atıklarını veren gemilerin yükümlülüklerinin yanı sıra atık alım işlemlerini gerçekleştiren atık kabul tesislerinin de görev ve sorumlulukları günümüz mevzuatında belirtilmiştir. Mavi Kart sayesinde birçok avantaj kazanılmış olup, bu çalışmanın içerisinde konuya ilişkin detaylı bilgiler verilmiştir.

Marpol 73/78 ve zorunlu eklerinde belirtilen kirlilik kaynaklarının önlenmesinin yanı sıra çöp olarak belirtilen ancak Karbon Ayak İzinin küçülmesini sağlayıcı nitelik

taşıyan ambalaj atıklarının geri kazanımı ile ilgili gemi bazında incelemeler gerçekleştirilmiştir. Sektörler arası Karbon Ayak İzi dağılımlarına bakıldığında karbon salım oranları bakımından atık sektörü önemli bir paya sahiptir. Atık yönetimi uygulamaları içerisindeki ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması çalışmaları Karbon Ayak İzini küçültücü rol oynamaktadır.

Ülkemizde faaliyet gösteren ve sera gazı emisyonu oluşturan tüm işletmelerin salım değerleri alt sektör bazında bilinmemektedir. Bu çalışmanın yapılmasındaki amaç gemi kaynaklı atıkların seçilen atık yönetim uygulamaları ile oluşturdukları Karbon Ayak İzi miktarlarından yola çıkılarak, Deniz Turizminde faaliyet gösteren tekne bazlı turizm kolunun sektörün Karbon Ayak İzini ortaya çıkarmasında öncü rol oynamasının sağlanmasıdır. Çağımızın gereklilikleri kapsamında çevresel değerlerin korunması adına bu ve bu gibi çalışmaların gelecekte sıklıkla yapılacağına inanılmaktadır.

Fethiye Belediyesi Liman İşletmesine bağlı olan günübirlik tur teknelerinin Mavi Kart Uygulaması kapsamında online izlenebilirliği olan gemilerden kaynaklı pis su miktarlarından yola çıkılarak 14 tekne üzerinde 2016 ve 2017 yılları için atıklara dair hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Tekneler boylarına göre III kategoriye ayrılmıştır. Turizm sezonunun ve atıksu debisinin pik değere ulaştığı Temmuz ayı içerisinde biri hafta içi diğeri hafta sonu olmak üzere 14 geminin ayrı ayrı olacak şekilde cinslerine göre ambalaj atıkları miktarları ve biyobozunur atık miktarları tartılmıştır. Tartım işlemlerini takiben Fethiye Belediyesi Limanı'na bağlı 116 adet teknenin yıl bazında vermeleri gereken atık miktarları hesaplanmıştır. Metal, cam, kağıt-karton, pet-plastik ve naylon olmak üzere 5 ayrı ambalaj kategorisinin ve biyobozunur nitelikli evsel atıkların Karbon Ayak İzleri hesaplanmıştır. Ayrıca Atıksu Otomasyon Sistemi ile Mavi Kart üzerinden okunan reel atıksu verilerinin de Kg CO₂eşdeğeri / yıl olarak hesaplamaları yapılmıştır. Bu verilere göre iki yıllık toplam metal atık Karbon Ayak İzi 372 Kg CO₂ eşd., kağıt - karton atık Karbon Ayak İzi 10703 Kg CO₂ eşd., pet – plastik atık Karbon Ayak İzi 5156 Kg CO₂ eşd., cam atık Karbon Ayak İzi 947 Kg CO₂eşd., naylon atık Karbon Ayak İzi 404 Kg CO₂ eşdeğerindedir. Her bir cins ambalaj atıklarının iki yıllık toplam Karbon Ayak İzi ise 17582 Kg CO₂ eşdeğeri olarak ortaya çıkmıştır. Biyobozunur atıklarla ilgili yapılan hesaplamalarda 2016 yılı toplamında 1,45E+5 Kg CO₂ eşd./yıl, 2017 yılı toplamında ise 1,27E+5 Kg CO₂eşd./yıl olarak emisyon miktarları hesaplanmıştır. 2 yıllık toplam Karbon Ayak İzi ise 2,72E+5 Kg CO₂ eşd./yıl olarak ortaya konmuştur. Mavi Kart Sistemi ile online izlenebilirliği olan atıksu CO₂emisyonlarının iki yıllık toplamı 5607 KgCO₂eşdeğeri olduğu hesaplanmıştır. 2016 yılında evsel nitelikli atıksu arıtma tesislerinde arıtılmak üzere liman işletmesi tarafından alımı gerçekleştirilen

atıksuyun, emisyon miktarı 3391 Kg CO₂ eşd./yıl iken, 2017 yılında 2216 Kg CO₂ eşd./yıl olduğu saptanmıştır.

Özellikle Sanayi Devrimi'nden sonra artış gösteren tüketim alışkanlıkları beraberinde atıkların çeşitliliğinin ve miktarının da artmasına neden olmuştur. Çöp diye nitelendirilen ancak çöp olmayan yeniden değerlendirilebilir nitelikteki atıkların öneminin gemi kaynaklı turizm sektörü üzerinde anlatılmaya çalışıldığı bu çalışma ile Mavi Kart Otomasyon Sistemi üzerinde yapılması gereken sistem iyileştirmelerine ve Karbon Ayak İzi hesaplamalarına yer verilmiştir. Ülkemizin atık sektöründeki kalkınma politikalarının geliştirilmesi, yenilebilir enerji kaynaklarının kullanım alanlarının atık sektörü ile birleştirilmesi, sürdürülebilir atık yönetim uygulamalarında bilişim teknolojisinin çok daha etkin kullanılmasının sağlanması ve taraflara düşen sorumluluk ve zorunlulukların tam anlamıyla yerine getirilmesi ve sorumlu otoritelerin denetimleri ve iş geliştirme çabaları ile gerçekleşecektir.

KAYNAKLAR

Alpay, C. G. (2015) *Büyükşehir Belediyeleri Deniz Kirliliği Önleme Çalışmaları ve Öneriler*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 153s.

Ankara Ticaret Odası (2005), *Küresel Isınma Kıskaçında Türkiye Raporu*, Ankara.

Arı, İ. (2010) *İklim Değişikliği ile Mücadele Emisyon Ticareti ve Türkiye Uygulaması*, DTP Uzmanlık Tezi, Ankara, 206s.

Arıkan Y. ve Özsoy G. (2008) *A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi*, Bölgesel Çevre Merkezi, REC Türkiye.

Atasoy, L. (2010) *Yat Kaynaklı Atıksuların Phaselis Koyuna Çevresel Etkileri ve Marinalarda Atıksu Yönetimi*, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 180s.

Bourdeau, L. (1999) *National Report: Sustainable Development and Future of Construction in France*, Fransa, Centre Scientifique Et Technique Du Batiment.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü (2008), *2008 - 2012 Yılları İçin Hazırlanan Atık Yönetimi Eylem Planı*, Ankara, 287s.

Demirbaş, F. (2018) *Geri Kazanım Tesisinde Karbon Ayak İzinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, 83s.

EİE. (2017) *Enerji Kaynaklarının Alt Isıl Değerleri ve Petrol Eşdeğerine Çevrim Katsayıları Ek-2*.

Erdoğan, M. (2015) *Çevresel Tesislerden Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonlarının Hesaplanması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 103s.

Fitoz, C. (2009) *Gemilerden Kaynaklanan Deniz Kirliliğinin Önlenmesi ve Türk Boğazlarına Yönelik Çözüm Önerileri*, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 141s.

GESAMP (1990) *The State of the Marine Environment, UNEP, Regional Seas Reports and Studies*, No: 115, Nairobi.

Güller, S. (2018) *Muğla Evsel Atıksu Arıtma Tesisi Karbon Ayak İzinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, 90s.

<http://181.csb.gov.tr/temiz-denizler-icin-mavi-kart-haber-63190>, Erişim: 19.02.2019

<http://dergipark.gov.tr/derleme/issue/35088/389194>, Erişim: 08.02.2019

<http://iklim.cob.gov.tr/iklim/AnaSayfa/BMIDCS.aspx?sflang=tr>, Erişim: 06.02.2019

<http://imo.udhb.gov.tr/TR/19Marpol.aspx>, Erişim: 09.02.2019

<http://imo.udhb.gov.tr/TR/19Marpol.aspx>, Erişim: 10.02.2019

http://istac.com.tr/contents/46/gemilerden-atik-alimi_130838442818551895.pdf,
Erişim: 19.02.2019

http://mavikart.cevre.gov.tr/brosurler/mavi_kart_Turkce_Brosur.pdf, Erişim:
19.02.2019

<http://mavikart.cevre.gov.tr/mevzuat/GENELGE%202013-12.pdf>, Erişim:
19.02.2019

<http://webdosya.csb.gov.tr/csb/dokumanlar/ced0166.pptx>, Erişim: 09.02.2019

<http://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/skky-2018-20180226120233.docx>,
Erişim: 13.02.2019

[http://www.ajansbir.com/haber-6398---
Denizlere_saatte_675_bin_ton_atik_atiliyor.html](http://www.ajansbir.com/haber-6398---Denizlere_saatte_675_bin_ton_atik_atiliyor.html), Erişim: 08.02.2019

[http://www.cevremuhendisligi.org/index.php/cevre-aktuel/atiklarin-dogada-yok-
olma-sureleri](http://www.cevremuhendisligi.org/index.php/cevre-aktuel/atiklarin-dogada-yok-olma-sureleri), Erişim:08.02.2019

[http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/dunya/1082316/Deniz_canlilari_neden_plastigi
_gida_sanip_yiyor_.html](http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/dunya/1082316/Deniz_canlilari_neden_plastigi_gida_sanip_yiyor_.html), Erişim: 08.02.2019

<http://www.cygm.gov.tr/cygm/files/eylemplan/atikeylemlani.pdf>, Erişim:
27.02.2019

<http://www.denizticaretodasi.org.tr/Sayfalar/DTCalismaGrubu.aspx>, Erişim:
20.02.2019

<http://www.denizticaretodasi.org.tr/Sayfalar/mavi-kart-sistemi.aspx>, Erişim:
19.02.2019

[http://www.dsi.gov.tr/docs/iklimdegisikligi/iklim_degisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve
_turkiye.pdf?sfvrsn=2](http://www.dsi.gov.tr/docs/iklimdegisikligi/iklim_degisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve_turkiye.pdf?sfvrsn=2), Erişim: 06.02.2019

<http://www.enerji.gov.tr/tr-tr/sayfalar/enerji-verimliliği>, Erişim: 07.02.2019

http://www.mavibayrak.org.tr/userfiles/file/4_%20Marin%20Deterjanlar%20ve%20Mavi%20Kart-%C3%87evre%20ve%20%C5%9Eehircilik%20Bakanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf, Erişim: 08.02.2019

http://www.mavibayrak.org.tr/userfiles/file/4_%20Marin%20Deterjanlar%20ve%20Mavi%20Kart-%C3%87evre%20ve%20%C5%9Eehircilik%20Bakanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf, Erişim: 19.02.2019

<http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.2872.pdf>, Erişim: 11.02.2019

<http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5216.doc>, Erişim: 13.02.2019

<http://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa>, Erişim: 06.02.2019

<http://www.surdurulebilirlikkalkinma.gov.tr/temel-tanimlar/>, Erişim: 07.02.2019

<http://www.turmepea.org.tr/>, Erişim: 08.02.2019

<http://www.un.org.tr/belgeler/surdurulebilir-kalkinma-hedefleri/>, Erişim: 07.02.2019

<http://www.wwf.org.tr/?2340>, Erişim: 05.02.2019

http://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=9370&tipi=2&sube=3, Erişim: 08.02.2019

<https://adcordis.wordpress.com/>, Erişim: 05.02.2019

<https://ccalc.org.uk/>, Erişim: 13.03.2019

https://climatechange.boun.edu.tr/?page_id=1859, Erişim: 05.02.2019

<https://cygm.csb.gov.tr/genelgeler-i-442>, Erişim: 16.02.2019

<https://cygm.csb.gov.tr/yonetmelikler-i-440>, Erişim: 16.02.2019

<https://iklim.csb.gov.tr/turkiye-nin-2012-ulusal-sera-gazi-emisyon-envanteri-i-4398>, Erişim: 07.02.2019

<https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/editordosya/GNG2010-08GemiKayKirlPersonel.pdf>, Erişim: 16.02.2019

<https://www.denizturizmbirligi.org.tr/bolge/fethiye-hakkinda/>, Erişim: 20.02.2019

<https://www.mgm.gov.tr/genel/saglik.aspx?s=123>, Erişim: 05.02.2019

<https://www.slideserve.com/adriel/mr-n-tamamlami-ara-larin-ve-atik-elektr-kl-ve-elektron-k-e-yalarin-y-net-m>, Erişim: 27.02.2019

<https://www.tbmm.gov.tr/anayasa/anayasa82.htm>, Erişim: 11.02.2019

International Panel On Climate Change (IPCC) Fifth Assessment Report (2013-2014), Climate Change, Working Group I, II, III

Karakaya, E. ve Sofuoğlu, E. (2015) *İklim Değişikliği Müzakerelerine Bir Bakış*, 2015 Paris İklim Zirvesi Uluslararası Avrasya Enerji Sorunları Sempozyumu, İzmir.

Küçükılavuz, E. (2009) *Küresel Isınmanın Su Kaynakları Üzerine Etkileri: Türkiye Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, şanlıurfa, 134s.

Mataracı, G. D. (2016) *Yeşil Liman Yaklaşımı ve Liman İşletmelerinde Sürdürülebilirlik*, Yüksek Lisan Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 85s.

Okur, D. A. (2008) *Gemi Kaynaklı Deniz Kirliliğinin Önlenmesinde Değişen Yetki Dengeleri Bağlamında Liman Devleti Yetkisinin Artan Önemi ve Liman Devleti Denetimi*, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, 349s.

Özlem, B. (2013) *Seçilen Bir Kağıt Fabrikasında Karbon Ayak İzi Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 125s.

Palabıyık, H. (2002) *Gemi ve Liman Katı Atık Yönetimi; MARPOL 73/78 ve İzmir Limanı Örneği*, Türkiye Kıyıları 2002 Kongresi, 997-1006, İzmir.

Pehlivan, Y. (2016) *Liman İşletmelerinde Atık Yönetimi ve Karbon Ayak İzinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 118s.

Subaşı, E. (2010) *Türkiye'deki Liman Atık Kabul Tesislerinin Bazı Kirlilik Parametreleri Bakımından Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Niğde, 96s.

Sunturlu, Ö. (2017) *Turizm Sektöründe Faaliyet Gösteren Teknelerin Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi: Fethiye Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, 70s.

Taner, A. C. (2013) *Küresel Sera Gazı Emisyonları Kapsamında Rekor Düzeylere Ulaşan Global Karbondioksit Emisyonları Ölçümleri*, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları: 1-5s.

Öztürk, İ., Arıkan, O., Altınbaş M., Alp, K. ve Güven H. (2015) *Türkiye Belediyeler Birliği Katı Atık Geri Dönüşüm ve Arıtma Teknolojileri El Kitabı*, Korza Yayıncılık, Ankara, 282s.

Toröz, A. S. (2015) *Gemi Kaynaklı Atıkları Alan Bir Atık Kabul Tesisinde Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 109s.

TÜİK (2012) Sera Gazı Emisyon Envanteri, Sektörel Su ve Atıksu İstatistikleri, Sayı: 10824

TÜİK (2017) Sera Gazı Emisyon Envanteri, Sektörel Su ve Atıksu İstatistikleri, Sayı: 24588

Turanlı, A. M. (2015) *Karbon Ayak İzi Kestirimi: Orta Doğu Teknik Üniversitesi İçin Bir Çalışma*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, 122s.

Türkeş, M. (2008) *Küresel İklim Değişikliği Nedir? Temel Kavramlar, Nedenleri, Gözlenen ve Öngörülen Değişiklikler, İklim Değişikliği ve Çevre Dergisi*, (1): 26-37s.

WWF-Türkiye (2011), *Enerji Verimliliği ve İklim Değişikliği*, Doğal Hayatı Koruma Vakfı, İstanbul.

Yaka, İ. F., Koçer, A. ve Güngör, A. (2015) Akdeniz Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi, *Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 12(3): 37-45s.

Yavaş, B. (2013) Kırklareli İli Merkez İlçesi Ambalaj Atıklarının Geri Kazanma ve Yeniden Kullanılma Çalışmasının Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, 120s.

Yeni, O. (2014) Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma: Bir Yazın Taraması, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16/3: 181-208s.

Yönten, A. (2007) *Küresel Isınmanın Azaltılması Politikaları ve Stratejileri - Türkiye İçin Bir Yaklaşım*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül üniversitesi, İzmir, 170s.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Ad Soyad : Selver Hatice KABAK
Uyruk : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi: Fethiye / 04.02.1982
Medeni Hali : Evli
Telefon : 0 505 442 50 41
E-posta : slvrsoylu@gmail.com

Eğitim

Alınan Derece	Aldığı Kurum/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lise	Ortaca Süper Lisesi	2000
Lisans	O.M.Ü Mühendislik Fakültesi	2005

İş Tecrübesi

Yıl	Yer	Pozisyon/Görev
2006-2007	Öznak Geri Dönüşüm Ltd. Şti	Çevre Mühendisi / İşletme Şefi
2008	Berat A.Ş.	Çevre Mühendisi
2009-Devam	Fethiye Belediyesi	Çevre Mühendisi / Çevre Koruma ve Kontrol Md. V.

Yabancı Dil(ler)

Dil (İngilizce)	Başlangıç	Orta	İleri
Yazma		X	
Konuşma		X	
Anlama		X	
Okuma		X	