

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KRUVAZİYER GEMİ İŞLETMECİLİĞİNDE**  
**KATI ATIK LOJİSTİĞİ**

**Özlem GÖRKEN**

**Ekim, 2011**  
**İZMİR**

# **KRUVAZİYER GEMİ İŞLETMECİLİĞİNDE KATI ATIK LOJİSTİĞİ**

**Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Doktora Tezi**

**Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Bölümü, Kıyı Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Özlem GÖRKEN**

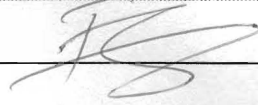
**Ekim, 2011**

**İZMİR**

## DOKTORA TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

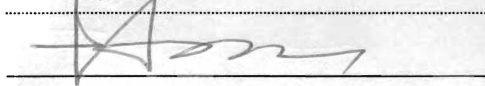
ÖZLEM GÖRKEN tarafından PROF.DR. FUNDA YERCAN yönetiminde hazırlanan “KRUVAZİYER GEMİ İŞLETMECİLİĞİNDE KATI ATIK LOJİSTİĞİ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Funda YERCAN



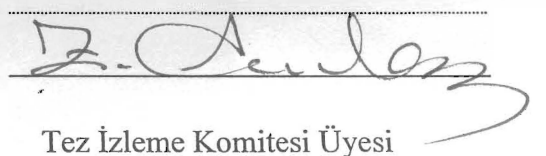
Yönetici

Doç.Dr. Gökdeniz NEŞER



Tez İzleme Komitesi Üyesi

Prof.Dr. Zeynep ARIKAN



Tez İzleme Komitesi Üyesi



Prof. Dr. Güler ALKAN

Jüri Üyesi



Prof. Dr. Erdeniz DZEL

Jüri Üyesi

Prof.Dr. Mustafa SABUNCU

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

## TEŞEKKÜR

Öncelikle, danışmanım ve hocam Sayın Prof.Dr. Funda YERCAN'a, çalışmamda beni destekleyen ve yol gösteren, hocam Sayın Prof.Dr. Ayşegül PALA'ya, veri toplamamda bana yardımlarıyla destek olan arkadaşım T.C. Denizcilik Müsteşarlığı'ndan Dr. Ceyla İNMELER'e, TCDD İzmir Liman Başkanlığı'nın değerli personellerine, TCDD İzmir Limanı Atık Sorumlusu Sayın Nuh ASLAN'a, İzmir Büyükşehir Belediyesi Katı Atıklar Şube Müdürü Sayın Nizam ÖZEN'e, manevi destekleriyle İzmir Büyükşehir Belediyesi'nden arkadaşlarım, Sayın Özgür ENKUR ve Sayın Özgür TÜRKEKUL'a, İzmir Ticaret Odası Kruvaziyer Sorumlusu Sayın Mine GÜNEŞ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, çalışmalarım sırasında, hep yanımda olup desteğini ve sabrını benden esirgemeyen çok değerli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Özlem GÖRKEN

## KRUVAZİYER GEMİ İŞLETMECİLİĞİNDE KATI ATIK LOJİSTİĞİ

### ÖZ

Deniz turizmi etkinliklerden biri olan Kruvaziyer Gemi İşletmeciliği, son yıllarda dünyada olduğu gibi kentimizde de önem kazanmış, hatta İzmir artık kruvaziyer turizminde tercih edilen önemli limanlardan biri haline gelmiştir. Bu çalışmada, İzmir Limanı'na 2006 yılı ile 2011 yılının ilk dört ayı arasında, kruvaziyer gemilerden gelen yolcu sayıları ve limana bırakılan katı atık miktarları incelenmiştir. İnşa edilecek atık toplama havuzunun katı atık kapasitesini belirleyebilmek için, yolcu sayısının tahmini büyük önem taşımaktadır. İleride İzmir Limanı'na gelebilecek yolcu sayısını tahmin etmek amacıyla üç yöntem uygulanmıştır. Bunlar; Mevsimsel Düzeltme, Üstel Düzeltme ve ARIMA tahmin modelleridir. Çalışmada, SPSS 16.0 istatistiksel paket programı kullanılmıştır. Bu üç metodla da gelen yolcu sayıları yeniden hesaplanmıştır

Yolcu sayıları hesaplandıktan sonra, oluşacak katı atık miktarları ile ilişkilendirilip; aylık toplam gelen yolcu sayısı ile aylık biriken toplam atık miktarı arasında bir ilişki kurulmaya çalışılıp, ileride oluşacak olan toplam atık miktarları hesaplanmıştır. Ardından, gelen yolcu sayısına dayanarak hesaplanan toplam atık miktarları MARPOL Ek 5'in eklerine ayrıştırılmıştır. Hesaplanan bu değerler, Dünya Kruvaziyer Hatlarının destinasyonları arasına İzmir Limanı'nı almaları veya destinasyonlarından çıkarmaları halinde değişebilecektir. Bu değerlerden yararlanarak, limanda uygulanabilecek bir atık yönetimi önerilmiştir.

Bu çalışmada, özellikle İzmir Limanı'na gelen kruvaziyer gemilerin katı atıkları incelenip, çevresel atık yönetimi çerçevesinde yapılabilecek uygulamalar ve öneriler oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçtan, planlamacıların, kanun koyucuların ve potansiyel işletmecilerin yararlar sağlayacağı görülmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** İzmir Limanı, kruvaziyer gemi, atık yönetimi, katı atık, mevsimsel düzeltme, üstel düzeltme, ARIMA.

## SOLID WASTE LOGISTICS IN CRUISE SHIPPING

### ABSTRACT

Cruise Shipping is one of the Marine Tourism activities, has gained importance in recent years in the world as well as our city, even Izmir is now the preferred cruise tourism has become one of the major ports. In this study, the number of passengers from cruise ships left the port and the amount of solid waste were investigated at the port of Izmir from 2006 to the first four months of 2011. In order to determine the capacity of the solid waste collection will be built in waste pool, estimated the number of passengers has great importance. To estimate the number of passengers to the port of Izmir in the future, the three methods were applied. These Seasonal Decomposition, Exponential Smoothing and ARIMA estimated modelling. The study used the SPSS 16.0 statistical package program. With these three methods, the number of passengers also re-calculated.

After calculating the number of passengers, they are associated with the amount of solid waste produced per month with the monthly total number of passengers and calculation is made for the total waste amounts in the future. Then, based on the number of passengers calculated from the total amount of waste in Annex 5 to the MARPOL annexes have been separated. These values may change, deletions the port of Izmir to take between destinations, or destinations off the World Cruise Lines. Taking advantage of these values, a waste management can be applied at the port is proposed.

This study, we examined in particular, solid wastes from cruise ships which came to the Port of Izmir, Environmental Waste Management practices and recommendations can be made within the framework established. Results obtained, planners, legislators, and potential operators are provided benefits.

**Keywords:** Port of Izmir, cruise, waste management, solid waste, seasonal decomposition, exponential smoothing, ARIMA.

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
DOKTORA TEZİ SINAV SONUÇ FORMU .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ .....	iv
ABSTRACT.....	v
<b>BÖLÜM BİR – GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1 Kruvaziyer Turizmine Genel Bakış.....	1
1.2 Tez Çalışmasının Amacı .....	2
1.3 Araştırmanın Yöntemi.....	3
1.4 Araştırmanın Kapsamı.....	4
<b>BÖLÜM İKİ – KRUVAZİYER SEKTÖRÜ .....</b>	<b>5</b>
2.1 Kruvaziyer Gemi İşletmeciliği.....	5
2.2 Kruvaziyer Gemiler.....	6
2.3 Kruvaziyer Pazarı Gemi Segmentleri.....	10
2.4 Kruvaziyer Gemiler ile İlgili Kurumlar.....	11
2.5 IMO “Uluslararası Denizcilik Örgütü” .....	11
2.5.1 Uluslararası Denizcilik Örgütü’nün Faaliyet Alanları.....	12
2.5.2 Uluslararası Denizcilik Örgütü’nün Temel Organları .....	12
2.5.3 Türkiye’nin Taraf Olduğu Uluslararası IMO Sözleşmeleri.....	14
2.5.4 Gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi Uluslararası Sözleşmesi, 1973 ve 1978 Protokolü (MARPOL 73/78).....	16
2.6 Dünya Kruvaziyer Sektörü.....	18
2.7 Ülkemizde Kruvaziyer Sektörü .....	25
2.8 İzmir Limanı ve Kruvaziyer İşletmeciliği.....	26
2.8.1 İzmir Limanı Saha Ölçüleri .....	30

2.8.2 İzmir Alsancak Limanı'na Gelen Kruvaziyer Yolcu Sayıları .....	34
--	----

## **BÖLÜM ÜÇ – LİTERATÜR ÖZETİ .....** 39

3.1 Sürdürülebilirlik .....	39
3.2 Tahmin Modelleri Kullanılan Çalışmalar.....	41
3.3 Kruvaziyer Sektörü ile İlgili Çalışmalar .....	42
3.4 Atıklar.....	43
3.5 Atık Yönetimi.....	43
3.6 Tersine Lojistik.....	47
3.7 Limanda Alınan Katı Atıklar için Çevresel Çözümler .....	48
3.9 Kruvaziyer Endüstrisi'nde Atık Toplama Prosedürleri.....	50
3.10 TCDD İzmir Limanı'nda Gemilerden Atık Alımı ile İlgili Mevcut Durum .	51
3.11 İzmir Limanı'na Kruvaziyer Gemilerden Bırakılan Katı Atık Miktarları.....	54
3.11.1 MARPOL 73/78 Ek V için Çöplerin Açılımı .....	57
3.12 Atık Karakterizasyonu.....	57
3.12.1 Yöntem .....	59
3.12.2 Değerlendirme .....	59

## **BÖLÜM DÖRT – MODEL GELİŞTİRİLMESİ .....** 66

## **BÖLÜM BEŞ – ANALİZ .....** 68

5.1 Materyal ve Metodlar .....	68
5.2 Gelen Yolcu Sayısı Tahmin Modellemesi.....	68
5.3 Tahmin Yöntemleri .....	68
5.3.1 Nitel Tahmin Yöntemleri.....	69
5.3.2 Nicel Tahmin Yöntemleri.....	70
5.4 Gelen Yolcu Sayısı Modellemesi .....	71
5.4.1 Mevsimsel Olarak Düzeltilmiş Yeni Gelen Yolcu sayısı Serisi.....	71
5.4.2 Gözlenen Yolcu Sayısı Ham Veri .....	71
5.4.3 Mevsimsel Düzeltme (Seasonal Decomposition).....	72
5.4.4 Üstel Düzeltme (Exponential Smoothing).....	75



5.4.4.1 Gelen Yolcu Sayısının Üstel Düzeltme Modeli İle Tahmini.....	76
5.4.4.2 Üstel Düzeltme Methodu için Hata Terimleri Oto Korelasyonu.....	81
5.4.5 ARIMA (Entegre Otoregresif Hareketli Ortalama Modelleri).....	82
5.4.5.1 Gelen Yolcu Sayısının ARIMA Modeli İle Tahmini.....	83
5.4.5.2 ARIMA Modeli için Hata Terimleri Oto Korelasyonu.....	87
5.5 Gelen Yolcu Sayısı Tahmini için Kullanılan Üç ayrı Methodun Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	89
5.6 Atık Toplama Havuzu Kapasitesine Karar Verilmesinde Temel Teşkil Edecek Olan Gelen Yolcu Sayısı Değerlerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler.....	90
5.7 Atık Toplama Havuzu Tahmini.....	91
5.8 Gelen Yolcu Sayısı ile Toplam Atık Miktarının İlişkilendirilmesi.....	91
5.9 Gelen Yolcu Sayısı ile Toplam Atık Miktarının Doğrusal Regresyonu.....	92
5.9.1 Bağımsız Değişken (Independent Variable).....	92
5.9.2 Bağımlı Değişken (Dependent Variable).....	92
5.10 Atık Havuzunun Aylık Hacmi Üzerine Çıkarımlar.....	99
5.11 Hesaplanan Atık Miktarlarının MARPOL Ek V'in Eklerine Göre Açılımı	100
5.12 Fayda – Maliyet Analizi ve İzmir Limanı.....	104
<b>BÖLÜM ALTI – SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>106</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>112</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>122</b>

# BÖLÜM BİR

## GİRİŞ

### 1.1 Kruvaziyer Turizmine Genel Bakış

“Kruvaziyer Turizmi”, dünyada hızla gelişen ve bulunduğu ülke/şehre oldukça yüklü gelir bırakan, orta ve üst gelir grubuna hitap eden bir turizm çeşididir. (WEB\_1). Orams (1999) deniz turizmini ‘insanların eğlencesel etkinlikler gerçekleştirmek için ikamet ettikleri yerlerden seyahat ederek bir denizel çevreye varmaları, odaklanmaları ve ağırlanmaları’ şeklinde tanımlamaktadır.

1980 yılından itibaren Kruvaziyer Endüstrisi, yıllık ortalama yolcu sayısı % 8,2 oranında büyüme göstermiştir. (CLIA 2006 Overview) Kruvaziyer gemi işletmeciliği, seyahat endüstrisinde en hızlı büyüyen kısımdır ki; 1970 yılından beri % 2.100 büyüme göstermiştir. 12 milyondan fazla kişi 2006 yılında kruvaziyer gezi yapmıştır. Kruvaziyer endüstrisi, bu sayının 2007 yılı için ise 12.5 milyon olacağını 2006 raporlarında öngörmüştür. Yaklaşık 40 yeni gemi 1980’li yıllarda üretilmiş, 1990’lı yıllarda da yaklaşık 80 yeni gemi ilk defa sefere çıkmıştır. 2007’nin sonlarında, 2000 yılından bu yana kabaca 100 yeni gemi kruvaziyer endüstrisine dahil olmuştur. (CLIA Cruise Industry Source Book, 2007)

CLIA (Uluslararası Kruvaziyer Hatları Derneği) nin 2006 Raporuna göre, 1990 yılından beri sektör ortalama % 8,2 oranında hızlı bir büyüme göstermiştir (2006,OV). Sektördeki bu güçlü büyüme, kruvaziyer tatil anlayışını ve ihtiyaçlarını da oldukça geliştirmiştir. Yıllar geçtikçe, seyahat rehberlerinde, çok farklı uğranılacak liman, daha rahat gemiye binecekleri limanlar ve gemiler ile ilgili oldukça farklı yenilikler, kolaylıklar düşünülmüş; internet kafeler, kablosuz bağlanma alanları, dağcılık için tırmanma duvarları, bowling alanları, sörf havuzları, çok odalı villalar, çok temalı restoranlar, spa’lar, sağlık ve fitness salonları, cep telefonu girişleri vs. uygulanmıştır.

Kruvaziyer destinasyonlar içerisinde, son yıllara kadar Kuzey Amerika, Güney Amerika ve tropik adalar ön planda iken, günümüzde Uzak Doğu, Kutuplar, Baltık

Denizi Bölgesi, Arap Yarımadası, Kızıldeniz, Karadeniz ve özellikle Akdeniz Bölgesi gerek pazarlama stratejisi gerekse kruvaziyer destinasyonlarında yeni güzergahlar yaratması bakımından dikkat çekmektedir. Akdeniz Çanağı kruvaziyer destinasyonları için giderek yükselmekte olan bir yıldız olduğundan, Güney Amerika destinasyonundan sonra ikinci sıraya yükselmiş ve son 3 yılda kruvaziyer turizmin gözdesi haline gelmiştir. Önümüzdeki 20 yılda ise Akdeniz havzasının hızlı yükselişinin kesintisiz devam etmesi düşünülmektedir. Bu turizm çeşidi özellikle Akdeniz'de İspanya, İtalya, Yunanistan, Hırvatistan, Malta ve Mısır'da ön plana çıkmaktadır. (WEB\_1)

Kıyı bölgesinin en önemli Deniz Turizmi etkinlik gruplarından biri liman etkinlikleridir. Liman etkinliklerinden biri olan Kruvaziyer Gemi İşletmeciliği, son yıllarda dünyada olduğu gibi İzmir'de de önem kazanmış, turistlerin, destinasyonlar arasında seçmeye başladığı ve giderek, İzmir Limanı'na gelen yolcu gemisi ve sayısının arttığı bir liman ve destinasyon haline gelmiştir.

## **1.2 Tez Çalışmasının Amacı**

İzmir Limanı'na gelen Kruvaziyer Gemilerde Katı Atık Yönetimi'nin nasıl uygulandığının, Limana bırakılan Katı Atıkların Yönetimi'nin incelenmesi, konu ile ilgili Çevresel sorunların ve eksikliklerin belirlenmesi, Çevre Yönetimi bütününde ele alınarak, karasal ve denizsel kirliliği önleme çalışmaları çevresel atık yönetimi mantığı ile ele alınıp, kruvaziyer turizm için öneriler oluşturmaktır.

İnsanoğlunun yapacağı tüm faaliyetler sonunda atık oluşması kaçınılmazdır. Burada önemli olan nokta, atık yönetiminin ne kadar etkin ve doğru yapılabileceğidir. Kruvaziyer Gemi İşletmeciliğinin ülke ekonomisine yapacağı katkıyı göz önünde bulundurduğumuzda, karasal ve denizel çevreye olumsuz etki oluşturmadan sürdürülebilir bir deniz turizmi çerçevesinde Çevresel Atık Yönetimi uygulanması gerekliliğidir. Hem ülke ekonomisine katkıda bulunmak hem de çevresel kirliliği kontrol altında tutmak amacıyla, ilimizin çekiciliğini arttırıp, görseelliğini daha ön plana getirebiliriz. Yolcu gemilerinde genellikle gemide oluşan katı atıkların "Çevresel Atık Yönetimi" mantığıyla ayrıştığı düşünülürse, bunları geri dönüşüm tesislerinde yeniden kullanıma hazır hale getirip ve de ortaya çıkan enerji

ile de ekonomiye katkıda bulunulduğu gibi bir taraftan doğal kaynakların kullanımını minimize ederek, diğer taraftan da onların korunmalarını sağlarız.

### 1.3 Araştırmanın Yöntemi

Kruvaziyer Sektörü hakkında, global ve ulusal anlamda literatür araştırması yapılmıştır. Daha sonra İzmir Limanı'nın mevcut atık yönetim durumu incelenmiştir. İzmir Limanı ile ilgili İzmir Ticaret Odası'nın yaptığı anket ve Kruvaziyer Turizmin geliştirilmesi, iyileştirilmesi amacıyla yapılan anket çalışmaları ve sektör değerlendirmelerini içeren İZTO Pusula yayınlarından yararlanılmıştır.

Çalışmanın amacını gerçekleştirmeye yönelik veri toplama tekniği, birincil kaynak olarak ifade edilen birebir ilgili kaynaklardan edinmeyle oluşturulmaya çalışılmıştır.

Ayrıca ikincil veri toplama tekniği olarak literatür tarama, konu ile ilgili olarak kitaplar, yerli ve yabancı bilimsel dergiler, makaleler, kamu ve özel kuruluşların yazılı ve görsel dökümanları ile web tabanlıları incelenmiş ve gerekli veriler toplanmıştır.

Araştırma için kullanılan atık verileri, çalışmanın başlangıcında 2006 ve 2008 yılları arasında o yıllara ait yolcu sayılarını ve atık verilerini içermekte idi. Fakat daha sonra, bu değerler gerçek sonuçlara varabilmek herhangi bir matematiksel model yapmamıza olanak vermediğinden yeniden veriler toplanmış ve 2006 yılından itibaren 2011 Nisan ayı sonuna kadar tüm eksik veriler alınmıştır. Limana gelen kruvaziyer gemilerinden ileride gelebilecek atık sayılarının tahmin modellemesi yapılmıştır. Gelen yolcu sayısını tahmin etmek amacıyla üç yöntem uygulanmıştır. Bunlar; Mevsimsel Düzeltme, Üstel Düzeltme ve ARIMA modellemeleridir. Bu üç modelle de gelen yolcu sayısı yeniden hesaplanmıştır. Daha sonra aylık toplam gelen yolcu sayısı ile aylık biriken atık miktarı arasında ilişki kurulmaya çalışılıp ve bu ilişki yardımıyla, gelen yolcu sayısına dayanarak, gelecekte oluşacak toplam atık miktarları hesaplanmıştır. Ortaya çıkan atık miktarlarından da, atık yönetim önerisi oluşturulmuştur.

#### **1.4 Araştırmanın Kapsamı**

Çalışmada amaçlanan, verilerin güvenilir olması ve sonuçların yararlı bir kaynak niteliği taşımasıdır. 2006 yılı başından 2011 yılı Nisan ayının sonuna kadar İzmir Limanı'na gelen Kruvaziyer gemilerin yolcu sayıları ve katı atık verileri alınmış fakat gelen tüm gemilerde tek tek atık yönetim prosedürlerinin incelenmesi mümkün olamamıştır. Limana gelen birkaç gemiden hem içi gezilerek yerinde atık yönetim planları incelenip, atık yönetimi prosesleri gözlenmiştir. Bununla birlikte, daha sonra İzmir Büyükşehir Belediyesi Katı Atıklar Müdürlüğü çalışanları ile birlikte, 23 Haziran 2011 tarihinde, limanda Atık Karakterizasyonu Analizi yapılmış ve sonuç olarak; veri toplama aşamalarında incelenmiş birkaç kruvaziyer gemide gözlenmiş olan iyi katı atık yönetim uygulamalarının, tüm kruvaziyer gemileri temsil niteliğinde olmadığı görülmüştür. Yine de yapılan analiz çalışması, istatistik modellemenin sonuçları ışığında; İzmir Limanı'nda gerçek verilerle hazırlanmış bir kaynak olma özelliği taşımaktadır.

## **BÖLÜM İKİ** **KRUVAZİYER SEKTÖRÜ**

### **2.1 Kruvaziyer Gemi İşletmeciliği**

Uluslararası kıyı ve deniz turizmi ile deniz ticareti kapsamında yer alan ‘Kruvaziyer Gemi İşletmeciliği’, diğer bir deyişle ‘Kruvaziyer Turizmi’, 1990’lı yıllardan bu dünyada yoğun bir ilgi odağı oluşturmuştur. Dünyada kruvaziyer turizmi sektöründeki gelişmeler ile kruvaziyer gemilerin sayılarındaki artışlar ve kruvaziyer sektörünün tedarik kısmında yer alan gemi işletmecileri ve firmaların sağladığı gemi üzeri hizmetlerdeki artışları da beraberinde getirmiştir. Böylece yaklaşık yarım milyon dolarlık gemiler dünya denizlerinde işletilmeye başlamış olup, 700 milyon dolarlık gemilerin inşasına da başlanmıştır.

1980 yılından itibaren Kruvaziyer Endüstrisi, yıllık ortalama yolcu sayısı % 8,2 oranında büyüme göstermiştir.(CLIA 2006 Overview) Kruvaziyer gemi işletmeciliği, seyahat endüstrisinde en hızlı büyüyen kısımdır ki; 1970 yılından beri % 2,1 büyüme göstermiştir.

Kruvaziyer turizmde liman ziyaretleri, limana yakın yerlerde ziyaret ve alışverişlerden oluşan aktiviteler vardır. Kruvaziyer gemilerin uğradığı limanlar ve bu limanlarda, kruvaziyer turistlere sunulan turistik hizmetler, ev sahibi ülkelerin ağırlıklı yatırım yaptıkları alanları oluşturmaktadır. Ancak, kruvaziyer turizmin temelinde deniz ve gemi seyahati vardır. Gemi seyahati, gemide sunulan her türlü hizmet ve liman ziyaretlerinden oluşan bir turistik ürün olarak kruvaziyer gemi işletmeciliği, ayrıca diğer ulaştırma ve konaklama hizmetlerinden de yararlanmaktadır. Kruvaziyer gemi seyahati belirli limanlardan başlar. Belirli sayıda limanlar arasında ve belirli sürede sürecek olan seyahatin öncesinde ve sonrasında, katılımcıların ulaşımı ve konaklaması, turistik ürünü diğer bileşenleridir. Kruvaziyer turizm seyahatlerinde kullanılan gemilerin tanımları da yapılabilir. Bu konuda uluslararası Kruvaziyer Hatları Birliği (CLIA)’nin tanımı şöyledir: “Seyahati önceden programlanmış, derin sularda iki gün ya da daha fazla kalan, en az 100 yolcu kapasiteli gemidir.”

Turizm amaçlı kruvaziyer gemi işletmeciliği farklı ve zor bir uğraş alanıdır. Özellikle kruvaziyer gemiler sabit yatırımı, sermaye ve teknoloji açısından özellikli bir yatırımdır.

## 2.2 Kruvaziyer Gemiler

Kruvaziyer gemilerin büyüklüğü;

● Geminin tescil tonajı (kapalı alanın hacminin (kübik feet) 100'e bölünmesiyle elde edilir. Gros ton) (Branch, 1981)

● Yolcu sayısı (pax) "Her kamaraya 2 kişi istinat olacak şekilde hesaplanır".

● Geminin yaşı, seyre çıktığı zaman

ile ilişkilendirilebilir. (Marti, 2004)



Şekil 2.1 Kentimize gelmiş olan bir kruvaziyer gemi, Alsancak- İzmir

Yolcuların seyahat edecekleri Kruvaziyer gemiyi tercih etmelerinde;

- Kruvaziyer geminin seyir süresi,
- Güzergâhı,
- Gemiye binış ve gemiden iniş limanları,
- Yol parası, günlük ücret (liman vergileri hariç, iki kişilik kabinde tek kişi fiyatı)

etkili olmaktadır. (Marti, 2004)



Şekil 2.2 Yolcu gemisi ve İzmir Limanı

Harmer (2005) 'ın Sea Trade&Psara işbirliği ile yaptığı Kruvaziyer Endüstrisi raporunda;

Kruvaziyer gemilerin kapasiteleri;

- 1990'da ortalama kapasite: 1,600 yolcu iken,
- 2000'de ortalama kapasite: 2,600 yolcu,



- 2006'da yeni gemilerin ortalama kapasitesi: 3,300 yolcu olmuştur.

Bu da bize kruvaziyer gemi kapasitelerinin, endüstrinin gelişimine paralel olarak büyüdüğünü göstermektedir.

Dünya Kruvaziyer Piyasasının durumunu, Amerika'da TNS adlı şirketin CLIA için yaptığı araştırma ile biraz gözden geçirelim. Kullanılan araştırma metodolojisi: (CLIA 2006 Cruise Market Profile- Report of Findings (TNS))

- 2,482 ulusal online röportaj
- 25 yaş ve üzeri olanlar
- Aile geliri 40,000 \$ ve üzerinde olanlar
- Seçilen örneklerin yarısı bay, yarısı bayan
- TNS Travel&Transport tarafından 1,000,000 den fazla U.S. Ulusal aileden
- Röportajlar 2-10 Şubat 2006 arasında yapılmıştır.

Yapılan araştırmayla, Kruvaziyer yolcu profili:

- Ort. 49 yaş civarı, yıllık aile geliri ort. 104,000 \$ olan, %83'ü evli, %57'si yüksek öğrenim görmüş, genellikle full-time çalışanlar
- Son gezilerinde, eşleriyle birlikte yaklaşık 6,2 gün geçirip, yine yaklaşık olarak kişi başına 1,690 \$ (bu rakama uçuş ücreti dahil değildir) harcayan
- Yarından çoğu (%56) ilk kruvaziyer gezilerini 1999 ve sonrasında gerçekleştiren
- %45 gibi yüksek bir oranla diğer tatil seçeneklerine oranla daha memnun kalınan tatil olmuş
- Tatil seçimini yapan insanlar, özellikle ağızdan ağıza referans (%38), çiftlerden (%35), web sayfalarından (%30), seyahat acentelerinden (%12) vb. birçok kaynaktan etkilenmişlerdir. (CLIA 2006 Cruise Market Profile- Report of Findings (TNS))

Ayrıca Tablo 2.1 de; bir temsili örnekte var olmakla birlikte, yapılan çalışmayla ortalama yaş, ortalama gelir, cinsiyet, medeni durum, iş durumu, eğitim durumları

baz alınarak, kruvaziyer yolcular ve kruvaziyer yolcu olmayan tatilci profili gösterilmiştir.

Tablo 2.1 Kruvaziyer yolcu profili (CLIA 2006 Cruise Market Profile- Report of Findings (TNS))

	<b>Temsili Örnek</b>	<b>Kruvaziyer Yolcular</b>	<b>K. Y. Olm. tatilciler</b>
Ort. Yaş	47	49	45
Ort. Gelir (*1000)	94 \$	104 \$	90 \$
<b>Cinsiyet</b>			
Erkek	% 46	% 49	% 49
Bayan	% 54	% 51	% 51
<b>Medeni Durum</b>			
Evli	% 80	% 83	% 79
Boşanmış / Ayrı	% 10	% 10	% 9
Bekar	% 10	% 7	% 12
<b>İş Durumu</b>			
Tam Zamanlı	% 56	% 57	% 56
Emekli	% 13	% 16	% 11
<b>Eğitim Durumu</b>			
Kollej ve Lisans	% 52	% 57	% 50
Lisans üstü	% 20	% 23	% 20

### 2.3 Kruvaziyer Pazarı Gemi Segmentleri

Kruvaziyer Pazarı segmentlere ayrılmıştır. Bunlar; Bütçe “Budget”, Çağdaş “Contemporary”, Kaliteli “Premium”, Lüks “Luxury”, Niş ve spesiyalite “Niche” olarak sıralanabilirler. (Cruise Industry News- 1998 Annual)

Bütçe: En az ücrete tabi olan kruvaziyer segmentidir ki, kişi başı günlük ücret 80 \$ kadar az olabilir. Diğer gemilere göre küçük, eski, daha az eğlence ve hizmet içerirler.

Çağdaş: Birçok gemi ve kapasitesiyle, büyük bir markettir. Gemiler, yeni, orta veya daha büyük ölçüdedir. Ortalama sefer süresi 7gün veya daha azdır. Ücret de kaliteli ve Lüks segmente göre daha ucuz, kişi başı günlük 300 \$ dan azdır. Yolcular her yaş ve gelir grubundan, özellikle de ilk defa kruvaziyer yolculuk yapacak olanların tercihidir.

Kaliteli: Mükemmel servis, iyi yiyecek, tecrübeli ve sürekli seyahat eden yolcuların ilgisini çeker. Yolcular genelde diğer gemi segmentlerindekiyle göre daha yaşlı, çok zengindir. Sefer süresi 7-14 gün, ücret kişi başı günlük 200-400 \$ arasındadır. Gemiler orta-büyük ölçüde, genellikle yeni olanlardır.

Lüks: Küçük ve orta ölçüdedirler. Gemiler genellikle yeni ve dünya çapında, 7 veya daha fazla gün seyir ederler. Ücret günlük kişi başı, 300 – 800 \$ kadardır.

Niş veya Spesiyalite: Hem diğer segmentlere uymaz hem de segmentlerin hizmet türlerini içerir. Yelkenli gemiler, keşif, yumuşak macera, nehir gezisi gemileri olabilirler. Lüks yelkenli gemiler, ortalama 7 gün süren seyirlerinde güzel yiyecek ve hizmet sunmaktadırlar. Kişi başı günlük ücretleri 200-400 \$ arasındadır. Keşif gemileri genelde 10 gün ve üstünde seyrederek. Bu gemiler daha az özellikli olmasıyla birlikte amaç öğrenme deneyimi üzerinedir. (The U.S. Cruise Industry – Evaluation of National Economic Development Benefits, 1999)

## 2.4 Kruvaziyer Gemiler ile İlgili Kurumlar

Kruvaziyer Gemiler ile ilgili kurumlar;

- Uluslararası Denizcilik Organizasyonu (IMO)
- Başlıca Kruvaziyer Hatları Dernekleri (WEB\_3)
  - USA ve Kanada : CLIA- ICCL ve FCCA
  - Avrupa : ECC, PSA, FFC ve VFF
  - Asya : ICCA ve JOPA

- Devlete ait kurumlar (Örn. U.S. EPA, FCCL)
- Güvenlik Yönetim Sistemleri (SMS) “IMO’dan onay alınarak kuruluyor”.
- Yerel yönetimler

Denizcilik sektöründe gerçekleştirilecek olan tüm faaliyetlerin belirli kurallara bağlanarak düzene sokulması ve denetim altında tutulması kaçınılmaz bir gerekliliktir. Bu kapsamda ülkeler, deniz imkânlarını kullanmak ve sürdürülebilir çevreyi muhafaza etmek için uluslararası denizcilik örgütünün yönlendirmesi ile birçok sözleşmeye taraf olmuşlardır. Deniz Taşımacılığı Faaliyetlerini kurallar çerçevesinde düzene sokmak, birtakım riskleri azaltmak ve denizcilik faaliyetlerini daha kolay uygulanabilir kılmak amacıyla yapılmış ve yapılmakta olan Uluslararası Denizcilik Konvansiyonları sayesinde çeşitli kurallar ortaya çıkmış ve bu kurallar hükme bağlanmıştır. (Ayan ve Baykal, 2010)

## 2.5 IMO “Uluslararası Denizcilik Örgütü”

IMO’nun (International Maritime Organization) kuruluşuna ilişkin sözleşme, 6 Mart 1948 tarihinde Cenevre’de toplanmış olan Birleşmiş Milletler Denizcilik Konferansı tarafından Kabul edilmiştir. “Hükümetlerarası Denizcilik İstişare Örgütü’nün kurucu sözleşmesi, 1958 yılında yürürlüğe girmiştir. Söz konusu sözleşmede yapılan değişiklik sonucu örgütün adı 1982 yılında, Uluslararası Denizcilik Örgütü olarak değiştirilmiştir. Örgütün amaçları; gemicilik sektörüne etki eden her türlü teknik konuyla ilgili olarak, uluslararası ticaretle uğraşan ülkelerin mevzuat ve uygulamaları açısından hükümetler arasında işbirliği sağlamak, denizde güvenlik, seyrüsefer etkinliği ile gemilerden kaynaklanan deniz kirliliğinin önlenmesine ve kontrolü ile ilgili konularda, en üst düzeyde uygulanma etkinliğine sahip standartların genel kabulünü teşvik etmek ve kolaylaştırmak olarak sıralanabilir. (Karan & Karan, 2003) Uluslararası Denizcilik Örgütü, ayrı bir uluslararası hukuk kişiliğine sahip olmasına rağmen, Birleşmiş Milletler (BM) ile özel işbirliği ilişkileri çerçevesinde BM’ye Bağlı Uzmanlık Kurumu olarak da nitelendirilebilir. (Nemli, 2000) Organizasyon 164 üye devletten ve 3 ortak üye

ülkeden (Hong Kong, China 1967), (China, Macao (1990) (Fareo Adaları, Danimarka 2002) oluşur. IMO teknik bir örgüt olup, örgütün çalışmaları Komite ve Alt Komiteler tarafından yürütülür.

### **2.5.1 Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün Faaliyet Alanları**

- Uluslararası denizlerde *seyir güvenliği* yönünden gerekli teknik önlemleri almak ve buna ilişkin uluslararası normların düzenlenmesini teşvik etmek,
- *Deniz işletmeciliğinin verimli olmasını sağlamak üzere, en etkili kuralların* kabulünü teşvik etmek,
- *Denizlerin gemiler tarafından kirletilmesinin önlenmesine yönelik olarak,* ülkeler arasında işbirliği yapılmasını sağlamak şeklinde özetlenebilir.

### **2.5.2 Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün Temel Organları**

- Genel Kurul
- Konsey
- Sekreteryaya
- Komiteler
- Deniz Güvenliği Komitesi (MSC)
- Deniz Çevresini Koruma Komitesi (MEPC)
- Hukuk Komitesi (LEG)
- Teknik İşbirliği Komitesi (TC)
- Kolaylaştırma Komitesi (FAL)

Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), genel anlamıyla deniz güvenliği, uluslararası sularda seyir güvenliği, deniz çevresinin korunması ile uluslararası sularda sefer yapan gemilerin inşası-donanımı ile trafiği etkileyen tüm teknik ve hukuki konularla ilgili düzenlemeler ve pratik uygulamalar alanında hükümetler arasında işbirliğini sağlamak ve belirlenen standartların hükümetlerce benimsenmesini teşvik amacıyla faaliyet göstermekte olup, özellikle uluslararası sözleşmelerin benimsenmesi ve uygulanması çerçevesinde çalışmalarını sürdürmektedir. (Denizcilik Müsteşarlığı, 2005)

IMO'nun temel felsefesi "daha emniyetli seyrüsefer ve daha temiz denizler"dir. Bu amaçtan hareketle IMO bünyesini oluşturan temel ve yardımcı organlar marifetiyle kuruluş yılı olan 1958'den beri çeşitli faaliyetlerde bulunmaktadır. (Çevik, 2004)

Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün Temel Tavsiye Kararları ve Kodları (Denizcilik Müsteşarlığı, 2005)

- Uluslararası Denizcilik Tehlikeli Yükler Kodu (IMG Kodu) (İlk 1965'de benimsendi)
- Uluslararası Sinyaller Kodu (1965)
- Dökme Halde Tehlikeli Kimyasallar Taşıyan Gemilerin Personeli ve Ekipmanı İçin Kod (1971)
- İstif Edilmiş Kereste Yük Taşıyan Gemiler İçin Güvenlik Uygulamaları Kodu (1973)
- Balıkçılar ve Balıkçı Teknelerinin Güvenliği Kodu (1974)
- Dökme Halde Sıvılaştırılmış Gazlar Taşıyan Gemilerin Yapımı ve Ekipmanı İçin Kod (1975)
- Dinamik Olarak Desteklenen Tekneler İçin Güvenlik Kodu (1977)
- Mobil Açık deniz Sondaj Üniteleri Ekipmanı ve İnşası İçin Kod (1979)
- Gemide Gürültü Seviyesi Hakkında Kod (1981)
- Nükleer Ticari Gemiler İçin Güvenlik Kodu (1981)
- Özel Amaçlı Gemiler İçin Güvenlik Kodu (1983)
- Uluslararası Gaz Taşıyıcılar Zorunlu Kodu (1983)
- Uluslararası Dökme Kimyasallar Kodu (1983)
- SOLAS ve MARPOL 73/78 altında Zorunlu Dökme Kimyasallar İçin Güvenlik Kodu (1983)
- Dökme Halde Hububatın Güvenli Taşınması İçin Uluslararası Kod (1991)
- SOLAS Altında Zorunlu Uluslararası Güvenli Yöntemin Kodu (1993)
- Yüksek-Hızlı Tekneler İçin Güvenlik Kodu (1994)

### 2.5.3 Türkiye'nin Taraf Olduğu IMO Sözleşmeleri (Kaynak: Denizcilik Müsteşarlığı, 2005)

Denizciliğin en önemli boyutunu güvenlik teşkil etmektedir. Gemiler ister limanda bağlı iken, ister seyir halinde olsunlar, denizde buldukları süre içinde devamlı risk altındadırlar. Bu riskler; gemiden kaynaklanan riskler, denizden kaynaklanan riskler, yükten kaynaklanan riskler, mürettebattan kaynaklanan riskler olarak tasnif etmek mümkündür.

- Denizde can güvenliği uluslararası sözleşmesi, SOLAS, 1974 (Resmi Gazete yayımlanma tarihi: 25.05.1980)

IMO; gemilerin güvenli olarak yönetimi ve kirliliğin önlenmesi ile ilgili olarak uluslararası bir standart oluşturmak amacıyla, ISM Kodunu A.741(18) sayılı karar olarak kabul etmiş, 1994 Mayıs'ında SOLAS'a IX. Bölüm olarak eklemiştir.

ISM Kodu ile ilgili verilen belgeler, SOLAS gereği gemilerin emniyeti ile ilgili olarak istenen ve liman kontrollerinde gösterilmesi zorunlu beş temel belgesi vardır:

1. Yolcu gemisi güvenlik belgesi
2. Yük gemisi inşa güvenlik belgesi
3. Yük gemisi teçhizat güvenlik belgesi
4. Yük gemisi telsiz telgraf ( 1999'dan sonra GMDSS) güvenlik belgesi,
5. Yük gemisi telsiz telefon güvenlik belgesi

Uluslararası Güvenlik Yönetim Kodu (ISM) nun yürürlüğe girmesiyle altıncı belge olarak işletici firma "Uygunluk Belgesi" ve buna bağlı olarak firmanın her gemisi tek tek "Güvenli Yönetim Sertifikası" almak zorundadır. Bu her iki belge uluslar arası Güvenli Yönetim Kodu'nun içerdiği ve birbirinden ayrılmaz iki belgedir.

- Denizde çatışmayı önleme tüzüğü, 1972 (COLREG 72) (Resmi Gazete yayımlanma tarihi: 18.11.1984)

- Uluslararası yük hatları sözleşmesi 1966 (LOAD LINES 66) (Resmi Gazete yayımlanma tarihi: 28.06.1968)

- Denizde arama ve kurtarma uluslararası sözleşmesi 1979 (SAR 79) (Resmi Gazete yayımlanma tarihi: 22.03.1986)
- Uydular aracılığıyla deniz haberleşmesi örgütü uluslararası sözleşmesi (INMARSAT 1979) (Resmi Gazete yayımlanma tarihi: 04.11.1999)
- Gemilerin tonaj ölçümüne ilişkin uluslararası sözleşme (TONNAGE 69) (Resmi Gazete yayımlanma tarihi: 15.11.1979)
- Gemi adamlarının eğitimi, belgelendirilmesi ve vadrđiya tutma standartları uluslararası sözleşmesi, 1978 (STCW 78) (Resmi Gazete yayımlanma tarihi: 20.04.1989, onay- 29.09.2003)
- Gemilerden kaynaklanan kirliliğın önlenmesi uluslararası sözleşmesi, 1973 ve 1978 protokolü (MARPOL 73/78) (Ek I-II-V, Resmi Gazete yayımlanma tarihi: 24.06.1990)

Ancak, MARPOL 73/78 Sözleşmesinin III'üncü, IV'üncü ve VI'ncı Ek'ine ülkemiz henüz taraf olmamıştır. Fakat taraf olma çalışmaları sürdürölmektedir. Bu Sözleşmenin bütün Ek'lerine göre gemilerin seyrü seferleri esnasında oluşan atıklarını, bu Sözleşmenin hükümlerine göre atık alım tesislerine vermeleri zorunludur. Ulusal ve Uluslararası sularda sefer yapan bütün deniz araçları deniz çevresinin korunmasına katkı sağlamaları bağlamında MARPOL 73/78 Sözleşmesinin hükümlerini yerine getirmekle yükümlüdürler. Bu Sözleşmenin, "Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Önlenmesine Dair Kurallar"ı içeren VI'ncı Eki 19 Mayıs 2005 tarihi itibariyle yürürlüğe girmiş olup taraf olma çalışmaları sürdürölmektedir.(Light, 2008) MARPOL 73/78 Sözleşmesinin Eklerinde yer alan hükümler ile ilgili çalışmalar, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) nun bir alt Komitesi olan Deniz Çevresini Koruma Komitesinin (MEPC) Dönem Toplantılarında ele alınmaktadır. (WEB\_8)

- Petrol kirliliğine karşı hazırlıklı olma, müdahale ve işbirliğine dair uluslararası sözleşme (OPRC 1990) (Resmi Gazete yayımlanma. tarihi: 18.09.2003-01.10.2004 IMO'da yürürlüğe giriş)



- Uluslararası kurtarma sözleşmesi (SALVAGE 1989)
- Denizde seyir güvenliğine karşı yasadışı eylemlerin önlenmesine dair sözleşme (SUA) (Resmi Gazete yayımlanma. tarihi: 09.10.1990)
- Petrol kirliliğinden doğan zararın hukuki sorumluluğu ile ilgili uluslararası sözleşme (CLC 1992) (Resmi Gazete yayımlanma. tarihi: 24.07.2001)
- Petrol kirliliği zararının tazmini için uluslararası fonun kurulması ile ilgili uluslararası sözleşme (FUND 1992) (Resmi Gazete yayımlanma. tarihi: 18.07.2001)

#### ***2.5.4 Gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi Uluslararası Sözleşmesi, 1973 ve 1978 Protokolü (MARPOL 73/78)***

Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün faaliyetleri çerçevesinde 1973 yılında hazırlanan bu sözleşme ve tadil eden 1978 tarihli protokol, 1984 ve 1985 yıllarında yapılan değişikliklere ülkemiz 1990 yılında taraf olmuştur.(Demir, 1995). Bu sözleşme, 03.05.1990 tarihli ve 90/442 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla onaylanarak 24.06.1992 tarih ve 20558 sayılı resmi gazetede yayınlanmıştır.

MARPOL Sözleşmesi'nin, Kasım 1973 tarihinde Londra'da imzalanmasından sonra, sözleşmeye 1978 tarihli protokol eklenmiştir. (Ünlü, 1999) 1973 yılında Uluslar Arası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından düzenlenen Deniz Kirlenmesine Dair Konferans ile kabul edilen MARPOL, daha sonra 1978 yılında hazırlanan Tanker Güvenliği ve Kirlenmenin Önlenmesine Dair IMO Konferansı'nda düzenlenen bir protokol ile geliştirilmiştir. Altı Ek'ten oluşan bu sözleşme, petrol ve türevleri ile deniz kirlenmesini önleyici kurallar (Marpol Ek-I), zehirli sıvı maddelerle oluşan deniz kirliliğinin önlenmesine dair kurallar (Marpol Ek-II), ambalajlı taşınan zararlı maddelerle ilgili kurallar (Marpol Ek-III), gemilerdeki kanalizasyon atıkları sebebiyle ortaya çıkan kirliliği önlemeye yönelik kurallar (Marpol Ek-IV), gemilerden atılan çöplerle alakalı kurallar (Marpol Ek-V), ve gemilerden kaynaklanan hava kirliliğinin önlenmesine yönelik kurullarla (Marpol

Ek-VI) alakalı uluslar arası standartları belirleyen bir niteliktedir (Marpol Ek VI, 2010 değişiklik)

Deniz taşımacılığında yük olarak taşınan veya gemide üretilen ve denizlerin kirletilmesine neden olan maddeler esas alınarak, MARPOL 73/78'in altı eki hazırlanmıştır.

EK-I: Denizlerde Petrol ve Türevlerinden Oluşan Kirilenmenin Önlenmesi

EK-II: Zehirli sıvı atıklarından oluşan kirlenmenin kontrol altına alınması

EK-III: Denizyolu ile ambalajlı olarak konteynır, portatif veya karayolu ve demiryolu tank vagonları içerisinde taşınan zararlı maddelerle kirlenmenin önlenmesi

EK-IV: Gemilerdeki lavabo atıklarından oluşan kirlenmenin önlenmesi

EK-V: Gemilerden çöp atıkları ile oluşan kirlenmenin önlenmesi

EK-VI: Gemilerden kaynaklanan hava kirliliğinin önlenmesi

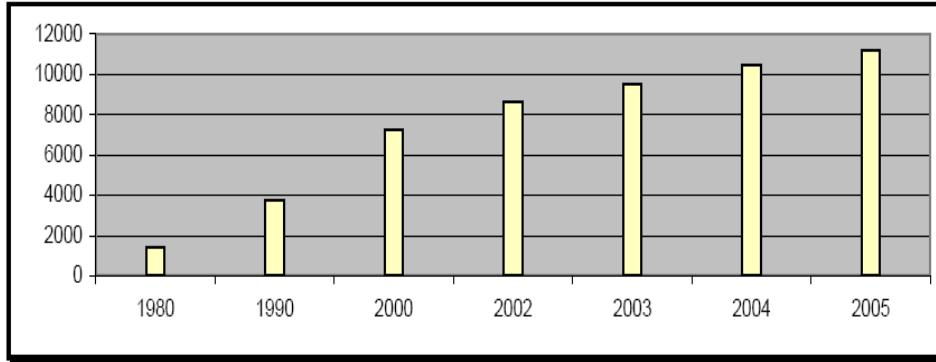
Tez çalışmasında özellikle yolcu gemilerinden alınan katı atıklar dikkate alınmıştır. MARPOL 73/78 Ek V Çöp (Garbage) atıklarının, katı atıkları temsil etmesinden dolayı MARPOL Ek V üzerinde biraz ayrıntılı bilgi, tez çalışmasının Ek-4 de verilmiştir.

## **2.6 Dünya Kruvaziyer Sektörü**

Dünya Kruvaziyer Piyasasına baktığımızda, Şekil 2.3'de görüldüğü gibi, en önemli pazar payını Amerika aldığı için, daha sonraki veriler Kuzey Amerika ve Kanada kapsamlı olarak CLIA verilerinden alınmıştır. Avrupalı yolcular, tüm dünyadaki yolcuların %22 sini oluşturmaktadır.



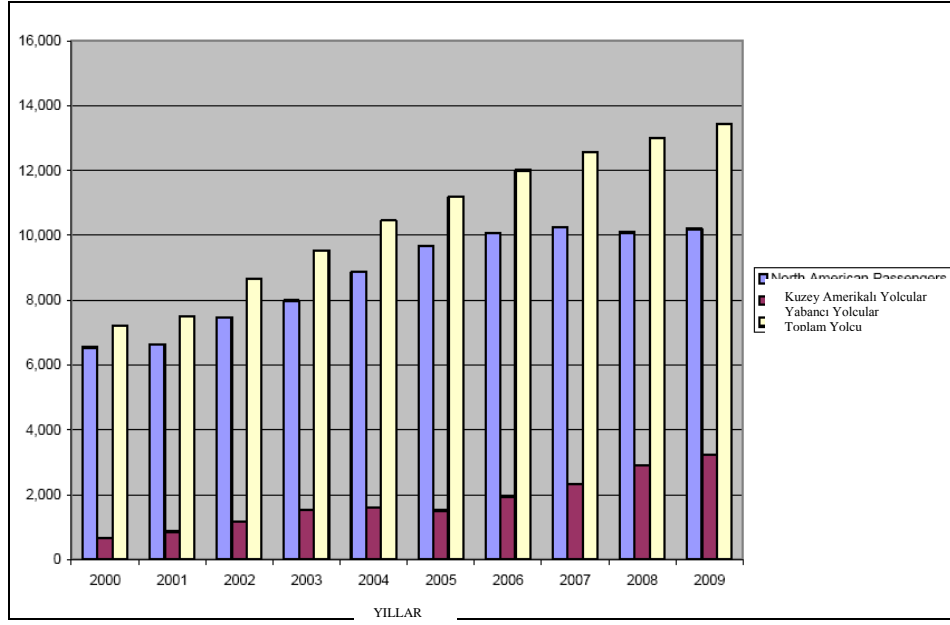
Şekil 2.3 Kruvaziyer yolcuların dağılımı (Kaynak: İZTO, Pusula Yayınları, Eylül, 2007)



Şekil 2.4 Kuzey Amerika'daki kruvaziyer yolcu sayılarının yıllara göre artışı (Kaynak: 2006 OV, CLIA)

Şekil 2.4 de Kuzey Amerika'da 1980 yılından 2005 yılına doğru Kruvaziyer Endüstrisi'ndeki büyüme görülmektedir. Şekil 2.5 de ise Kruvaziyer Endüstrisi'ndeki globalleşmede yine Kuzey Amerika'nın ne kadar etkin olduğu dikkat çekmektedir.

Sektördeki büyüme; Avrupa Kruvaziyer Konseyi tarafından yaptırılan istatistiklerden çıkan sonuçlarla oluşturulan kruvaziyer pazarındaki büyüme incelendiğinde ve CLIA raporlarının 2006 ve 2010 verileri (bakınız Tablo 2.2 ve Tablo 2.3) karşılaştırıldığında kolayca görülmektedir.



Şekil 2.5 Kruvaziyer Endüstrisinde artan globalleşme (Kaynak: 2010 OV, CLIA)

Tablo 2.2 CLIA, 2005 yılı sonu yolcu kapasitesi raporu (Kaynak: 2006 OV)

	<b>Yıllık Yolcu Büyümesi</b>		
	<b>Gerçek Değerler (*1000)</b>		
	<b>Kuzey Amerika</b>	<b>Yabancı</b>	<b>Dünya Çapında</b>
1980	1.431		
1990	3.496	278	3.774
1991	3.834	334	4.168
1992	4.023	362	4.385
1993	4.318	410	4.728
1994	4.314	486	4.800
1995	4.223	498	4.721
1996	4.477	493	4.970
1997	4.864	516	5.380
1998	5.243	625	5.868
1999	5.690	647	6.337
2000	6.546	668	7.214
2001	6.637	862	7.499
2002	7.472	1.176	8.648
2003	7.990	1.536	9.526
2004	8.870	1.590	10.460
2005	9.671	1.509	11,180

Tablo 2.2' nin devamı

<b>Ort. Büyüme Oranı 1980-2005</b>			<b>% 7,6</b>
--	--	--	--------------

Tablo 2.3 CLIA, 2009 yılı sonu yolcu kapasitesi raporu (Kaynak: 2010 OV)

	<b>Yıllık Yolcu Büyümesi</b>		
	<b>Gerçek Değerler (*1000)</b>		
	<b>Kuzey Amerika</b>	<b>Yabancı</b>	<b>Dünya Çapında</b>
1990	3.496	278	3.774
1991	3.834	334	4.168
1992	4.023	362	4.385
1993	4.318	410	4.728
1994	4.314	486	4.800
1995	4.223	498	4.721
1996	4.477	493	4.970
1997	4.864	516	5.380
1998	5.243	625	5.868
1999	5.690	647	6.337
2000	6.546	668	7.214
2001	6.637	862	7.499
2002	7.472	1.176	8.648
2003	7.990	1.536	9.526
2004	8.870	1.590	10.460
2005	9.671	1.509	11.180
2006	10.078	1.928	12.006
2007	10.247	2.316	12.563
2008	10.093	2.912	13.005
2009	10.198	3.244	13.442
<b>Ort. Büyüme Oranı 1990-2009</b>			<b>% 8,2</b>

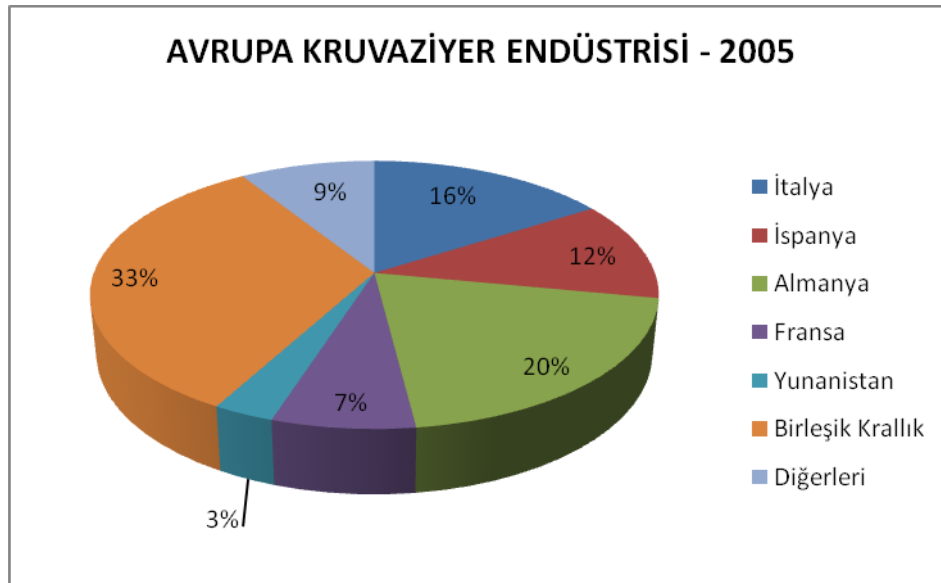
Tablo 2.2 ve Tablo 2.3'ü incelediğimizde; 2006 yılı CLIA raporlarına göre yolcu kapasitesi kruvaziyer endüstrisinin başlangıcından 2005 yılı sonuna kadar % 7,6 büyümüşken, 2009 yılı sonuna kadar bu oran % 8,2 'ye ulaşmıştır.

Tablo 2.4’de ise, yine CLIA 2006 raporundan alınan bilgilerle, bir sonraki gidilecek kruvaziyer destinasyonu için en cazip yerler sıralandığında, 6. sırada Türkiye’nin olduğu görülmektedir. Buradan 2005 yılında bile, kruvaziyer turizmin ülkemiz açısından ne kadar önemli bir yer alacağının işareti verilmiştir.

Tablo 2.4 Bir sonraki gidilecek destinasyon için en cazip yerler (Kaynak: CLIA 2006 Cruise Market Profile- Report of Findings (TNS))

	Krv.tatilcisi olm./		Varış yeri	Kruvaziyerler		
	Krv.tatil niyetlisi	Kruvaziyerler		Lüks	Kaliteli	Çağdaş
Karayıplar/ Doğu Meksiko	0,47	0,47	0,27	0,16	0,42	0,48
Alaska	29	28	34	26	23	26
Bahamalar	36	22	14	14	13	22
Bermuda	19	16	6	7	14	17
Hawaii	16	16	16	12	16	16
Akdeniz/Yunan Ad./ Türkiye	14	13	17	23	12	13
Batı Meksiko	10	9	5	7	6	10
Avrupa	8	10	19	12	12	10
Panama Kanalı	3	9	16	16	13	9
Amerika Kıyıları	4	5	9	2	5	6
Kanada/ Yeni İngiltere Kıyıları	3	6	5	6	7	6
Güney Amerika	5	4	3	4	5	3

Ayrıca, Harmer (2005) çalışmasında, Birleşik Krallık’ın Amerika’dan sonra dünyanın ikinci büyük Kruvaziyer Endüstrisini (Şekil 2.6) oluşturduğunu belirtmiştir. Daha sonra, B.K.’ı Almanya, İtalya, İspanya, Yunanistan ve Fransa izlemiştir.



Şekil 2.6 The Cruise Industry, 2005 (Andy Harmer in association with Seatrade and PSARA)

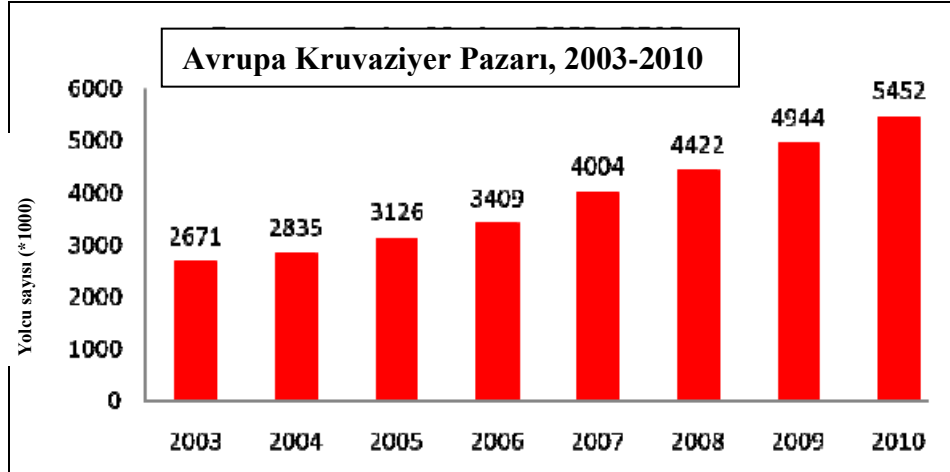
Tablo 2.5 Ülkelerle Avrupa Kruvaziyer Pazarı, 2003-2010 (Kaynak: WEB\_5)

ÜLKELERLE AVRUPA KRUVAZİYER PAZARI, 2003-2010									
Yolcu Sayısı (*1000)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	% Değişim 2009-2010
Birleşik Krallık*	964	1029	1071	1204	1335	1477	1533	1622	6
Almanya	537	583	639	705	763	907	1027	1219	19
İtalya	346	400	514	517	640	682	799	889	11
İspanya	307	300	379	391	518	497	587	645	10
Fransa	212	222	233	242	280	310	347	387	12
İskandinavya *	54	56	42	62	94	123	173	168	-3
Benelüks Devletleri*	42	41	42	64	82	92	110	126	15
Avusturya	35	38	39	44	52	59	80	93	16
İsviçre	47	50	51	56	64	65	76	91	17
Diğer*	127	115	117	123	175	211	213	212	1
<b>Toplam</b>	<b>2671</b>	<b>2835</b>	<b>3126</b>	<b>3409</b>	<b>4004</b>	<b>4422</b>	<b>4944</b>	<b>5452</b>	<b>10</b>

\*Birleşik Krallık içine İrlanda Cumhuriyeti dahil edilmiştir.

\*İskandinavya içine Finlandiya dahil edilmiştir.

\*Benelüks Devletleri: Belçika, Hollanda, Lüksemburg



Şekil 2.7 Avrupa Kruvaziyer Pazarının 2003 ile 2010 arasındaki değişimi (Kaynak: WEB\_5)



Şekil 2.8 Geniş Destinasyonlarla Avrupa Kruvaziyer Pazarı 2010 (Kaynak: WEB\_5)

Avrupa Kruvaziyer Konseyi için Statistics and Source Market'in hazırlamış olduğu, 4-6 Nisan 2011 İstatistik Raporuna (WEB\_5) göre yukarıda Tablo 2.5 de Birleşik Krallık yine Avrupa Kruvaziyer Pazarı'nda en büyük payı almış olmasına rağmen, kendisinden sonra gelen Almanya 2003-2010 yılları arasındaki büyüme oranına bakıldığında, ilk sırayı almayı başarmıştır. Yine aynı raporda yer alan Şekil 2.7 de Avrupa Kruvaziyer Pazarının 2003-2010 yılları arasındaki yıllara göre büyüme oranları, grafikte görülmektedir. Şekil 2.8 da ise, Avrupa Kruvaziyer



Pazarını ve en çok hangi destinasyonların seçildiğini gösteren pasta diyagram görülmektedir. (WEB-5)

Kruvaziyer destinasyonlar içerisinde, Dünya çapında son yıllara kadar Kuzey Amerika, Güney Amerika ve tropik adalar ön planda iken, günümüzde Uzak Doğu, Kutuplar, Baltık Denizi Bölgesi, Arap Yarımadası, Kızıldeniz, Karadeniz ve özellikle Akdeniz Bölgesi gerek pazarlama stratejisi gerekse kruvaziyer destinasyonlarında yeni güzergahlar yaratması bakımından dikkat çekmektedir. (WEB\_1)

Önümüzdeki 20 yılda ise Akdeniz havzasının hızlı yükselişinin kesintisiz devam etmesi düşünülmektedir. Bu turizm çeşidi özellikle Akdeniz'de İspanya, İtalya, Yunanistan, Hırvatistan, Malta ve Mısır'da ön plana çıkmaktadır. (WEB\_1)

## 2.7 Ülkemizde Kruvaziyer Sektörü

Kruvaziyer turizmini; “Üç yanı denizlerle çevrili ülkemizin kruvaziyer gemilerin uğrak limanı olarak bu pastadan pay alması açısından” incelersek; Akdeniz çanağında ören yerlerine yakın Antalya gibi, Kuşadası gibi, İstanbul gibi limanları ile, denizlerinin temizliği ile ülkemizin önemli bir potansiyeli olduğu görülecektir. (WEB\_10)

Bu potansiyelin kullanılma ölçüsüne göz atılırsa;

2004 Yılında Kuşadası, İstanbul, Marmaris, İzmir, Alanya, Antalya, Dikili ve Trabzon limanlarına 756 seferde toplam 750 bin yolcu gelirken; 2005 yılında bu rakam 1004 seferde 863 bin yolcu olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'deki pazarın büyüklüğü ise 2005 yılında 17 Milyon \$ olarak gerçekleşmiştir. (WEB\_10) (Dologh, 2006)

Ülkemizi bu gemilere cazip kılabilmek için aslında pek çok cesur adım atılmıştır. Örneğin 2003 yılında liman tarifelerinde kılavuzluk ve römorkörcülük dahil olmak üzere yapılan %50 lik indirimden gros tonajlarının büyük olması açısından en çok kruvaziyer gemiler yararlandı. Ayakbasta ücretlerinde de çeşitli kolaylıklar

sağlanmaktadır. Örneğin İzmir’de Ticaret Odası gelen kruvaziyer turistinin ayakbasta ücretini karşılamaktadır. (Güzel, 2006)

Son yıllarda Türkiye’de kruvaziyer gemileri ile yapılan seyahatlere olan taleplerde kayda değer bir artış gözlenmekte ve deniz hudut kapılarında yolcu trafiğinde geçmiş yıllara göre yoğunluk yaşanmaktadır.

İstanbul’da Salıpaazarı-Karaköy Kruvaziyer Limanı’na yanaşan gemi sayısı da 2009 yılında 320’ye ulaşmıştır. 2010 yılında 350 geminin gelmesi beklenen İstanbul’da yapımı süren Ataport Limanı’nın da kruvaziyer turizmine hizmet vereceği belirtilmektedir. İstanbul’da bir ana liman oluşturulması halinde Karadeniz kıyılarındaki potansiyelin de kullanılabilmekte, ayrıca Türk yolcular İstanbul çıkışlı olarak Yunan Adaları’nın yanı sıra Hırvatistan, İtalya, Yunanistan ve Mısır’ı içine alan turlara katılabilmektedir. (WEB\_11)

Son yıllarda etkinliğini hızla artıran İzmir Limanı da sektördeki payını artırmaktadır. 2004 yılında İzmir Ticaret Odası’nın kruvaziyer gemilerin ayak bastı ücretlerini ödeme kararı sonrası her yıl gemi sayısı katlanarak artmaya devam etmektedir. Kruvaziyer turizmde iç pazarda payını yüzde 23’e kadar çıkaran İzmir’de, Üçkuyular Semtinde bir kruvaziyer limanı kurulması için çalışmalar devam etmektedir. İzmir çıkışlı olarak Yunanistan, Hırvatistan ve İtalya’ya seferler düzenlenmektedir. (WEB\_11)

## **2.8 İzmir Limanı ve Kruvaziyer İşletmeciliği**

İzmir Alsancak Limanı, 38° 25' 00" Kuzey Enlemi ve 27° 04' 30" Doğu Boylamı arasında, Ege Denizi'nin batı kıyısında konuşlanmakta olup, nüfus yoğunluğu bakımından Türkiye'nin üçüncü büyük şehri ve iş merkezidir.(WEB\_12) İzmir’in Ege Bölgesi’ndeki tarihi ve turistik yerlere çok yakın olmasından dolayı, liman yolcu terminali önemli ölçüde trafiğe sahiptir. (WEB\_4)

İzmir Limanı, multimodel tesisleriyle Türkiye'nin konteynır elleçlemede 1. İhraç Limanı olmasıyla birlikte, karayolu ve demiryolu bağlantılarıyla Avrupa, Ortadoğu ve Asya Ülkeleri arasında önemli bir transit limanı özelliklerine sahiptir.

Konumu itibariyle ise, bir ana liman olan İzmir Limanı, zengin tarımsal ve endüstriyel bir arka saha hinterlandına sahiptir. İzmir Körfezi'nin Alsancak mevkiinde, tamamı beton kazıklar üzerine oturtulmuş, deniz ve hava şartlarına karşı doğal korunaklı bir liman olan İzmir Limanı, İç Anadolu ve Ege Bölgesi'nin ithalat kapısıdır. (ASLAN, 2011, TCDD İzmir Limanı)

Sahip olduğu turizm potansiyeli ile eşine az rastlanır şanslı şehirlerden bir tanesi olan, her hali ile turizm cenneti Ege'nin İncisi İzmir, kruvaziyer turizmi potansiyeli ile Akdeniz'in İncisi olma yolunda ilerlemektedir.

İzmir, kruvaziyer yolu ile seyahat eden turistler için Akdeniz'de en uygun destinasyonlardan biri olarak kabul görmektedir. (Güneş, 2011-6)

Mevcut limana bazı günlerde 2, 3 gemi ile aynı anda 5-6 bin turist denizyoluyla İzmir'e gelmektedir. Hatta Şekil 2.10'da İzmir Limanı'na bir günde 4 geminin yanaştığı görülmektedir. Bu nedenle İzmir'de yeni bir kruvaziyer limanı yapılması çalışmalarına başlanmıştır. İzmir Ticaret Odası, yeni limanın yapılmasıyla 1 milyon yolcu hedefine çok daha kısa bir süre içinde ulaşılacağını düşünmektedir.(WEB\_1)

Kruvaziyer turizmde sahip olduğumuz avantajın fırsata çevrilebilmesi için kentimize modern bir kruvaziyer limanı kazandırılmalıdır. İzmir sadece gemilerin uğradığı bir liman değil, İzmir'de başlayıp İzmir'de biten turların gerçekleştirileceği bir liman olma yolunda ilerlemektedir.(Anonim, İZTO, 2011)

Mevcut durumda kruvaziyer liman niteliklerini taşımayan Alsancak Limanı genel kargo rıhtımına yanaşan gemilerle gelen yıllık turist sayısı 350 bini aşmıştır. Dolayısıyla potansiyel değerlendirildiğinde, home port (başlangıç-bitiş limanı) yapılması durumunda çok kısa sürede İzmir'e gelen kruvaziyer turist sayısının 3 milyona kadar çıkacağı öngörülmektedir. (Anonim, İZTO, 2011)



Şekil 2.9 Havadan çekilmiş İzmir Limanı



Şekil 2.10 İzmir Limanına aynı anda 4 yolcu gemisi yanaşmış olarak görülmektedir.  
(Kaynak: İTO Pusula yamaları 2011 Haziran)

Tablo 2.6 Liman Kapasitesi (Kaynak: WEB\_9)

<b>Yolcu</b>	<b>Dökme Kuru Yük (Ton)</b>	<b>Dökme Sıvı Yük (Ton)</b>	<b>Genel Kargo (Ton)</b>	<b>Konteynır (TEU)</b>	<b>Ro-Ro (Araç)</b>
250.000	5.000.000	400.000	1.357.300	549.000	250.000

Tablo 2.7 İzmir Limanı Rıhtım Ölçüleri-Ekim 2005 (Kaynak:WEB\_9)

<b>Rıhtım No</b>	<b>Gemiler</b>	<b>Uzunluk (m)</b>	<b>Genişlik (m)</b>	<b>Derinlik (m)</b>	<b>Gemi Kabul Kapasitesi (Adet)</b>
1	Yolcu	140	16	7	120
2	Yolcu	191	16	8,5	120
3	G.kargo ve dökme yük	139	20	10,5	113
4	G.kargo ve dökme yük	125	20	10,5	113
5	G.kargo ve dökme yük	153	20	10,5	113
6	G.kargo ve dökme yük	75	31	10	113
7	G.kargo ve dökme yük	125	20	10	113
8	G.kargo ve dökme yük	120	20	9,5	113
9	G.kargo ve dökme yük	127	20	9,5	113
10	G.kargo ve dökme yük	127	13	6	100
11	G.kargo ve dökme yük	97	13	7,5	100
12	G.kargo ve dökme yük	125	13	8	100
13	Konteynır	143	26	9,5	120
14	Konteynır	143	26	10	120
15	Konteynır	144	26	10	120
16	Konteynır	170	26	10	120

Tablo 2.7' nin devamı

17	Konteynır	153	30	10	120
18	Konteynır	144	30	10	120
19	Konteynır	153	30	10	120
20	Konteynır	117	30	10,2	100
21	Konteynır	126	30	10,2	100
22	Konteynır	121	30	10	100
23	Dökme	212	20	10	113
24	Dökme	216	20	10	113

T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, Türkiye Limanları ve İskeleleri Bilgileri'nden (WEB\_9) yararlanılarak hazırlanan Tablo 2.6 ve Tablo 2.7 de, İzmir Limanı Kapasitesi ve İzmir Limanı rıhtım ölçüleri ile limanın kapasitesi gözler önüne serilmektedir.

Modern bir konteynır terminaline sahip olan İzmir Limanı; alt yapısı, ekipmanı ve eğitimli personeli ile karışık-dökme, katı, sıvı, Ro-Ro ve yolcu hizmetlerini de vermektedir. 85.000 m<sup>2</sup> açık saha, 295.000 m<sup>2</sup> konteynır açık saha ile toplam 380.000 m<sup>2</sup> beton açık saha, 29.205 m<sup>2</sup> kapalı saha, 171.012 m<sup>3</sup> kapalı ambar sahası hacmi ve yaklaşık 3.400 m rıhtım uzunluğuyla İzmir Limanı yurt içine kara ve demiryoluyla bağlanmış geniş hinterlanda sahip bir limandır. İzmir Limanı'nın, İzmir Adnan Menderes Havaalanına uzaklığı 27 km dir. (Kaynak:TCDD İzmir Limanı)

### 2.8.1 İzmir Limanı Saha Ölçüleri (Haziran 2005 verileri) (Kaynak:TCDD İzmir Limanı)

- Liman İhata Alanı (Karantina Binası hariç) : 524.654 m<sup>2</sup>
- TCDD Ambar Sahası : 18.299 m<sup>2</sup>

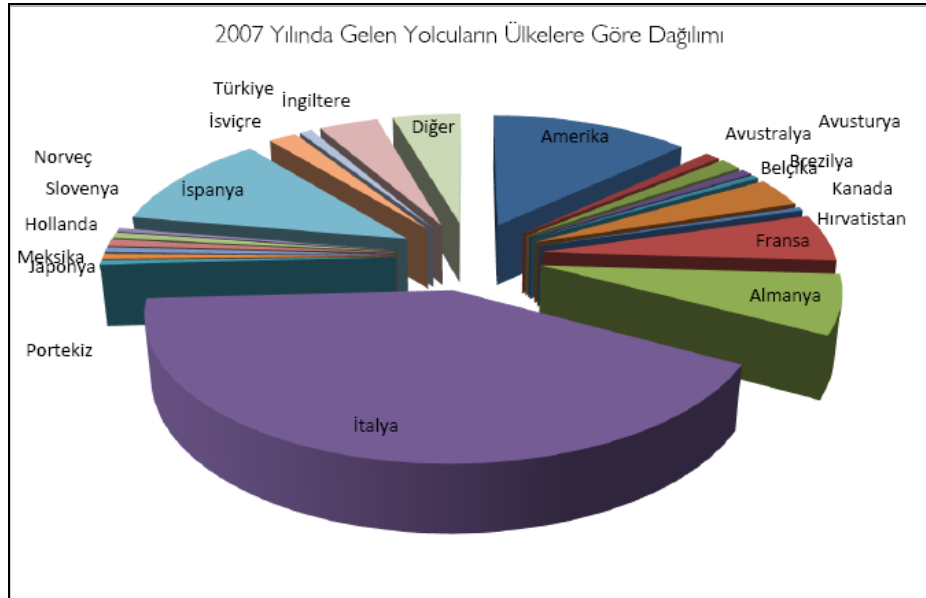
● Karantina Binası	: 1.660 m <sup>2</sup>
● TMO Yeni Silo Sahası	: 27.826 m <sup>2</sup>
● Dökme Yük Dolgu Alanı	: 140.850 m <sup>2</sup>
● Konteynır Sahası (Demiryolu hariç)	: 341.710 m <sup>2</sup>
● Konteynır Sahası (Demiryolu ve Rıhtımlar hariç)	: 301.690 m <sup>2</sup>
● İşletme Binası ve çevresi (Gümrüksüz saha)	: 787 m <sup>2</sup>
● Liman sahasında bulunan bina ve tesislerin alanı	: 29.079 m <sup>2</sup>
● Toplam Rıhtım Uzunluğu	: 3.386 m <sup>2</sup>

Ülkemizde kruvaziyer turizmi denince, İzmir son yedi yıldır yükselen performansı ile dikkat çekmektedir. Dünyada yolcu gemilerinin adedinin artmakta ve gemilerin kapasitelerinin hızla büyümekte olduğu bir dönemden geçildiği düşünüldüğünde, İzmir'in Akdeniz ve Dünya kruvaziyer destinasyonlarında önemli bir yere sahip olduğu daha iyi anlaşılacaktır. (WEB\_1)

Tarihin ilk dönemlerinden beri onlarca uygarlığı konuk etmiş "Ege'nin İncisi" İzmir'e, İzmir Ticaret Odası'nın, İzmir Alsancak Limanı'na kruvaziyer gemilerinin gelişini sağlamaya yönelik gayretleri neticesinde, 2003 yılında 5 sefer ile 3.271 yolcu ile başlayıp, 2009 yılında ise 127 sefer ile 309.603 yolcu İzmir'e gelmiştir. (WEB\_1)

Şekil 2.11 ve Şekil 2.12'de İzmir Limanı'na gelen kruvaziyer yolcuların 2007 ve 2008 yıllarındaki ülkelere göre dağılımı görülmektedir.

İzmir turizminin sorunlarından bir tanesi de değişmeyen turist profilidir. Nitekim; uzun yıllardan bu yana İzmir'e en fazla turist gönderen ülkeler değişmemektedir. İzmir'e 2008, 2009, 2010 yıllarının ilk 10 aylık döneminde de en fazla Almanya, İtalya, Fransa ve İngiltere'den turist gelmiştir. (Anonim, İZTO, 2011)



Şekil 2.11 2007 yılında İzmir Limanı'na gelen yolcu profili (Kaynak: İZTO, Pusula Yayınları, Aralık 2007)

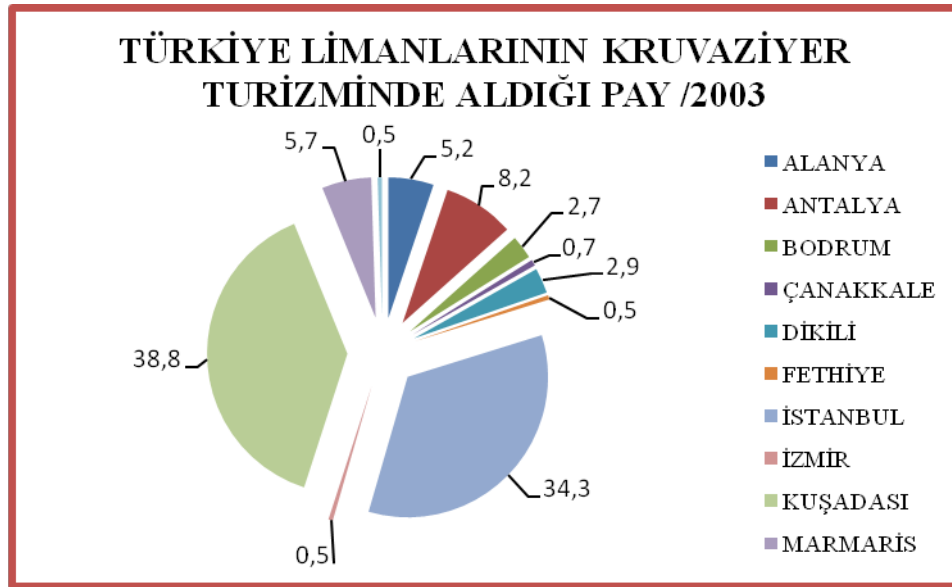


Şekil 2.12 2008 yılında İzmir Limanı'na gelen yolcuların ülkelere göre dağılımı (Kaynak: İzmir Ticaret Odası Yayınları, Pusula Dergisi Yıl:2008 Sayı:7)



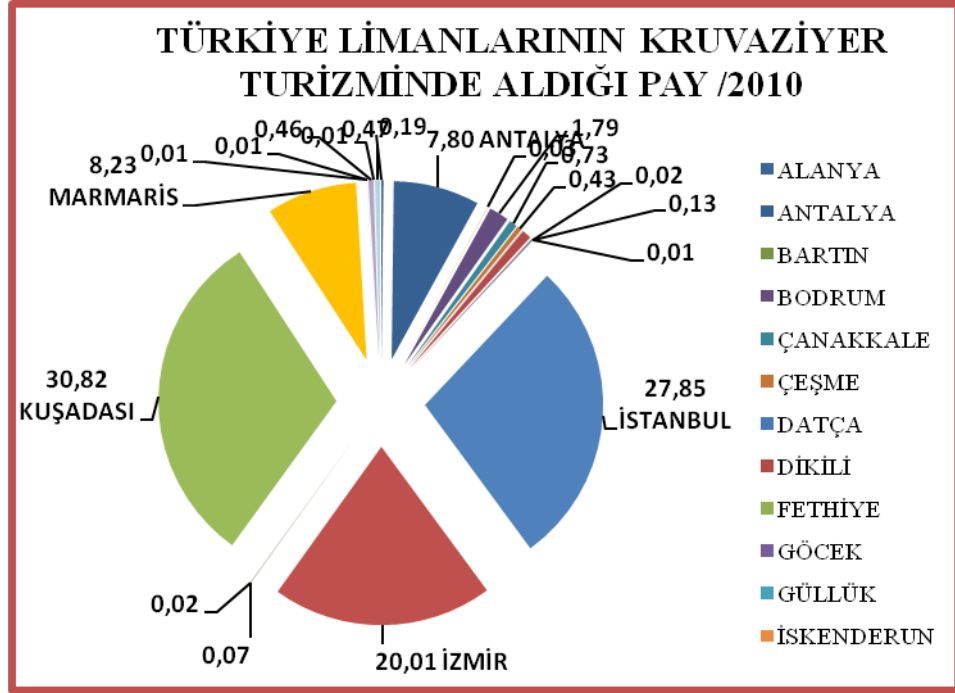
İzmir'in kruvaziyer turizmde aldığı pay 2003 yılında 0,5 iken bunu 2010 yılının ilk altı ayı sonunda % 24,22'ye çıkarmış durumdadır. İzmir aldığı pay ile Kuşadası limanının ardından Türkiye'nin ikinci ve büyük kruvaziyer limanı olmuş bulunmaktadır. (WEB\_1)

2003 yılında Türkiye kruvaziyer pazarında sadece % 0,05 oranında pay alan İzmir, 2011 yılı ilk 3 ayında % 61,91 oranında pay alarak kruvaziyer turizmde Türkiye'nin birinci limanı oldu. (WEB\_4)

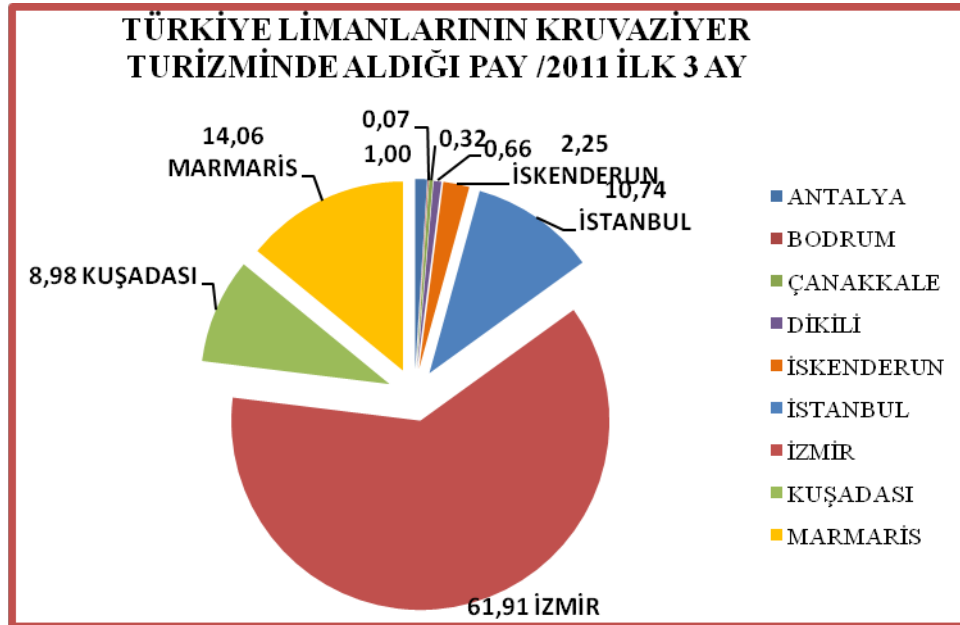


Şekil 2.13 2003 yılında Türkiye Limanlarının Kruvaziyer Turizmde aldığı pay (Kaynak: WEB\_4)

İzmir Ticaret Odası verilerinden (WEB\_4) alınan, Şekil 2.13, Şekil 2.14 ve Şekil 2.15'i inceleyip kıyasladığımızda ise, Türkiye genelinde; 2003 yılında, kruvaziyer turizmdeki en büyük payı sırasıyla Kuşadası, İstanbul alırken, 2010 yılında, Kuşadası, İstanbul, İzmir ve 2011 yılının ilk 3 ayının değerlendirilmesine baktığımızda ise, bu defa Türkiye genelinde kruvaziyer turizmdeki en büyük payı, İzmir alırken ardından sırasıyla Marmaris ve Kuşadası Limanlarının geldiği görülmektedir.



Şekil 2.14 2010 yılında Türkiye Limanlarının Kruvaziyer Turizminde aldığı pay (Kaynak: WEB\_4)



Şekil 2.15 2011 ilk 3 ayı için Türkiye Limanlarının Kruvaziyer Turizminde aldığı pay (Kaynak: WEB\_4)

### 2.8.2 İzmir Alsancak Limanı'na Gelen Kruvaziyer Yolcu Sayıları



Şekil 2.16 2006 yılında İzmir Limanı'na gelen Kruvaziyer Yolcu Sayıları (Kaynak: T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, İzmir Liman Başkanlığı)



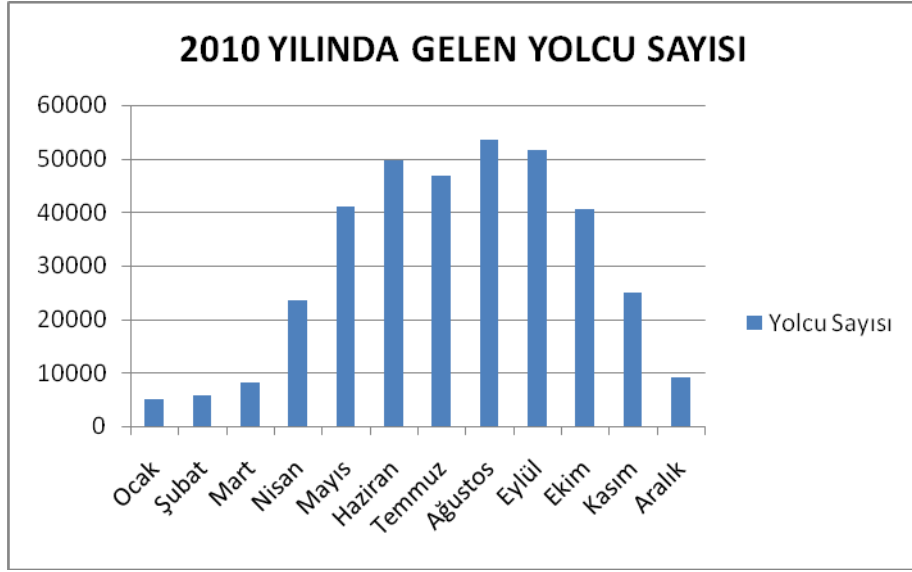
Şekil 2.17 2007 yılında İzmir Limanı'na gelen Kruvaziyer Yolcu Sayıları (Kaynak: T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, İzmir Liman Başkanlığı)



Şekil 2.18 2008 yılında İzmir Limanı'na gelen Kruvaziyer Yolcu Sayıları (Kaynak: T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, İzmir Liman Başkanlığı)



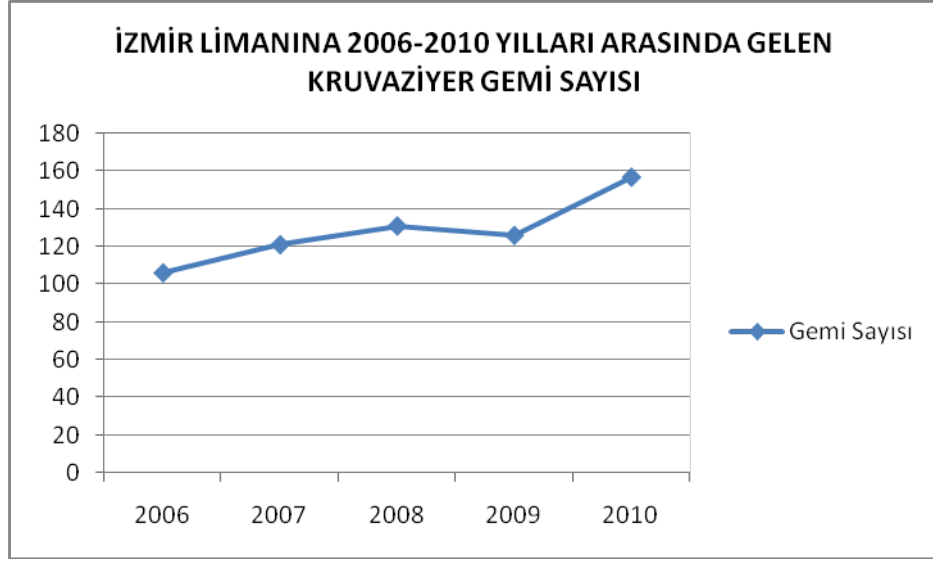
Şekil 2.19 2009 yılında İzmir Limanı'na gelen Kruvaziyer Yolcu Sayıları (Kaynak: T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, İzmir Liman Başkanlığı)



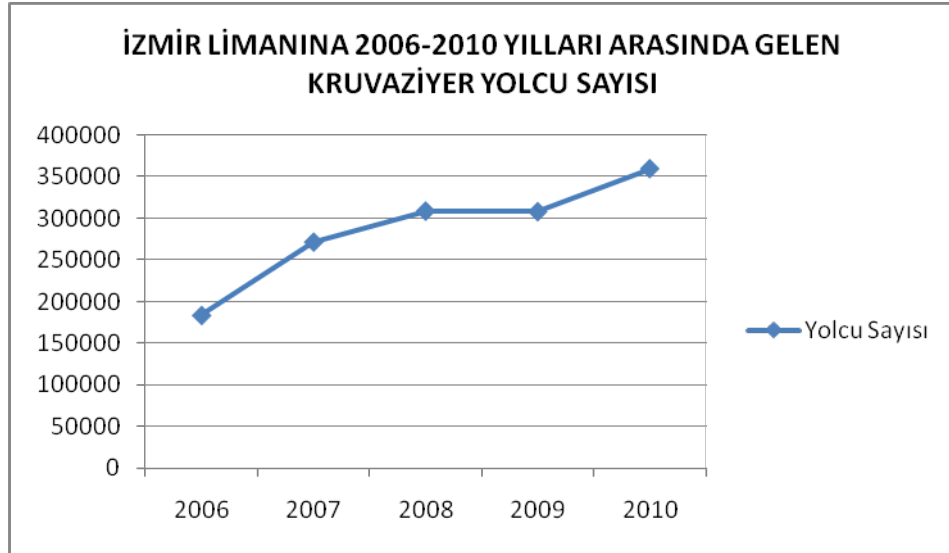
Şekil 2.20 2010 yılında İzmir Limanı'na gelen Kruvaziyer Yolcu Sayıları (Kaynak: T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, İzmir Liman Başkanlığı)



Şekil 2.21 2011 yılının ilk 4 ayında İzmir Limanı'na gelen Kruvaziyer Yolcu Sayıları (Kaynak: T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, İzmir Liman Başkanlığı)



Şekil 2.22 İzmir Limanı'na 2006-2010 yılları arasında gelen Kruvaziyer Gemi Sayıları (Kaynak: T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, İzmir Liman Başkanlığı)



Şekil 2.23 İzmir Limanı'na 2006-2010 yılları arasında gelen Kruvaziyer Yolcu Sayıları (Kaynak: T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, İzmir Liman Başkanlığı)

T.C. İzmir Liman Başkanlığı verilerine göre; 2003 yılında 5, 2004 yılında 33, 2005 yılında 39, 2006 yılında 106, 2007 yılında 121, 2008 yılında 131, 2009 yılında

126, 2010 yılında 157 ve 2011 yılının ilk dört ayında toplam 34 adet kruvaziyer gemi İzmir Limanı'na gelmiştir. (Kaynak: İzmir Liman Başkanlığı) (Bknz. Şekil 2.16 den Şekil 2.21'ye kadar) Ayrıca, Şekil 2.22 ve Şekil 2.23 de de 2006 ile 2010 yılları arasında İzmir Limanı'na gelen kruvaziyer gemi ve kruvaziyer yolcu sayılarındaki değişim görülmektedir.

Yukarıdaki, 2006 yılından 2011 yılı ilk dört ayını kapsayan yolcu sayısı grafiklerindeki değerler, yalnızca yolcu sayılarını içermektedir. Fakat daha sonraki bölümlerde geçen, İzmir Limanı'na kruvaziyer yolcu gemilerinden bırakılan katı atık miktarı değerlerini gösteren diyagramlarda ise, atık miktarları; gemi adamlarının da yolcu sayıları ile doğru orantılı olarak katkılarını içermektedir.

## BÖLÜM ÜÇ LİTERATÜR ÖZETİ

Dünyada Kruvaziyer Endüstrisi ile ilgili çevresel anlamda çok fazla çalışma yapılmamış olduğundan, benzer konular fakat farklı sektörlerde de olsa; geri dönüşüm, katı atık, sürdürülebilirlik, atık yönetimi, atıktan enerji eldesi, ters lojistik ve “LCA”; çevresel yaşam döngüsü analizi konularında yapılmış olan çalışmalar incelenip, kruvaziyer endüstrisi üzerinde uygulanabilirlikleri değerlendirilmiştir.

### 3.1 Sürdürülebilirlik



Şekil 3.1 Sürdürülebilirlik kavramı

Sürdürülebilirlik, birçok ifadeyle tanımlanabilecek geniş bir kavramdır. Ancak en yaygın kabul gören tanımı, Bruntland Komisyonu olarak da bilinen Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından, “gelecek nesillerin ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan, mevcut neslin ihtiyaçlarını karşılayarak yapılan gelişme” olarak tanımlanmıştır.

Gelecek nesillere, en az bugün sahip olduğumuz kadar iyi bir çevre, olanak ve yaşam kalitesi sağlayabilmemiz için, insan yaşamını sürdürürken yapacağı tüm faaliyetlerde olması gerektiği gibi, kruvaziyer gemi işletmeciliği ve bağlı bulunduğu alanlardaki faaliyetlerimizi çevresel yönetim anlayışı içinde yapmamızı gerektirir. Bu bağlamda, oluşturulacak tüm faaliyetlerin çevresel mantıkla oluşturulması gerekmektedir.



Johnson, Birleşik Krallık'da "Kruvaziyer turizmde çevresel sürdürülebilirlik" ile ilgili çalışmasında; sürdürülebilir kruvaziyer turizmi, tüm dünya okyanusları ve kruvaziyer destinasyonları üzerinde, küçük-büyük tüm kruvaziyer endüstri işleticilerinin çevresel koruma uygulamalarını gerektirdiğini vurgulamıştır. (Jhonson, 2002).

Mohan ve arkadaşları (2006), Birleşik Krallık'da sürdürülebilir atık yönetimi ve halk sağlığı üzerine çalışmışlardır. Atık yönetiminin halk sağlığı üzerine etkileri üzerinde durmuşlar ve halk sağlığı uzmanlarının atık yönetimi üzerine dikkat çekip, pozitif etkileri olacağını savunmuşlardır. 2008 yılında, Massachusetts Liman Başkanlığı Denizcilik Bölümü tarafından hazırlanan Sürdürülebilir Liman Gelişimi Raporu da limanda yapılan tüm faaliyetlerin çevresel mantıkla yapılmasına olanak sağlamak için bir örnek teşkil edecektir.

Fortuny ve arkadaşları (2007), İspanya Balear Adalarında sürdürülebilir turizm gelişimini incelemişlerdir. Fortuny ve arkadaşları (2007) de, sürdürülebilir turizm işletmelerinde basit ve genel bir metodoloji uygulayarak, Balear adalarında sürdürülebilirlik eylemlerini su, enerji ve atık gibi üç ana alan üzerine yoğunlaştırmışlardır.

Jamasb and Nepal (2010), Birleşik Krallık'ta hem sürdürülebilir atık yönetimi, hem de atıktan enerji eldesi, dolayısıyla yenilenebilir enerji konularını incelemişlerdir. Atık yönetimi seçeneklerinden atıktan enerji eldesi yani yenilenebilir enerji eldesinin, ekonomik ve çevresel yönlerini değerlendirmişlerdir.

Hawkins ve arkadaşları (2005), Saba'da dalış turizminin, sürdürülebilirlik kavramı ile mercan kayalıklarına çevresel etkilerini incelemişlerdir. Taşıma kapasitesi, genellikle sürdürülebilir mantıkla desteklenen bir faaliyet ve nüfus miktarı olarak tanımlanabilir. Birçok araştırmacı "taşıma kapasitesi" terimi yerine, "kabul edilebilir değişim sınırları" terimini kullanır. (Hawkins ve ark., 2005)

Limanda yapılacak tüm faaliyetlerin sürdürülebilir kapsamda olması için;

- Çevresel sorumluluk çerçevesinde ve çevresel mantıkla yapılmalı,

- Operasyonların çevreye olan etkilerini mümkün ve uygulanabilir ölçüde minimuma indirmek esas alınmalı,
- Planlama, tasarım ve operasyon alanlarında sürdürülebilir tasarım prensiplerinin tanımlanması ve uygulanması dikkate alınmalı,
- İş, finansal, operasyonel, oluşturulacak program kararlarında, çevresel hususlar dikkate alınmalıdır.

(Kaynak: Port Sustainability Progress Report, 2008)

Sürdürülebilirlik çerçevesinde uygulanacak olan atık yönetimi de, yaşam döngüsü analizini gerektirir. Yaşam döngüsü analizi, atık yönetim stratejilerinde, enerji kullanımı ve enerji kazanımı gibi çevresel etkilere dikkat çeker.

### **3.2 Tahmin Modelleri Kullanılan Çalışmalar**

Yaman ve arkadaşları (2001), Ankara Hızlı Raylı Sistemde yaptıkları çalışmada, Kızılay-Ankaray istasyonunda bekleyen yolcuların, sistemde güvenlik amaçlı kullanılan kameralar vasıtasıyla algılanan gri-seviye görüntülerini, bilgisayar ortamına aktarılıp, daha sonra, görüntü segmentasyon işlemleri ile nesnelere arka plandan ayrılmış ve ayrılan nesnelere ait görüntüler, görüntü güçlendirme metotları ile belirginleştirilmiştir. Hesaplanan yolcu yoğunluk oranı değerleri ile gözle sayılan yolcu sayıları arasındaki ilişkiler incelenerek Ankara Hızlı Raylı Ulaşım Sistemde tren sefer aralıklarının optimizasyon işlemlerine giriş verileri sağlanacak hale getirilip, elde edilen bu sayısal değerler, zaman serisi verileri olarak alınıp hafta içi yolcu gelişlerinin ARIMA modelleri yardımıyla modellenmesi yapılmıştır.

Çuhadar, M. (2006) Süleyman Demirel Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalında “Turizm sektöründe talep tahmini için Yapay Sinir Ağları kullanımı ve diğer yöntemlerle karşılaştırmalı analiz (Antalya ilinin dış turizm talebinde uygulama)” adı altında yapmış olduğu doktora tezinde; zaman serisi yöntemlerinden, “Mekanik Tahmin (Naive III), “Hareketli Ortalamalar”, Üstel Düzleştirme”, “Box-Jenkins (ARIMA)” ve “Yapay Sinir Ağları” yöntemlerinin öngörü doğruluklarını karşılaştırarak en yüksek doğruluğu sağlayan yöntem belirlenmesi ve belirlenen yöntem yardımıyla 2006–2007 yılları için Antalya iline yönelik dış turizm talebinin

aylar itibariyle tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Daha sonra, Çuhadar, M., Güngör, İ. ve Göksu, A. (2009) yılında, “Turizm sektöründe talep tahmini için Yapay Sinir Ağları kullanımı ve zaman serisi yöntemlerle karşılaştırmalı analizi: Antalya iline yönelik bir uygulama” şeklinde makale olarak yayınlanmıştır.

Satır, T. ve arkadaşları, (2008), Botaş LNG Likit Doğalgaz Limanı'nın gemi atık verilerinin, Yapay Sinir Ağları ile gelecekteki tahmini (Ship waste forecasting at the BOTAS LNG Port using artificial neural networks), çalışmada; Marmara Ereğli'sindeki BOTAS LNG Limanından alınan 4 yıllık kargo ve yük gemilerinin atık verileri, Yapay Sinir Ağları kullanılarak “atık tahmin modeli” yapılmıştır. Yapılan modelin yeni yapılacak limanlar için örnek teşkil etmesi amaçlanmıştır.

Erdoğan, E. (2006), Zaman serilerinde ARIMA modellerini inceleyerek yüksek lisans tezini hazırlamıştır. Bu çalışma zaman serilerine bir giriş niteliğindedir. Zaman serilerinde Box-Jenkins'in ARIMA modelleme tekniği kullanılmıştır. Bu modelleme tekniği bir algoritma şeklinde aşamalarıyla anlatılmıştır. Çalışmada teorik bilgilere yer verilmesinin yanında bunların daha kolay anlaşılması için şekillerle desteklenmiştir. Ayrıca gerçek bir veri üzerinde uygulama yapılarak teorik olarak anlatılan konular gerçek bir olay üzerinde açıklanmıştır.

### **3.3 Kruvaziyer Sektörü ile İlgili Çalışmalar**

Tez çalışması için, TCDD Denizcilik Müsteşarlığı, İzmir Liman Başkanlığı'nda 2006-2011(Nisan ayı sonuna kadar) yılları arasında, Limana gelen yolcu sayıları, yolcu gemilerinden alınan katı atık miktarları, Kruvaziyer gemilerle gelen katı atık yönetimi hakkında bilgiler alınmıştır. Yine sektörle ilgili bazı bilgiler, zaman zaman çeşitli çalışmalar yapan (anketler vb.) İZTO'nun web sayfasından, İZTO tarafından hazırlanan Pusula Yayınlarından da alınmıştır.

Uluslararası Kruvaziyer Hatları Derneği'nin rapor ve kaynak kitapları, sektörle ilgili istatistiksel bilgilere ulaşabilmek için yarar sağlamıştır. (CLIA 2006 OV, CLIA 2010 OV, CLIA Cruise Ind. Source Book, 2007 vb.)

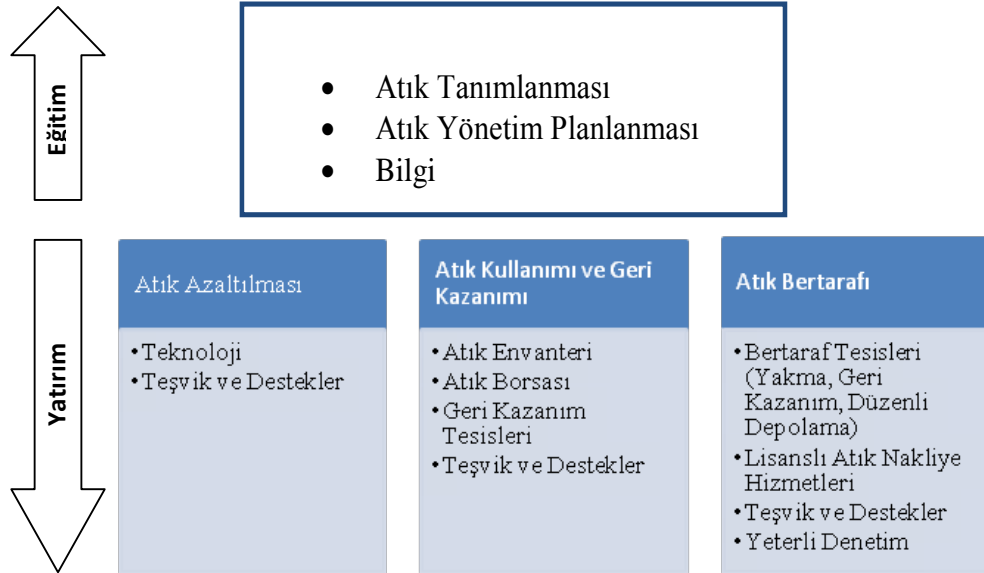
### 3.4 Atıklar

Atık, en basit tanımı ile ihtiyaçlarımızı karşılamak için kullandığımız maddelerin, o an için kullanılmayan veya kullanıldıktan sonra atılan kısmıdır.

Atık Yönetim politikaları belirlenirken, karar verirciler iki ilkeye dikkat ederler. Bunlardan birincisi, “atık yönetim hiyerarşisi” dir. Bu hiyerarşide biliyoruz ki en çok istenen, atık oluşumunu önlemek, istenmeyen durum ise atıkların tümünün deponi alanına göndermektir. İkinci önemli ilke ise; “yakınlık prensibi”dir. Bu da atığın taşınacağı alanın yakınlığıdır. Burada amaç, taşıma esnasında oluşacak araç kirliliği veya kazalarından oluşacak etkileri minimize etmektir. (Mohan ve ark., 2006)

Atık Borsası, işletmelerde üretim sonucu ortaya çıkan atıkların geri kazanılmasını ve hammadde olarak değerlendirilmesini, nihai bertaraf edilecek atıkların miktarını azaltarak, daha pahalı bertaraf giderlerinden tasarruf edilmesini sağlayan bir aracılık sistemidir. (WEB\_2)

### 3.5 Atık Yönetimi



Şekil 3.2 Atık Yönetimi Gereksinimleri

Yukarıda oluşturulmuş olan akım şeması, genel olarak tüm işletmelerde kullanılabilir atık yönetim gereksinimleridir. Gemideyken başlayıp, limanda devam eden, Atık Yönetim Prosedürü oluşturulur. Atıkların tanımlanması; gemide hangi bölümlerde ve hangi kullanımlardan ne tür atık oluşacağını belirlemektir. Buna göre atık toplanırken, sınıflandırılıp, etiketlendirilerek, Marpol 73/78 Ek V'e ve atığın türüne göre gerekli prosesleri uygulamaktır. Çevresel mantıkla inşa edilmiş gemilerde zaten varolan teknolojik cihazlar (parçalayıcı, sıkıştırıcılar, yakma fırını, soğuk depolama vb.) ile atıkların geri kazanıma ve bertarafa hazır hale getirilebilmektedir. Gemide atıkların hacmini küçültmekle hem atıkların gemide geçici depolanmalarında daha az yer kaplamasını sağlamak hem de atığın elden çıkarıldıktan sonra da atık alım hizmeti ücreti, atığı taşıma ve bertaraf maliyetlerinden tasarruf edilmesini sağlamaktır.



Şekil 3.3 Kaynak: Dr. Caner Zambak, 2007, Tehlikeli Atık Semineri, İSO

Şekil 3.3 de Atık Yönetiminin Temel İlkeleri'nde, atığın ortaya çıktığı yerler ve ne tür atıklar ortaya çıkabileceği ile başlayıp, atıkların sınıflandırılıp, ayrı toplanması,

atıkların ön proseslerden geçirilip, atıkların geri dönüşüm, atıktan enerji eldesi ve atık bertarafı işlemlerini de kapsayarak bütüncül atık yönetimi uygulamasını göstermektedir. Hatta atık yönetim muhasebesi ile yapılan uygulamaların finansal, sosyal ve çevresel etkilerini değerlendirme imkanı da olacaktır.

Şengül (2010), atıkların geri dönüşümü ve tersine lojistik üzerine yaptığı çalışmayla, atık yönetiminin, geri kazanımın önemini ve firmaların çevresel açıdan daha etkin olmaları gerekliliğini incelemiştir.

Cherubini ve ark. (2008), atık yönetimleriyle ilgili senaryolar oluşturarak, yaşam döngüsü analizi yapıp, en uygun atık yönetimini incelemiştir. Tarantini ve ark. (2009), İtalyan Endüstri alanlarında, atık yönetim sistemleri ve yaşam döngüsü analizi konularını incelemiştir.

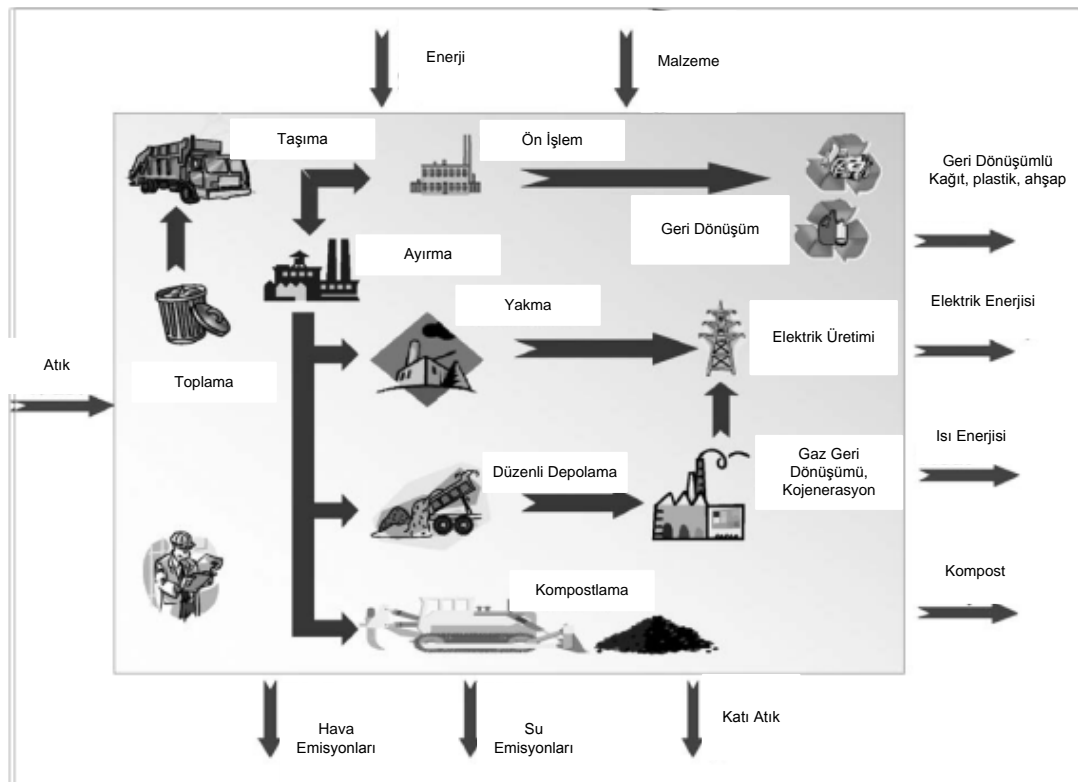


Şekil 3.4 Atık Yönetimi Hiyerarşisi (Kaynak: Cherubini ve ark., 2008)

Atık yönetim hiyerarşisinde ideal hedef, hiç atık oluşmamasıdır. Fakat şu da bir gerçektir ki, insanoğlunun yaptığı tüm faaliyetler sonucu atık oluşumu kaçınılmazdır.

Atık yönetimi hiyerarşisinde atık azaltılması, bertaraf maliyetlerini en aza indirmek açısından atık üreticileri için tercih edilen en etkili alternatiftir. Ancak, gözönünde tutulması gereken bir nokta, atık azaltma uygulamalarının maliyetinin oldukça yüksek olmasıdır. Hiyerarşinin devam eden kısımlarında, yeniden kullanım, geri dönüşüm, atıktan enerji eldesi ve düzenli depolama gelmektedir.

Atıktan enerji eldesinin fayda-maliyet analizini belirlemede, atık akışının kompozisyonu önemli rol oynar. Kentsel katı atık yönetiminde, çok sayıda, farklı kalorifik değerlere sahip atıklar ortaya çıkar. Örneğin, metal ve cam atıkların yok denecek kadar az olan kalorifik değerlerine karşın, tekstil ve plastik atıkları yüksek kalorifik değerlere sahiptirler.



Şekil 3.5 Atık yönetim sisteminin şematik gösterimi (Kaynak: Tarantini ve ark., 2009)

Atıkların oluştuğu yerin sosyo-ekonomik durumuna göre oluşan atığın, geri dönüşüm oranları değişecektir. Örneğin, kentsel atıklar, göreceli olarak yüksek oranda plastik içerirler. (Porteus, 2005)

Yüksek kalorifik değerlere sahip olan kağıt ve plastikler, geri dönüşüm sektörü için en çok istenen atık türleridir. Geri dönüşüm sürecinde kağıt kalitesi hızla bozulur. Kendi içinde birçok çeşide sahip olan plastiklerden bazıları, etkin maliyet ve daha başarılı sonuçlarla geri dönüşüme uğrarlar. Fakat gıda ve tıbbi ambalajında kullanılan plastikler genellikle geri dönüşüme uygun değildirler. (Jamab & Nepal, 2010)

Geri kazanım projeleri ile nihai bertaraf metodu olan düzenli depolama alanlarının ekonomik ömürleri uzatılmaktadır. (Şen ve Kestioğlu, 2007)

Kaliforniya'daki Büyük Yolcu Gemilerinin Yönetmeliği Raporu (2003), yolcu gemilerindeki atık alma prosedürleri ve yasal düzenlemeler anlatılmaktadır.

BREA tarafından ICCL için hazırlanmış olan; Kruvaziyer Endüstrisi'nin 2005 yılı Kuzey Amerika'daki ekonomik etkileri de, ekonomik analiz sonuçları açısından incelenmiştir.

Porteus (2005), atıkların içeriğinin, atıktan enerji eldesindeki önemini incelemiştir.

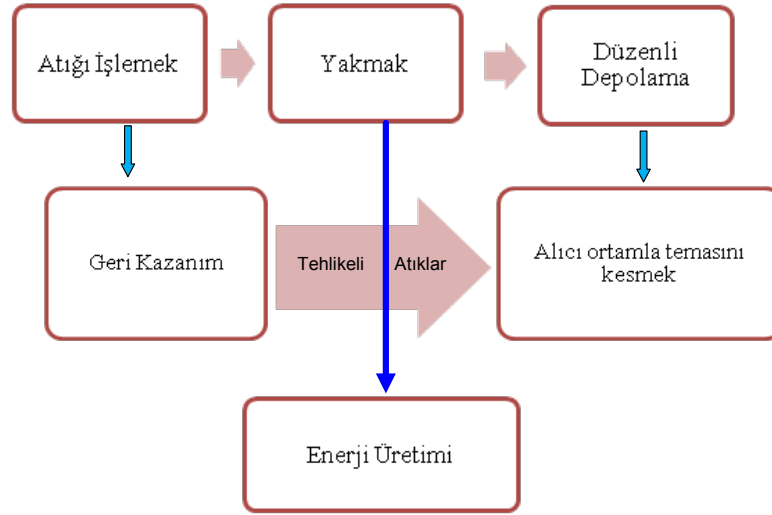
### **3.6 Tersine Lojistik**

Geliştirilen metotlarla atıklar kaynaktan sınıflandırılmakta, toplanarak işlenmekte ve arta kalan miktar toprağa gömülmektedir. Bundan dolayı optimizasyon metotları, katı atık yönetim sistemlerinin geri kazanım programlarının planlanmasında önemli rol oynamaktadır. Bu ağlarda tersine lojistik ağı geri kazanım işlemlerinden; depolama, demontajlama ve geri dönüşüm işlemlerine yönelik kurulmaktadır. Atık pillerin, şişe ve camların, plastik ve kâğıt malzemelerinin geri dönüşümü için bu atıkların katı atıklardan ayrı bir şekilde depolanıp geri dönüşüm merkezlerine gönderilmesinde tersine lojistik ağlardan faydalanılır. Bu ağda, hangi parçanın hangi maliyetle geri dönüştürüleceği teknolojik olarak zor ve pahalı işlemlerdir. Ekonomik olarak fayda sağlamanın için yeterli hacimlerde gerçekleştirilmesi gereklidir. (Şengül, 2010)



Tersine lojistik, istenmeyen malzemelerin (atık madde, kutu, şişe, kağıt v.b.) geri dönüştürülmesi ve yeniden üretime kazandırılması ve iade veya defolu ürünlerin farklı satış kanallarında yeniden satışa sunulması ile değerlendirilmesi yönleriyle de *çevreye duyarlı lojistik* olarak da bilinmektedir. Tersine lojistik, atıkların etkin ve verimli bir şekilde toplanması ve işlenmesi konularıyla ilgilenen atık yönetiminden farklıdır.

### 3.7 Limandan Alınan Katı Atıklar için Çevresel Çözümler



Şekil 3.6 Basit şekilde atık yönetim uygulaması

NYK Line'ın 2004 yılında hazırladığı "Dünya evimizdir" "The earth is our home" başlıklı Sosyal ve Çevresel Raporu'nda;

- Geri dönüşümlü kağıttan tuvalet kağıtları, mısır bazlı kulpa sahip jiletler kullanmak,
- Plastik kapların yeniden kullanımı,
- Gemi alışverişlerinde basitleştirilmiş ambalaj kullanmak,
- Kullanılmamış banyo havlularının yolcu kabinlerine bırakılması,

- Çevresel konulara duyarlılığı artırmak için yolculara, gemide seminerler düzenlemek vb. yolcularında dahil olduğu atık oluşumunu önleme çalışmaları yapıldığı belirtilmektedir. (NYK, 2004)

Kaliforniya'daki Büyük Yolcu Gemilerinin Yönetmeliği Raporu (2003)' e göre; Bazı gemiler kendileri geri dönüşüm malzemelerini (cam, metal, kağıt vb.) sınıflandırır. Bazı gemiler ise bunları geri dönüşüm yapan toplayıcı firmalara verilmek üzere karışık halde verirler. Geri dönüşüme ayrılması gereken kağıtlar eğer yiyecek atıkları ile karışmış olursa, geri dönüşüme giremezler ancak yakılırlar. Yiyecek atıkları gemilerde bulunan öğütücüler ile parçalanırlar yani hacimleri küçültülür. Bunlar açık denizde deşarj edilebilirler. Veya gemide toplanarak kompost işlemi için ayrılabilirler. Zararlı katı maddeler ise (pil vb.) yiyecek atıkları ve geri dönüşüme ayrılan atıklardan ayrı sınıflandırılıp, toplanmalıdırlar. Yine aynı şekilde, tıbbi atıklar da hepsinden ayrı bir şekilde, karıştırılmadan sınıflandırılıp, toplanmalıdır. Limanda alınacak olan Katı atıklar, sınıflarına ve ilgili yönetmeliklerine göre oluşturulacak olan lojistikle geri dönüşüm ve deponi alanlarına götürülmelidirler.

### 3.8 Gemide Oluşan Atıklar

Kruvaziyer gemilerden kaynaklanabilecek çevresel kirlilikler:

- Petrol ve yağ atıkları
- Pissu
- Lavabo, bulaşık, duş, çamaşırhaneden gelen atıksular
- Zararlı (tehlikeli) atıklar
- Balast suyu
- Sintine suyu
- Katı atıklar
- Hava kirliliği

Tez çalışmasında, bir konu üzerine odaklanmanın, araştırmanın daha doğru verilerle ve gerçekçi sonuçlara ulaşarak çalışılması amaçlanıp, spesifik çalışmanın

hem etkin bir çevre yönetim çalışması yapabilmek adına hem de şimdiye kadar İzmir limanında kruvaziyer gemilerden alınan katı atıklar hakkında bir çalışma yapılmamış olması düşünülerek, tüm bu kirletici unsurlar arasından katı atıklar ele alınmıştır.

### 3.9 Kruvaziyer Endüstrisi'nde Atık Toplama Prosedürleri

- Gemide tehlikeli atıkların toplanması, depolanması,
- Fotoğraf işlemleri, x-ray geliştirme sıvı atığı,
- Kuru temizleme atıkları (Klor ve açığa çıkan çökeltiler)
- Yazıcı solvent, mürekkep ve temizleyiciler,
- Kartuş, toner,
- Kullanılmayan ve tarihi geçmiş ilaçlar,
- Floresan ve civalı lambalar,
- Diğer civa içerikli maddeler,
- Atık piller,
- Sintine suyu,
- Cam, mukavva, alüminyum kutular,
- Yanmış kül,
- Atıksuyun geri alınması,
- Lavabo, bulaşık, duş, banyo, güverte temizleme suyu,
- Pissu
- Gelişmiş arıtma ile arıtılmış suyun geri alınması,
- Eğitim ve tanıtım materyalleri (Kaynak: CLIA standartlarına ek:

Kruvaziyer End. Atık Yönetim Uygulamaları ve Prosedürleri)

Bilindiği üzere yolcu gemilerinde oluşan atık miktarı, küçük bir şehrin oluşturabileceği katı atık miktarına eşdeğer ölçüdedir. Bu yüzden çalışmada, yolcu

gemisinden alınan katı atıklar, kentsel katı atık yönetimi çerçevesinde değerlendiriliyor gibi düşünülmüştür.

Şekil 3.8, Şekil 3.9, Şekil 3.10, Şekil 3.11, Şekil 3.12 ve Şekil 3.13 diyagramlarında, 2006 ve 2011 yılları arasında kentimize gelen yolcu gemilerinden bırakılan katı atık miktarlarını göstermektedir. Sezonun en hareketli olduğu yaz aylarında atık miktarlarının daha yüksek olduğu görülmektedir.

### **3.10 TCDD İzmir Limanı'nda Gemilerden Atık Alımı ile İlgili Mevcut Durum**

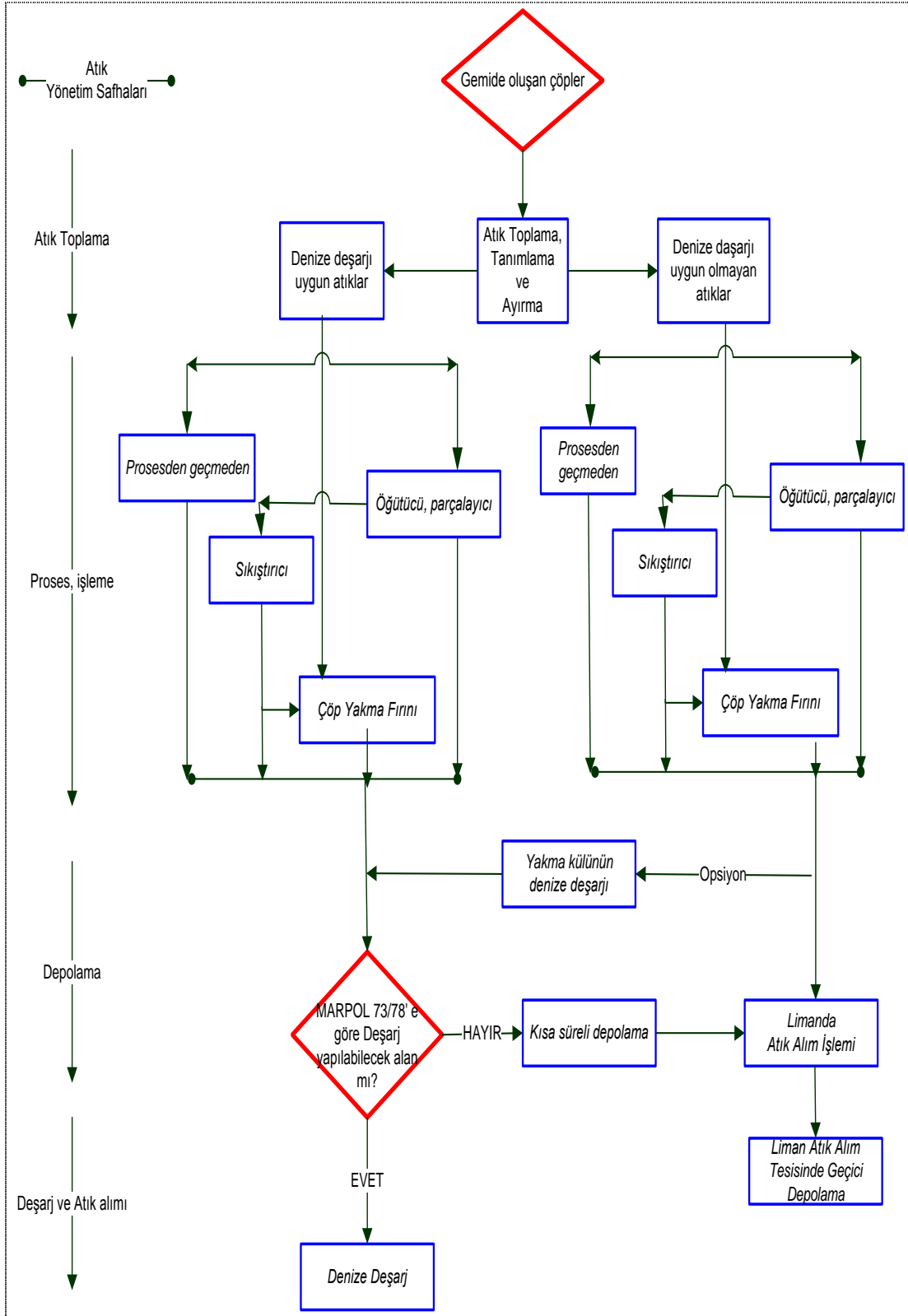
Gemilerden atık alımı, 26.12.2004 tarih ve 25682 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanmış Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği çerçevesinde işlem görmektedir.

TCDD İzmir Limanı, Atık Yönetim Sorumlusu ve limandan atık almakla yükümlü olan AKMAR firması yetkilisi ile limanda uygulanan mevcut atık prosedürü içinde katı atıklar ile ilgili uygulamalar hakkında görüşülmüştür. Yapılan görüşmeler sonucunda;

2009 yılında, İzmir Büyükşehir Belediyesi koordinatörlüğünde, İlçe Belediyeler, ÇEVKO Vakfı ve lisanslı 9 firmanın birlikte oluşturduğu konsorsiyum ile İZGEP Atık Toplama ve Geri Kazanım San. Ve Tic. A.Ş. çatısı altında kurulmuştur.

Daha öncesinde, herhangi bir şekilde katı atıklar ile ilgili uygun bir çözüm uygulanmamışken; 2010 yılı başından itibaren limandan AKMAR firması atıkları gemilerden alarak, ambalaj atıklarının toplanması ve ayrılması konusunda faaliyet gösteren CEVSAN Çevre Sanayi ve Ticaret Ltd.Şti. (İZGEP, konsorsiyumu içinden) isimli işletmeye götürmektedir. Gemiden alınan evsel atıklar ise direkt olarak Harmandalı Düzenli Deponi Alanına götürülmektedir. Liman tesisi içinde var olan, 3 adet lisanslı 20 m<sup>3</sup>'lük konteynıra; geri dönüşüm, evsel ve yük (kırılan, dökülen, niteliği bozulan atıklar) atıklarını geçici olarak depolanmaktadırlar. AKMAR, gemilerden atık alım işlemlerini ilgili prosedürlere uyarak yapıp, geçici olarak depolanan atıkların geri dönüşüme uğramak için ayrılacak olanları CEVSAN'a, evsel atıkları Harmandalı Düzenli Deponi Alanına götürülmekte, Pil ve Akümülatörler direkt olarak ayrılmış olarak gemiden alınıp TAP'a verilmektedir. Gemiler daha

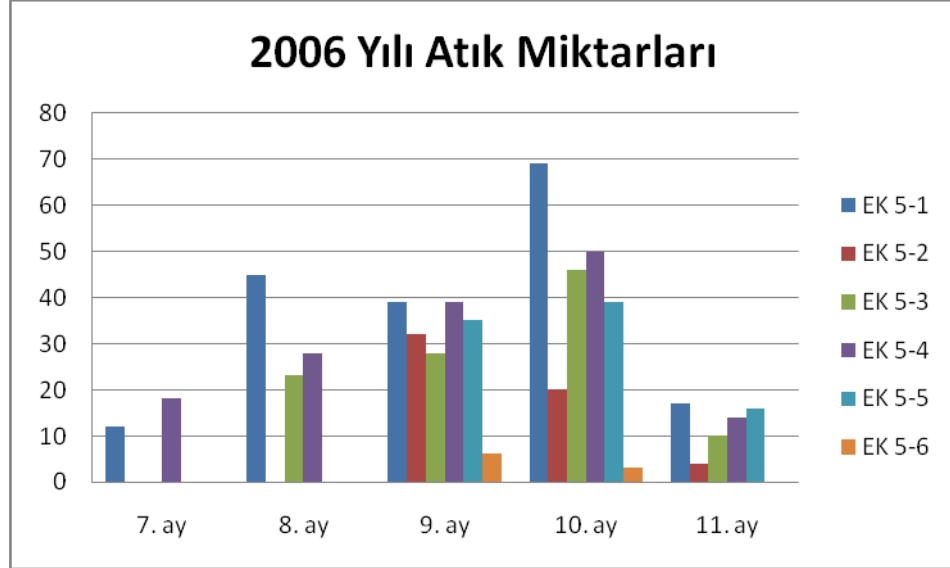
yanaşmadan Atık Bildirim Formu ile Firmaya ne kadar atık vereceklerini bildirmekle yükümlü olduklarından **EK-1**'de Atık Bildirim Formu örneğindeki gibi atıklarını AKMAR'a bildirmektedirler. Firma bu belgeye istinaden atık vereceğini bildiren gemiye gidip atıklarını alabilmektedir. Firma atık alma işlemini, herhangi bir uygunsuz, illegal malzeme girişini önlemek adına Gümrük Muhafaza gözetiminde yapmaktadır. Atık alım işlemi sırasında **EK-2**'de bir örneği bulunan Atık Transfer Formu gemideki yetkililer ve Atık alan firma yetkilileri ile atıkların cinsleri, miktarları birlikte kontrol edilerek imzalanmaktadır. Atık Transfer Formu, 3 nüshadan oluşmakta olup, 1 nüshası atığı veren gemiye, 1 nüshası atık alan firmaya verilip, 1 nüshası ise her ay toplu olarak envanter ekinde İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'ne gönderilmektedir. Alınan atıklar, daha önce belirtilen konteynırlara, cinslerine göre ayrılarak konteynırlar dolana kadar geçici olarak bekletilmek üzere depolanmakta ve daha sonra limandan çıkarılmaktadırlar. (Aslan, 2011, TCDD İzmir Limanı)



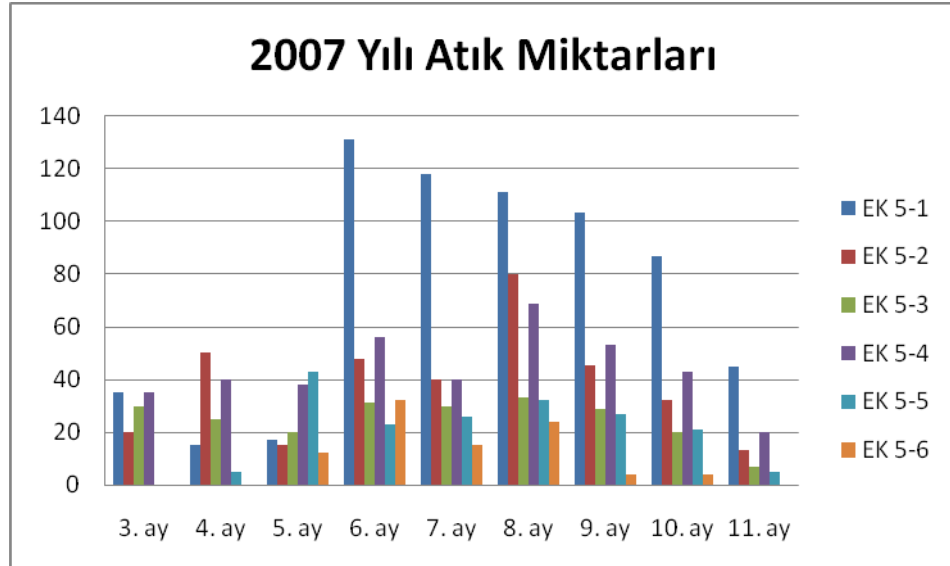
(Kaynak: Marpol 73/78 Ek V kuralları ve doktora adayı 2011)

Şekil 3.7 Kruvaziyer Gemide oluşan atıkların, Marpol 73/78 Ek V'e göre Atık Yönetim Safhaları

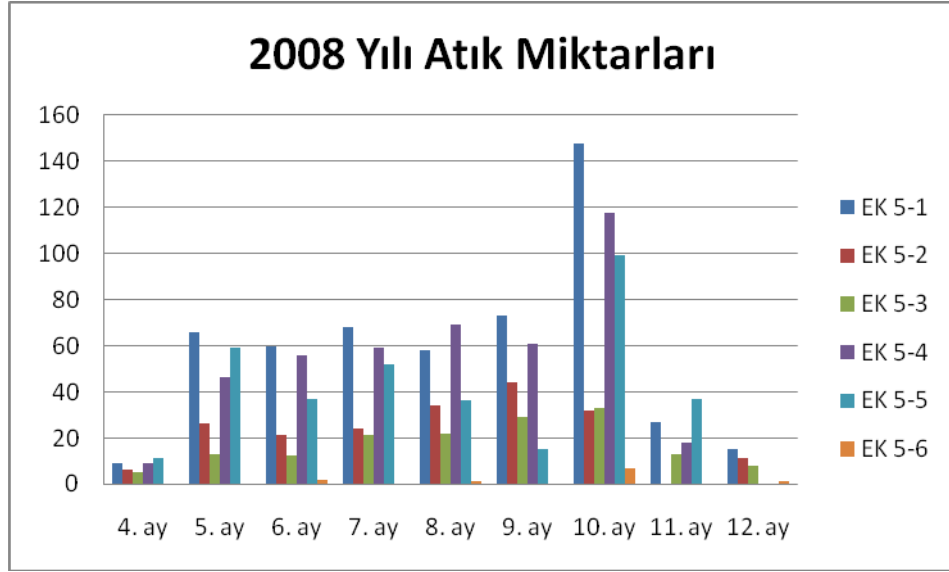
### 3.11 İzmir Limanı'na Kruvaziyer Gemilerden Bırakılan Katı Atık Miktarları



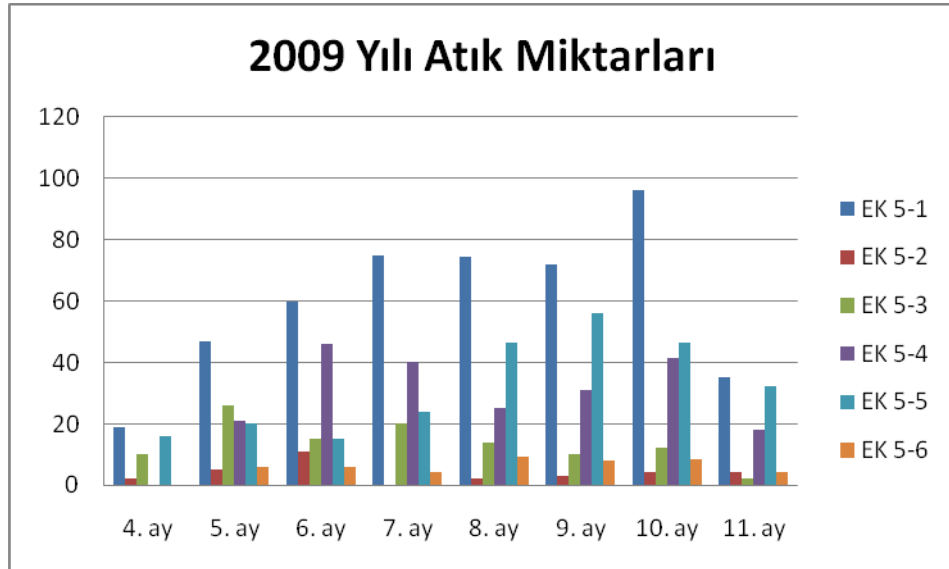
Şekil 3.8 2006 yılı İzmir Limanı'na bırakılan katı atık miktarları (Kaynak: TCDD İzmir Limanı)



Şekil 3.9 2007 yılı İzmir Limanı'na bırakılan katı atık miktarları (Kaynak: TCDD İzmir Limanı)

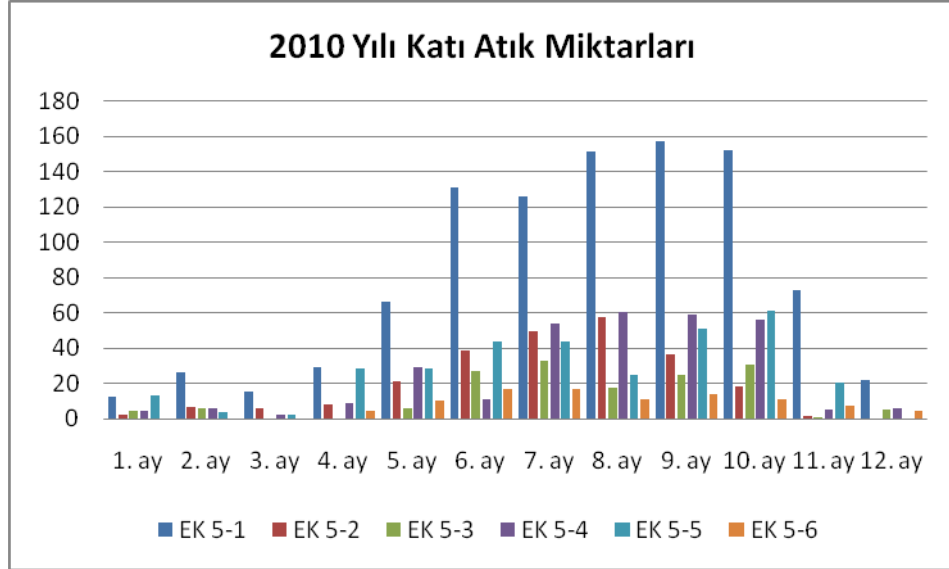


Şekil 3.10 2008 yılı İzmir Limanı'na bırakılan katı atık miktarları (Kaynak: TCDD İzmir Limanı)

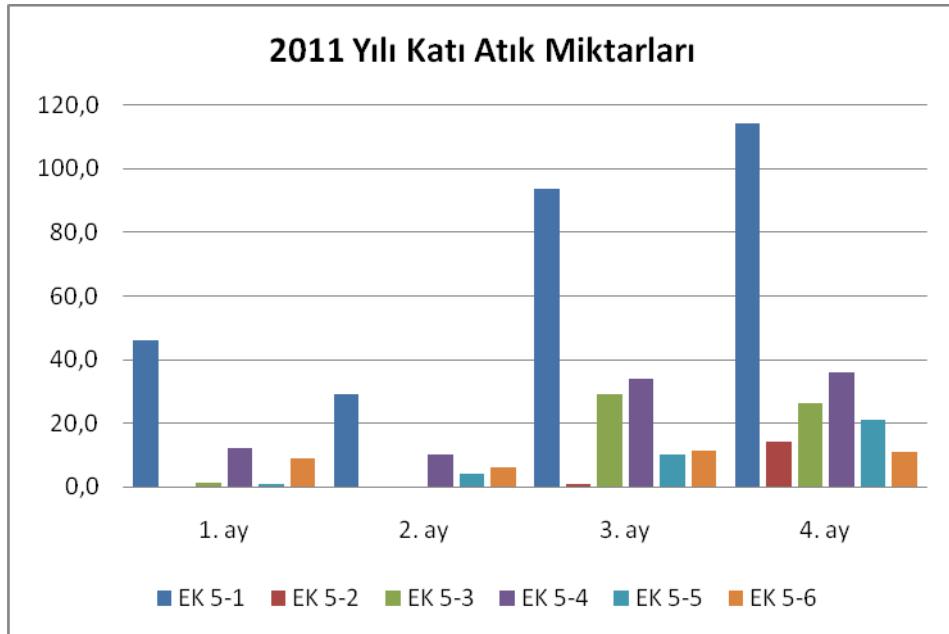


Şekil 3.11 2009 yılı İzmir Limanı'na bırakılan katı atık miktarları (Kaynak: TCDD İzmir Limanı)





Şekil 3.12 2010 yılı İzmir Limanı'na bırakılan katı atık miktarları (Kaynak: TCDD İzmir Limanı)



Şekil 3.13 2011 yılı İzmir Limanı'na bırakılan katı atık miktarları (Kaynak: TCDD İzmir Limanı)

Önceki bölümlerde, İzmir Limanı'na gelen yolcu sayılarını gösteren grafiklerde rakamlar sadece yolcu sayılarını göstermekteydi, yukarıdaki grafiklerde limana

bırakılan atık miktarlarında yolcu sayıları ile birlikte doğru orantılı olarak gemi adamlarının da katkıları bulunmaktadır.

Şekil 3.7 de, Kruvaziyer gemide oluşan atıkların Marpol 73/78 Ek V'e göre Atık Yönetim Safhaları görülmektedir.

Şekil 3.8 den Şekil 3.13 e kadar grafiklerde görülen atık miktarları aylara ve bırakılan atığın çeşidine göre ayrılmıştır. Atık miktarları, Marpol 73/78 Ek 5 deki çöplerin, altı maddeden oluşan açılımına göre sınıflandırılmıştır.

### **3.11.1 MARPOL 73/78 Ek 5 için Çöplerin Açılımı:**

- I. Plastik
- II. Yüzer istifler tahtaları, serme ve ambalaj malzemeleri
- III. Toprak esaslı kağıt ürünleri, paçavra, cam, metal, şişeler, çanak, çömlek vs.
- IV. Yük artıkları, kağıt ürünleri, paçavra, cam, metal, şişeler, porselen, vs.
- V. Yiyecek atıkları
- VI. Çöp fırını külü

### **3.12 Atık Karakterizasyonu**

Ülkemizde katı atıkların toplanması, taşınması, geri kazanılması ve bertarafına ilişkin yükümlülükler 5393 sayılı Belediyeler Kanunu ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediyeleri Kanunu ile Belediyeler ve Büyükşehir Belediyelerine verilmiştir. Ayrıca 2872 sayılı Çevre Kanunu Madde 11 gereğince, Büyükşehir Belediyeleri ve Belediyeler; evsel katı atık bertaraf tesislerini kurmak, kurdurmak, işletmek veya işletlettirmekle yükümlüdürler. (Genelge, 2007/10)

2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 8. Maddesine göre; "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 yasaktır". Bu kapsamda katı atıkların, kaynağında ayrı toplanması, taşınması, geri kazanılması (kompost, yakma vb.) düzenli depolanması, mevcut vahşi depolama sahalarının rehabilitasyonu ve bu tesisler için yer seçimi kriterleri il ilgili esaslar, 14.03.1991 tarih ve 20814 sayılı Resmi Gazte'de yayımlanarak yürürlüğe giren Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve Katı Atık Depo Alanları ile ilgili Yönerge ile belirlenmiştir.

Belediyeler evsel katı atıkların bertarafı için en uygun teknolojiyi kullanmak zorundadır. Bertaraf yöntemlerinin belirlenmesinde evsel atığın miktarının ve niteliğinin bilinmesi kilit rol oynamaktadır. Katı atık karakterizasyonu, bir katı atık yönetim sistemi kurulacak bölgede atık miktarının ve niteliğinin belirlenmesi esasıdır. Bu esasa göre katı atık yönetim sistemi içerisinde yer alacak tesislere ve bu tesislerin kapasitelerine karar verilir.

Yıllar içinde katı atık karakterizasyonunun değişiminin de izlenmesi önemlidir. Katı atık karakterizasyonu, mevsime, bölgeye ve sosyo-ekonomik duruma göre değişiklik gösterdiği için belli sıklıkta ve belediyelerin farklı noktalarında yapılması gerekmektedir. (Genelge, 2007/10)

Tez Çalışmasında farklı bir bakış açısı oluşturacağı düşünülerek, İzmir Limanı'nda da atık karakterizasyonu yapılmıştır. Katı atık karakterizasyonu, mevsime, bölgeye ve sosyo-ekonomik duruma göre değişiklik gösterdiği için belli sıklıkta yapılması gerekmesine rağmen; limana gelen yolcu gemisi ve atıklar zaten bir mevsimsel profil çizdiğinden, tüm yıl boyunca karakterizasyonun amacına uygun bir analiz yapılamayacağı düşünülmüştür. Ayrıca karakterizasyon yapılacak atığın işleminden geçmemesi gerekliliği de bir başka uygunsuz durum teşkil etmiştir. Bunlara rağmen limanda Büyükşehir Belediyesi Katı Atıklar Müdürlüğü ekibiyle birlikte yapılan analizde, çıkan sonuçlar ilginize sunulacaktır. Yine Büyükşehir Belediyesi'nin tüm ilçelerde yaz ve kış mevsimleri olarak yapmış olduğu analizlerden biri olan Konak ilçesinde yapılan analiz ile karşılaştırma imkanımız olacaktır. Aslında yapılan analiz, limanda bırakılan atığın bileşimi hakkında bizlere fikir sunmuştur.

Malzeme Listesi:

- Kantar
- Sabit hacim kabı (1m\*1m\*1m veya 1m\*1m\*0,5m)
- Plastik örtü
- Plastik kaplar (katı atık bileşen sayısına göre)
- Kürek, tırmık, süpürge, eldiven, maske, çizme, baret, gözlük
- Not defteri, kalem (tartım sonuçlarını kaydetmek için)

Ayırma işlemi bir ekip işidir. Dolayısıyla, işleme başlamadan önce, tehlikeli durumlar, prosedürler gözden geçirilmelidir. Karakterizasyon yapılacak atıklar, sıkıştırılmamış olmalıdır. Malzeme listesinde bulunan, koruma aparat ve giysileri, tehlikeli bir durum yaratılmaması amacıyla mutlaka kullanılmalıdırlar.

### **3.12.1 Yöntem**

Katı atık karakterizasyonu yapılacak ilde, oluşan katı atıktan temsil edici numune alabilmek için ilin farklı noktalarından (çarşı ve gelir seviyesine göre; düşük, orta, yüksek) ayrı atık toplama araçları ile toplanan atıklar karakterizasyon yapılacak alana getirilir. Atıkların nerden alındığı, sıkıştırılıp, sıkıştırılmadığı, ne kadar atık alındığı incelenmelidir.

Atık karakterizasyonu yapılacak alanın düz bir zemine sahip olması gerekmektedir. Plastik örtü serilen zemine, kantar yerleştirilir. Farklı bölgelerden getirilen ve boşaltılan atık yığınları düzleştirilir, hepsi 4 bölüme ayrılır. Her bölümden ayrı ayrı numuneler, sabit hacim kabına boşaltılır.

Katı atık karakterizasyonu için 16 bileşen belirlenmiştir. Bu bileşenler Tablo 3.1'de verilmiştir. Her bir bileşen için ayrı kap bulunmaktadır. Kapların üzerine madde grupları (plastik, cam, metal vs.) etiketlenir.

Tablo 3.1 Katı Atık Bileşenlerinin Açılımı

<b>Katı Atık Bileşenleri</b>	
Mutfak atıkları	Yemek artıkları, ekme, sebze, meyve
Kağıt	Gazete, dergi, defter
Karton	Süt kutusu, meyve suyu k., tetrapak
Hacimli karton	Karton kutular
Plastik	Tüm plastikler
Cam	Cam şişe, cam bardak, kavanoz
Metal	Teneke kutu, çatal, bıçak
Hacimli metal	Metal dolap, masa
Atık elektrik ve elektronik ekipman	Telefon, radyo vb.
Tehlikeli atık	Pil, boya kutusu, deterjanve ilaçkutul.
Park ve bahçe atıkları	Dal, ağaç parçası, çim vb.
Diğer yanmayanlar	Taş, kum, toz, seramik
Diğer yanabilenler	Kumaş, çocuk bezi, ayakkabı, terlik
Diğer yanabilir hacimli atıklar	Mobilya ve tahtadan yapılmış malz.
Diğer yanmayan hacimli atıklar	
Diğerleri (Yukarıdaki gruplar hariç)	



Şekil 3.14 İzmir Limanı Katı Atık Toplama Havuzu



Şekil 3.15 Sıkıştırılmış Ambalaj Atıkları



Şekil 3.16 Atık Karakterizasyonu yapılırken



Şekil 3.17 Atıklar tartılıyor

Sabit hacim kabında dolan bu atıklar, gerekli ekipmanlar (eldiven, gözlük vb.) kullanılarak, madde gruplarına göre etiketlenmiş kaplarına ayrılır. Madde grup analizi yapılırken, kapların hem dolu hem de boşken (dara) ağırlık tartımları yapılır. Alınan her numunenin 16 bileşeni için ölçüm yapıp, not edilmeden, bir başka numuneye geçilmemelidir. Çalışmada, yük gemisi ve yolcu gemisi atıkları farklı numuneler olarak seçilmiştir.

Tablo 3.2 İzmir Alsancak Limanı 2011 Yaz dönemi Katı Atık Karakterizasyonu % Değerleri 23 Haziran. (İBB Katı Atıklar Müdürlüğü)

Katı Atık Bileşikleri	% Atık Değerleri				
	Yük Gemisi (%)	Yük Gemisi (kg)	Yolcu Gemisi (%)	Yolcu G. (kg)	Ort. % Atık Değerleri
Mutfak Atıkları	18,32	8,5	49,78	23	34,05
Kağıt	9,48	4,4	0	0	4,74
Karton	7,11	3,3	5,41	2,5	6,26
Hacimli Karton	2,8	1,3	2,6	1,2	2,7
Plastik	9,91	4,6	21,65	10	15,78
Cam	36,21	16,8	0	0	18,1
Metal	1,08	0,5	4,11	1,9	2,6
Hacimli Metal	0	0	0	0	0
Atık Elektrik ve Elektronik ekipman	0	0	0	0	0
Tehlikeli Atık	5,17	2,4	1,08	0,5	3,13
Park ve Bahçe Atıkları	0	0	0	0	0
Diğer yanmayanlar	0	0	0	0	0
Diğer yanabilenler	5,6	2,6	15,37	7,1	10,49
Diğer yanabilir hacimli atıklar	2,6	1,2	0	0	1,29
Diğerleri	1,72	0,8	0	0	0,86
Kül (1 cm elek altı toz, kum, taş dahil)	0	0	0	0	0
TOPLAM	0	0	0	0	0
	100	46,4	100	46,2	100

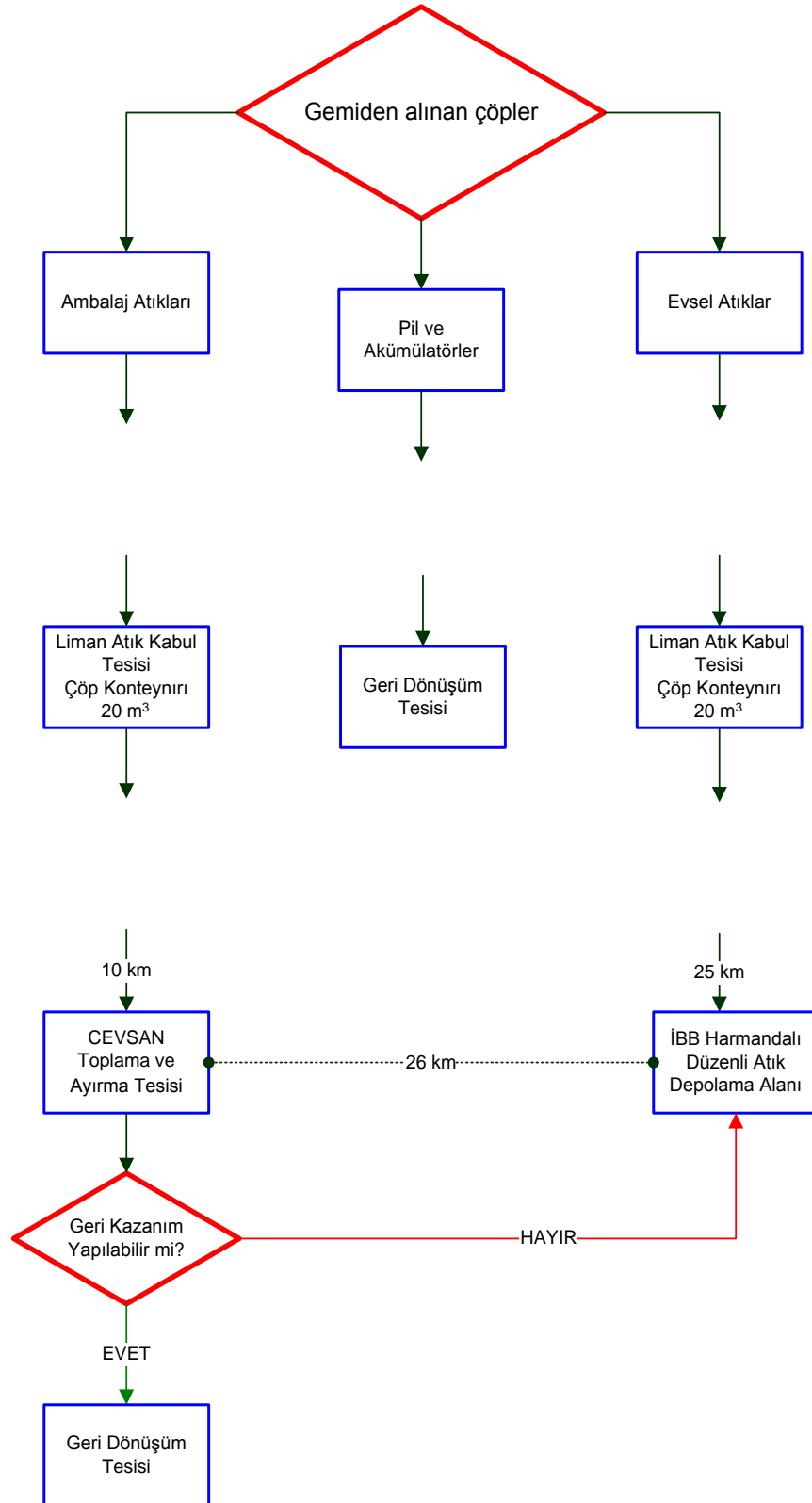
### 3.12.2 Değerlendirme

Kış mevsiminde sobaların, kaloriferlerin yanmasıyla, yaz mevsiminden farklı olarak kül miktarı ortaya çıkmaktadır. Daha önceki bölümlerde anlatılmış olan Yolcu



profilini hatırlarsak, EK-4 deki “İzmir Evsel Katı Atık Karakterizasyonu Kış Mevsimi % Analiz Sonuçları- Konak” başlıklı tabloda, yüksek gelir seviyesi ile belirtilmiş olan Alsancak Liman mahallesiyle benzerlik kurabiliriz. Ayrıca, gemilerden alınan pil ve akümülatör gibi atıkların direkt olarak TAP’a verildiği düşünülürse, atık elektrik elektronik ekipmanda da değer bulunmaması dikkat çekmektedir. Aynı şekilde yüksek gelir seviyesine sahip olan grupta da değer görünmemesi, o bölge halkının bilinçli olarak pil, akümülatör atıklarını ayrı olarak toplayıp, pil kumbaralarına attıkları düşüncesini getirebilir. Ve yine yüksek gelir sütunundaki kül oranının azlığı, bize ısınma için soba değil, kalorifer kullanıldığını ve hatta kaloriferlerde de likit yakıt veya doğalgaz yakıtının kullanıldığını düşündürmektedir.

Gemilerden alınan atıkların tam olarak atık karakterini analiz ettiğini söyleyebilmemiz ise mümkün olamamaktadır. Çünkü gemiler, biriktirdiği tüm atıklarını sadece bizim limanımızda bırakmayıp, farklı limanlarda, farklı zamanlarda bırakabilmektedir. Ayrıca, gemilerin bir kısmının içerisinde (hatta yeni inşaa edilen kruvaziyer gemilerin hemen hemen hepsinde var olan) atık yönetim sistemleri ve ekipmanları bulunmaktadır. Marpol 73/78 Ek V kurallarına göre, işlenen bazı atıklar ilgili madde ve kurallar gereğince, uygun ve otorize olan bölgelerde deşarj edilebildiği gibi, yine aynı kurallar çerçevesinde, atıkların sınıflarına göre, gemilerin bünyelerinde biriktirmeleri uygun olan miktara kadar depolanabildikleri ve sonra en yakın limanda veya atık alım gemisine boşaltılmaları gerekmektedir. Bu yüzden tüm kruvaziyer gemilerin hem tüm atıkları hem de tüm atık sınıfları limanımıza verilmemektedir. Dolayısıyla, atık karakterizasyonu için alınacak numunelerin gerçekçi sonuçlar oluşturmayacağı gözlemlenmiştir.



Şekil 3.18 İzmir Limanı'nda uygulanan Atık Yönetimi Akış Diyagramı

## **BÖLÜM DÖRT**

### **MODEL GELİŞTİRİLMESİ**

Çalışmanın amacını gerçekleştirmeye yönelik veri toplama tekniği, birincil kaynak olarak ifade edilen birebir ilgili kaynaklardan edinmeyle oluşturulmuştur.

Ayrıca ikincil veri toplama tekniği olarak literatür taranıp, konu ile ilgili olarak kitaplar, yerli ve yabancı bilimsel dergiler, makaleler, kamu ve özel kuruluşların yazılı ve görsel dökümanları ile web tabanlıları incelenmiş ve gerekli veriler toplanmıştır.

Araştırma için kullanılan atık verileri, çalışmanın başlangıcında 2006 ve 2008 yılları arasında o yıllara ait yolcu sayılarını ve atık verilerini içermekteydi. Fakat daha sonra, bu değerler gerçek sonuçlara varabilmek için ve herhangi bir matematiksel model yapmamıza olanak vermediğinden yeniden veriler toplanmış ve 2006 yılından itibaren 2011 Nisan ayı sonuna kadar tüm eksik veriler alınmıştır. Daha önce veriler atıkları alan firmalarda kalmış ve tüm veriler bir noktada toplanmış değildi, dolayısıyla verilerin tamamına ulaşılamamıştı. Limana gelen kruvaziyer gemilerin sayılarından yararlanılarak, ileride gelebilecek atık sayılarının tahmin modellemesi yapılacaktır. Gelen yolcu sayısını tahmin etmek amacıyla üç yöntem uygulanacaktır. Bunlar; Mevsimsel Düzeltme, Üstel Düzeltme ve ARIMA modellemesidir. Bu üç modelle de gelen yolcu sayısı yeniden hesaplanacaktır. Daha sonra aylık toplam gelen yolcu sayısı ile aylık biriken atık miktarı arasında ilişki kurulmaya çalışılacak ve bu ilişki yardımıyla, gelen yolcu sayısına dayanarak, gelecekte oluşacak toplam atık miktarları hesaplanacaktır.

Gelen yolcu sayısı verisi detaylı olarak incelenmiş ve aylık toplam gelen yolcu sayısını kestirebilmek için çeşitli modellemeler yapılmıştır. Daha sonra ise daha çok atık miktarları üzerinde durulacaktır. Aylık toplam gelen yolcu sayısı ile aylık biriken toplam atık miktarı arasında bir ilişki kurulmaya çalışılacak ve bu ilişki yardımıyla, gelen yolcu sayısına dayanarak, oluşacak olan toplam atık miktarları hesaplanacaktır. Böylelikle; bir önceki bölümün sonunda ortaya konulan, verinin

kendisi ve üç farklı model aracılığıyla 2014 yılı sonuna kadar kestirim yapılan gelen yolcu sayılarına ait tanımlayıcı istatistikler kullanılarak, oluşacak olan atık havuzunun hacmi ile ilgili yorumlara varılabilecektir. Ardından, gelen yolcu sayısına dayanarak hesaplanan toplam atık miktarları MARPOL Ek 5'in eklerine ayrıştırılmaya çalışılacaktır.

Ortaya çıkan atık miktarlarından, atık yönetim önerisi oluşturulacaktır.

## **BÖLÜM BEŞ**

### **ANALİZ**

#### **5.1 Materyal ve Metodlar**

#### **5.2 Gelen Yolcu Sayısı Tahmin Modellemesi**

İnşa edilecek atık kabul tesisinin veya atık toplama havuzunun katı atık kapasitesini belirleyebilmek için İzmir Limanı'na gelecek yolcu sayısının tahmini büyük önem taşır. Bu amaçla; çalışmanın bu bölümünde, İzmir Limanı'na gelen yolcu sayılarının tahmin modellemeleri yapılacaktır. Bu modellemelerin ardından 2006 yılından 2014 yılı sonuna kadar limana gelebilecek yolcularla ilgili tanımlayıcı istatistiklere (ortalama, minimum, maksimum, değişim aralığı “range” vb.) ulaşılabilecektir. Bu bilgiler ışığında atık verileriyle ilgili çalışma yapabilmek kolaylaşacaktır.

Gelen yolcu sayısını tahmin etmek amacıyla üç yöntem uygulanacaktır. Bunlar; Mevsimsel Düzeltme (Seasonal Decomposition), Üstel Düzeltme (Exponential Smoothing) ve ARIMA modellemesidir. Bu üç metotla da gelen yolcu sayıları yeniden hesaplanacaktır.

#### **5.3 Tahmin Yöntemleri**

Tahmin yöntemleri, literatürde farklı şekillerde sınıflandırılmış olmakla beraber temel olarak iki grupta ele alınmaktadır: (Frechtling, 1996) (Orhunbilge, 1999)

- Nitel (Kalitatif) Yöntemler,
- Nicel (Kantitatif) Yöntemler.

Genel olarak nicel yaklaşımların girdisi, çeşitli zaman aralıklarında toplanmış olan verilerdir. Verilerin iyi bir şekilde analiz edilmesi, bu yöntemlerin temelini oluşturmaktadır. Buna karşılık nitel yaklaşımlar, konu ile ilgili uzmanların bilgi ve deneyimlerinden yararlanarak bu alandaki gelişmelerin ne yönde olacağı, ne tür ihtiyaçlar ortaya çıkaracağı gibi konularda yoğunlaşmaktadır. (Archer, 1980)

Uygulamada ileriye yönelik tahminler için nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı da görülmektedir. Nicel yöntemlerle elde edilen tahmin sonuçları tarafsız ve deneyimli uzmanların görüşleri ışığında değerlendirilerek kullanılabilir. (Orhunbilge, 1999)

### **5.3.1 Nitel Tahmin Yöntemleri**

Nitel tahmin yöntemleri, çalışma alanı konusunda uzman kabul edilen bireylerin yargılarına ve deneyimlerine dayanmaktadır. Bu yöntemlerde bilgi işleme süreci uzmanlar veya jüri üyeleri tarafından gerçekleştirilir. Beklentileri ifade etmeleri ve dolayısıyla sübjektif yargılara bağlı olmaları nedeniyle, nicel yöntemler gibi tekrarlanamayan, sonuçları tartışmaya açık yöntemler olsalar da, nitel yöntemlerin kullanılmasını zorunlu kılan bir takım nedenler bulunmaktadır. Bu nedenler şu şekilde sıralanabilir: (Frechtling, 2001)

- Geçmişe yönelik yeterli verinin bulunmaması,
- Mevcut zaman serilerinin güvenilir ya da geçerli olmaması,
- Makro çevrenin çok hızlı bir şekilde değişmesi,
- Çevresel etkiler açısından büyük karışıklıklar beklenmesi,
- Uzun dönem tahminlerine ihtiyaç duyulması.

Yukarıda bahsedilen durumlarda kullanılabilmesi nitel tahmin yöntemlerinin en önemli avantajlarıdır. Bunlara ilave olarak; genellikle ucuz olmaları ve üstün istatistiksel yeteneklere ihtiyaç duymamaları da nitel yöntemlerin avantajları arasında sayılabilir. Ancak, seçilen jüri üyelerinin deneyimlerinin yetersizliği, kendi düşüncelerini tahminlere yansıtma olasılığı, geleceğe ilişkin beklentiler nedeniyle tahminlerin etkilenmesi, nitel yöntemlerin dezavantajlarıdır. (Frechtling, 2001)

Uygulamada en çok kullanılan nitel tahmin yöntemleri; “Delphi Yöntemi”, “Senaryo Analizi”, “Uzman Panelleri”, “İdare Heyeti Görüşleri”, “Nominal Grup Yöntemi”, “Beklentisel (Anticipatory) Analiz”, “Morfolojik Araştırmalar”, “Satış Ekibi Tahminleri” olarak sayılabilir.

Çalışmada yolcu sayıları hesaplandıktan sonra, oluşacak atık miktarları ile ilişkilendirilecek; aylık toplam gelen yolcu sayısı ile aylık biriken toplam atık miktarı

arasında bir ilişki kurulmaya çalışılacak ve bu ilişki yardımıyla, gelen yolcu sayısına dayanarak, oluşacak olan toplam atık miktarları hesaplanacaktır. Böylelikle; daha sonraki bölümlerden birinin sonunda ortaya konulan, verinin kendisi ve üç farklı model aracılığıyla 2014 yılı sonuna kadar kestirim yapılan gelen yolcu sayılarına ait tanımlayıcı istatistikler kullanılarak, oluşacak olan atık havuzunun hacmi ile ilgili yorumlara varılabilecektir. Ardından, gelen yolcu sayısına dayanarak hesaplanan toplam atık miktarları MARPOL Ek 5'in eklerine ayrıştırılmaya çalışılacaktır.

### **5.3.2 Nicel Tahmin Yöntemleri**

Nicel yöntemler, geçmiş dönem gözlem değerlerine dayalı analizler yapan tahmin modellerini kapsamaktadır. Kullanılan yöntemler; incelenen değişkende gözlenen gelişmelerin analiz edilmesi, veri serisinin dinamik özelliklerinin belirlenmesi ve bu özelliklerin matematiksel bir fonksiyon ile ifade edilerek geleceğe ilişkin öngörülerin türetilmesini içermektedir. Nicel tahmin yöntemleri genel olarak iki gruba ayrılmaktadır ;(Orhunbilge, 1999)

- İlişkiye Dayalı (Nedensel) Yöntemler,
- Zaman Serisi Yöntemleri.

Zaman serileri kesikli, doğrusal ve stokastik süreç içeriyorsa Box-Jenkins veya ARIMA modeli olarak adlandırılır. Bunlar doğrusal filtreleme modelleri olarak da bilinirler. Otoregresif (AR-AutoRegressive) modelleri Yule (Yule, 1927) tarafından düşünülmüştür. Diğer bir model, hareketli ortalama (MA-Moving Average) ilk defa Slutsky (Slutsky, 1927-1937) tarafından ortaya atılmıştır. AR ve MA modellerinin karışımı olan Otoregresif Hareketli Ortalama (ARMA - AutoRegressive Moving Average) modelleri ilk defa Wold (Wold, 1954) tarafından geliştirilmiştir. AR, MA, ARMA modelleri en genel doğrusal, durağan Box-Jenkins modelleridir. Durağan olmayıp fark alma işlemi sonucunda durağanlaştırılan serilere uygulanan modellere Entegre Otoregresif Hareketli Ortalama (ARIMA-AutoRegressive Integrated Moving Average) modeli denilmektedir. Bu model Box-Jenkins tekniği olarak da adlandırılır. Bu teknik derlenen kesikli zaman serilerinin ve dinamik sistemlerin modellenmesinde kullanılmaktadır. Box-Jenkins modellerinde amaç; zaman serisine





gerekir. Kurtarılmazsa gelen yolcu sayısının mevsim nedeniyle mi artış ya da azalış gösterdiğini yoksa başka faktörlerin mi olduğu sorusunun yanıtı alınamaz. Mevsimsel etkiden arındırılmış bir seride ilgi alanına giren değişkendeki değişiklikler daha net anlaşılabilir. Gelen yolcu sayısı serisinden mevsimsel etkiyi arındırmak için “Seasonal Decomposition” Mevsimsel Düzeltme prosedürünü uygulamalıyız.

Tablo 5.1. Aylara Göre Mevsimsel Faktör Yüzdeleri

<b>Mevsimsel Faktörler</b>	
Seri Adı: Yolcu	
Periyod	Mevsimsel
1	33,6
2	35,1
3	41,7
4	72,4
5	123,0
6	149,4
7	151,5
8	166,0
9	163,9
10	174,9
11	65,6
12	23,1

**Not:** Aylar; Ocak'dan Aralık'a doğru, 1'den 12'ye kadar rakamlarla ifade edilmiştir.

#### 5.4.3 Mevsimsel Düzeltme (Seasonal Decomposition):

Mevsimsel Düzeltme, bir seriyi mevsimsel bir bileşeni içinde, kombine bir trend, döngü bileşeni ve bir "hata" bileşeni olarak ayırır. Mevsimsel Düzeltme, herhangi sistematik mevsimsel değişiklikleri kaldırmak için kullanılabilir. Bu çalışmadaki analizler ile daha sonra mevsimsellikten arındırılmış bir dizi yapılacaktır.

Mevsimsel Düzeltme, zaman serisinden, yıllık, mevsimsel, yüksek veya düşük gibi periyodik dalgalanmaları ortadan kaldırır. Mevsimsel Düzeltme, çeyrek veya aylık gözlemleri serideki mevsimsel dalgalanmaları arındırır, serinin trendini verir. Aslında, bu gibi serilerde trend analiz etmeye çalışırken, öncelikle bir ön aracı olarak kullanılır. Bu ayarlama, mevsimsel bileşen içinde "maskeli" olabilecek olan diğer ilgi çekici özelliklere bakarak, bir serinin mevsimsel etkisini ortadan kaldırmaya çalışmaktadır.

Mevsimsel düzeltilmiş seriler, mevsimsel değişikliklerinden arındırılmış orijinal serileri temsil eder. Mevsimsellikten arındırılmış bir seriyle çalışma, örneğin, bir trend bileşenin izole olmasına ve herhangi bir mevsimlik bileşenin bağımsız analiz olmasına olanak sağlar. Şu anda en uygun yöntem olarak, mevsimsel değişikliklerinden arındırılmış mevsimsel düzeltme olarak kabul edilir. Mevsimsel olarak düzeltilmiş veriler ile ham veriler birlikte olarak Tablo 5.2'de sunulmuştur.

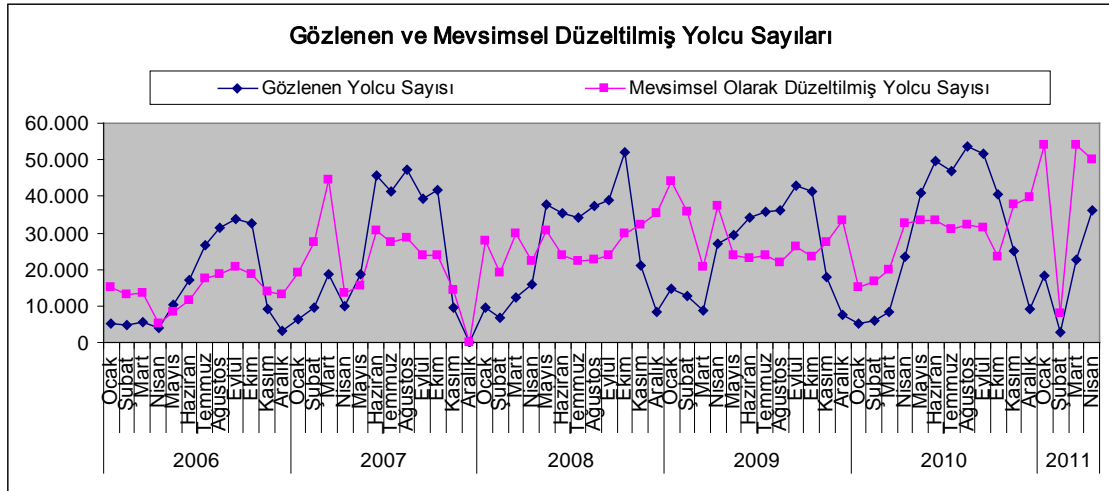
Tablo 5.2 Aylara Göre Gözlenen Yolcu Sayısı ve Mevsimsel Olarak Düzeltilmiş Yolcu Sayısı

Yıl	Aylar	Gözlenen Yolcu Sayısı	Mevsimsel Olarak Düzeltilmiş Yolcu Sayısı
2006	Ocak	5.120	15.258
	Şubat	4.654	13.242
	Mart	5.714	13.703
	Nisan	3.857	5.328
	Mayıs	10.427	8.480
	Haziran	17.102	11.447
	Temmuz	26.514	17.503
	Ağustos	31.293	18.853
2006	Eylül	33.853	20.658
	Ekim	32.699	18.698
	Kasım	9.216	14.048
	Aralık	3.052	13.239
2007	Ocak	6.358	18.947
	Şubat	9.669	27.511
	Mart	18.579	44.556
	Nisan	9.802	13.541
	Mayıs	18.867	15.344
	Haziran	45.579	30.508
	Temmuz	41.301	27.264
	Ağustos	47.354	28.529
	Eylül	39.208	23.925

Tablo 5.2' nin devamı

	Ekim	41.537	23.752
	Kasım	9.509	14.495
	Aralık	0	0
2008	Ocak	9.399	28.010
	Şubat	6.704	19.075
	Mart	12.396	29.728
	Nisan	16.028	22.142
	Mayıs	37.571	30.556
	Haziran	35.409	23.701
	Temmuz	33.997	22.442
	Ağustos	37.454	22.565
	Eylül	38.807	23.681
	Ekim	52.119	29.803
	Kasım	20.999	32.011
	Aralık	8.149	35.350
	2009	Ocak	14.858
Şubat		12.526	35.640
Mart		8.669	20.790
Nisan		26.937	37.213
Mayıs		29.497	23.989
Haziran		34.198	22.890
Temmuz		35.949	23.731
Ağustos		36.102	21.750
Eylül		42.716	26.066
Ekim		41.225	23.573
Kasım		17.890	27.271
Aralık		7.735	33.555
2010		Ocak	5.035
	Şubat	5.856	16.662
	Mart	8.214	19.698
	Nisan	23.520	32.493
	Mayıs	40.964	33.316
	Haziran	49.775	33.317
	Temmuz	46.788	30.886
	Ağustos	53.592	32.287
	Eylül	51.576	31.473
	Ekim	40.677	23.260
	Kasım	24.854	37.887
	Aralık	9.115	39.541
	2011	Ocak	18.131
Şubat		2.736	7.784
Mart		22.456	53.854
Nisan		36.265	50.100

Bu verilerin ardından oluşan gözlenen yolcu sayısı ile bunların mevsimsel olarak düzeltilmiş karşılıklarının olduğu serinin zamana karşı grafiği ise aşağıdadır.



Şekil 5.2 Aylara Göre Gözlenen ve Mevsimsel Olarak Düzeltilmiş Yolcu Sayıları

Şekil 5.2’den de görülebileceği verinin mevsimsel olarak arındırıldıktan sonra artma ya da azalmaların belli aylara denk geldiği gibi bir yorumda bulunamayız. Fakat mevsimsel olarak arındırılmış verinin bile dalgalı bir seyir izlediğini söylemek yanlış olmaz. Bu da bize İzmir Limanı’na gelen yolcu sayısının mevsimden bağımsız olarak değişkenlik gösterdiğini anlatır.

Mevsimsel düzeltme ile geleceğe yönelik kestirimler yapılamaz. Sadece var olan veri mevsimsel olarak düzeltilir. Sıradaki kısımlar ise kestirim metotlarıyla ilgilidir. İlk kestirim metodumuz Üstel Düzeltme (Exponential Smoothing) olacaktır.

#### 5.4.4 Üstel Düzeltme (Exponential Smoothing)

Üstel Düzeltme, bir serinin geçmiş değerleriyle güncel verilere daha fazla ağırlık vererek, aynı serinin gelecekteki değerlerini tahmin yöntemidir.

Üstel Düzeltme, zaman serisi verilerinde; sunum için düzeltilmiş verileri üretmek ya da gelecekteki değerleri tahmin yapmak için uygulanabilir bir tekniktir. Zaman serisi verileri, aslında kendileri bir dizi gözlemdir. Gözlenen olgu aslında rastgele bir süreç olabilir, ya da bu süreç düzenli ama göze batan şekilde olabilir. Geçmişteki

gözlemler basit hareketli ortalama eşit ağırlıklı iken, üstel düzeltme, zaman içinde veriler eskidikçe üstel biçimde ağırlıkları azalan olarak belirler. (WEB\_6)

#### 5.4.4.1 Gelen Yolcu Sayısının Üstel Düzeltme (Exponential Smoothing) Modeli ile Tahmini

Klasik zaman serileri içinde olan Üstel Düzeltme Modeli, bir serinin geçmiş değerleriyle güncel verilere daha fazla ağırlık vererek aynı serinin gelecekteki değerlerini tahmin yöntemidir. Bu bölümde, Üstel Düzeltme modelleri gelen yolcu sayısı verisi için uyarlanmıştır.

Gelen yolcu sayısı verisi için SPSS 16.0 sürümü tarafından olası bütün Üstel Düzeltme modelleri arasından en iyi uyan (best-fitting) model olarak Basit Mevsimsel Model (simple seasonal model) seçilmiştir. Bu model, trendi olmayan seriler ve zaman içinde mevsimsel etkisi sabit olan seriler için uygundur. Onun düzeltme parametreleri, düzlem ve mevsimdir. Basit Mevsimsel Üstel Düzeltme, sıfır serili otoregresyona sahip, ARIMA modeline en benzer olanıdır.

Tahmin edilen model için SPSS 16.0 sürümü tarafından üretilen özet istatistiksel bilgiler Tablo 5.3’de verilmiştir.

Tablo 5.3 Gelen Yolcu Sayısı için Oluşturulan Exponential Smoothing Tahmin Modeline Ait Uyum İyiği (Goodness of Fit) İstatistikleri

Model İstatistikleri							
Model	Tahminci sayısı	Model Uyum istatistikleri		Ljung-Box Q(18)			Aykırı Değerlerin sayısı
		R <sup>2</sup>	Sabit R <sup>2</sup>	İstatistikler	DF	Anlamlılık	
Yolcu-Model_1	0	0,851	0,589	16,580	16	0,413	0

Oluşturulan modelde tek bağımlı değişkenimiz gelen yolcu sayısı olduğundan ve bağımsız değişkenimiz olmadığından Tablo 5.3’de Tahminci sayısı (number of predictor) sayısı sıfırdır.

Tablo 5.3’de Model Uyum istatistikleri altında yer alan R-kare istatistiği model tarafından açıklanan serideki toplam varyasyonun oransal bir tahminini sağlar. Bu değer 0,851 olarak ölçülmüştür ve hem pozitif olması hem de 1’e çok yakın olması nedeni ile tahmin değerlerinin gerçekleşen değerler ile iyi bir eşleşme sergilediğini gösterir. Eğer gerçek verilerle tahmin verileri gerçekten uyuyorsa, model varyansı % 100 açıklar.  $R^2$  değerleri (maksimum değer 1 olacak kadar) en iyi uyumu içerir. Sabit  $R^2$ , modelin sabit kısmı ile basit ortalama modelin karşılaştırılmasının bir ölçüsüdür.

Bizim durumumuzda olduğu gibi mevsimsellik varken sıradan  $R^2$  (R-squared) istatistiğine göre daha tercih edilebilirdir ve 0,589 değeri mükemmel olmasa bile gözlenen ile uydurulan arasında iyi bir uyum olduğunu gösterir.

Modelin doğru kurulup kurulmadığını ölçen The Ljung-Box istatistiğinin anlamlılığı 0,413 seviyesindedir ve bu değer 0,05 değerinden yüksek olduğundan modelin doğru kurulduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz. Modelde aykırı değerler yoktur.

Basit mevsimsel üstel düzeltme modeli ile tahmin edilen gelen yolcu sayıları ve 2014 yılı sonuna kadar yapılan kestirimler ve üst kontrol limitleri (UCL), alt kontrol limitleri (LCL) ve hata payları (NResidual\_Yolcu\_Model) Tablo 5.4’te sunulmuştur.

Tablo 5.4 Basit Mevsimsel Exponential Smoothing Metodu ile 2014 Yılı Sonuna dek Oluşturulan Gelen Yolcu Sayısı Tahminleri, Kontrol Limitleri ve Hata Değerleri

Yolcu	DATE_	Predicted_ Yolcu_Model	LCL_ Yolcu_Model	UCL_ Yolcu_Model	NResidual_ Yolcu_Model
5.120	JAN 2006	3.127	-9.128	15.382	1.993
4.654	FEB 2006	1.131	-11.123	13.386	3.523
5.714	MAR 2006	8.187	-4.067	20.442	-2.473
3.857	APR 2006	13.928	1.674	26.183	-10.071
10.427	MAY 2006	17.964	5.709	30.219	-7.537
17.102	JUN 2006	23.897	11.642	36.152	-6.795
26.514	JUL 2006	21.676	9.422	33.931	4.838
31.293	AUG 2006	27.860	15.606	40.115	3.433
33.853	SEP 2006	29.306	17.052	41.561	4.547
32.699	OCT 2006	31.544	19.289	43.799	1.155

Tablo 5.4' ün devamı

9.216	NOV 2006	6.848	-5.407	19.103	2.368
3.052	DEC 2006	-3.088	-15.343	9.167	6.140
6.358	JAN 2007	3.574	-8.680	15.829	2.784
9.669	FEB 2007	1.895	-10.360	14.150	7.774
18.579	MAR 2007	10.651	-1.603	22.906	7.928
9.802	APR 2007	20.552	8.298	32.807	-10.750
18.867	MAY 2007	24.316	12.062	36.571	-5.449
45.579	JUN 2007	31.084	18.829	43.339	14.495
41.301	JUL 2007	37.379	25.124	49.634	3.922
47.354	AUG 2007	43.197	30.942	55.451	4.157
39.208	SEP 2007	44.932	32.678	57.187	-5.724
41.537	OCT 2007	43.062	30.808	55.317	-1.525
9.509	NOV 2007	17.294	5.040	29.549	-7.785
0	DEC 2007	3.297	-8.958	15.552	-3.297
9.399	JAN 2008	6.185	-6.070	18.440	3.214
6.704	FEB 2008	4.678	-7.577	16.933	2.026
12.396	MAR 2008	11.135	-1.119	23.390	1.261
16.028	APR 2008	18.370	6.115	30.625	-2.342
37.571	MAY 2008	25.497	13.242	37.752	12.074
35.409	JUN 2008	39.273	27.019	51.528	-3.864
33.997	JUL 2008	38.225	25.970	50.480	-4.228
37.454	AUG 2008	40.783	28.528	53.038	-3.329
38.807	SEP 2008	39.525	27.270	51.779	-718
52.119	OCT 2008	39.657	27.402	51.912	12.462
20.999	NOV 2008	19.483	7.229	31.738	1.516
8.149	DEC 2008	9.206	-3.049	21.461	-1.057
14.858	JAN 2009	12.990	735	25.245	1.868
12.526	FEB 2009	10.944	-1.310	23.199	1.582
8.669	MAR 2009	17.224	4.969	29.479	-8.555
26.937	APR 2009	20.533	8.278	32.787	6.404
29.497	MAY 2009	31.158	18.903	43.413	-1.661
34.198	JUN 2009	39.441	27.186	51.696	-5.243
35.949	JUL 2009	37.841	25.586	50.096	-1.892
36.102	AUG 2009	41.334	29.079	53.588	-5.232
42.716	SEP 2009	39.314	27.059	51.569	3.402
41.225	OCT 2009	41.094	28.839	53.349	131
17.890	NOV 2009	15.989	3.734	28.243	1.901
7.735	DEC 2009	5.866	-6.389	18.121	1.869
5.035	JAN 2010	10.820	-1.435	23.075	-5.785
5.856	FEB 2010	5.714	-6.541	17.968	142
8.214	MAR 2010	11.418	-837	23.672	-3.204
23.520	APR 2010	16.866	4.612	29.121	6.654
40.964	MAY 2010	27.591	15.337	39.846	13.373
49.775	JUN 2010	41.887	29.632	54.142	7.888
46.788	JUL 2010	45.539	33.284	57.794	1.249
53.592	AUG 2010	50.288	38.033	62.543	3.304
51.576	SEP 2010	51.682	39.428	63.937	-106
40.677	OCT 2010	52.059	39.804	64.314	-11.382
24.854	NOV 2010	22.349	10.094	34.604	2.505

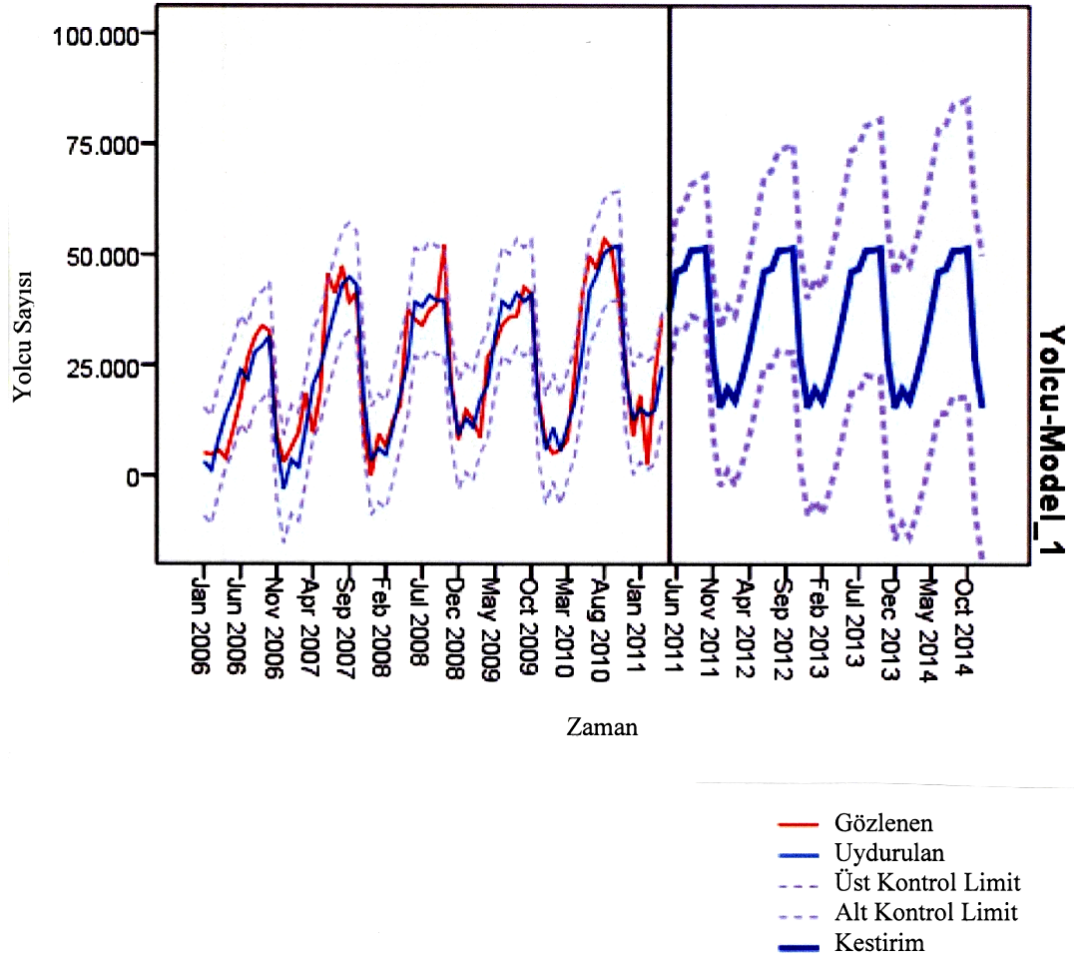
Tablo 5.4' ün devamı

9.115	DEC 2010	12.468	213	24.722	-3.353
18.131	JAN 2011	15.333	3.078	27.588	2.798
2.736	FEB 2011	13.660	1.405	25.914	-10.924
22.456	MAR 2011	14.938	2.683	27.193	7.518
36.265	APR 2011	24.675	12.420	36.930	11.590
	MAY 2011	37.374	25.119	49.629	
	JUN 2011	46.322	33.123	59.520	
	JUL 2011	46.819	32.739	60.898	
	AUG 2011	51.068	36.160	65.976	
	SEP 2011	51.141	35.448	66.834	
	OCT 2011	51.560	35.120	68.001	
	NOV 2011	26.403	9.247	43.558	
	DEC 2011	15.519	-2.323	33.361	
	JAN 2012	19.726	1.223	38.229	
	FEB 2012	16.933	-2.208	36.075	
	MAR 2012	22.580	2.821	42.339	
	APR 2012	29.310	8.953	49.668	
	MAY 2012	37.374	16.435	58.314	
	JUN 2012	46.322	24.816	67.827	
	JUL 2012	46.819	24.762	68.876	
	AUG 2012	51.068	28.473	73.663	
	SEP 2012	51.141	28.020	74.262	
	OCT 2012	51.560	27.926	75.195	
	NOV 2012	26.403	2.265	50.540	
	DEC 2012	15.519	-9.111	40.149	
	JAN 2013	19.726	-5.387	44.839	
	FEB 2013	16.933	-8.654	42.520	
	MAR 2013	22.580	-3.472	48.632	
	APR 2013	29.310	2.801	55.820	
	MAY 2013	37.374	10.416	64.333	
	JUN 2013	46.322	18.921	73.722	
	JUL 2013	46.819	18.984	74.654	
	AUG 2013	51.068	22.804	79.331	
	SEP 2013	51.141	22.456	79.826	
	OCT 2013	51.560	22.459	80.661	
	NOV 2013	26.403	-3.108	55.914	
	DEC 2013	15.519	-14.396	45.434	
	JAN 2014	19.726	-10.588	50.040	
	FEB 2014	16.933	-13.775	47.641	
	MAR 2014	22.580	-8.516	53.677	
	APR 2014	29.310	-2.170	60.791	
	MAY 2014	37.374	5.514	69.234	
	JUN 2014	46.322	14.087	78.556	
	JUL 2014	46.819	14.214	79.424	
	AUG 2014	51.068	18.097	84.039	
	SEP 2014	51.141	17.807	84.475	
	OCT 2014	51.560	17.868	85.253	
	NOV 2014	26.403	-7.644	60.449	
	DEC 2014	15.519	-18.879	49.917	



Yukarıdaki Tablo 5.4’de bulunan LCL, “Low Control Limit” Alt Kontrol Limiti, UCL, “Up Control Limit” Üst Kontrol Limiti ve N-Residual, artan değerleri ifade eder.

Tablo 5.4’ün ardından gelen yolcu sayıları ve bunların basit mevsimsel üstel düzeltme (simple seasonal exponential smoothing) metodu ile elde edilen tahmin değerleri ve 2014 yılı sonuna kadar elde edilen kestirim değerleri Şekil 5.3’de verilmiştir.



Şekil 5.3 Gözlenen ve Basit mevsimsel üstel düzeltme Metodu ile Uydurulan ve Kestirimi Yapılan Değerlerin Kontrol Limitleriyle (ÜKL Üst Kontrol Limit, AKL Alt Kontrol Limit) Birlikte Grafikselleştirilmesi

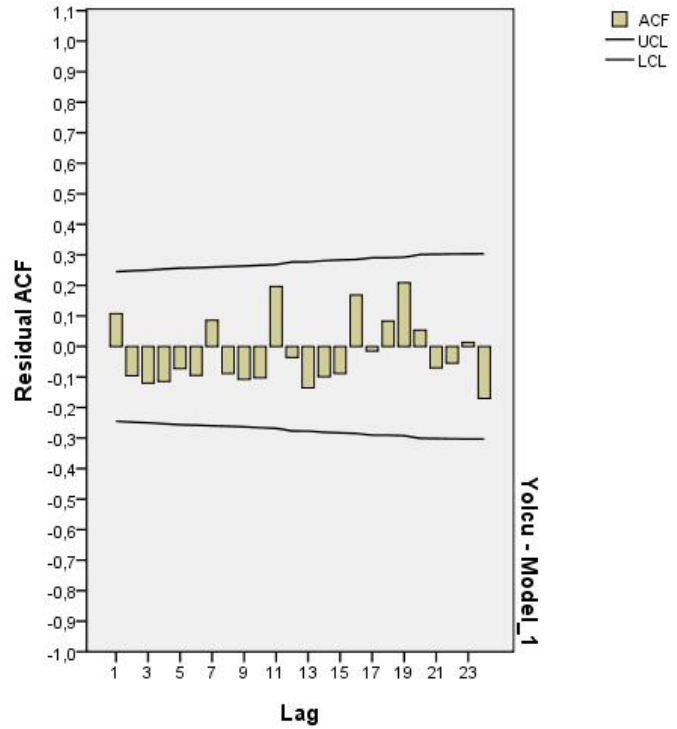
Yukarıdaki Şekil 5.3’de, gelen yolcu sayısı için uydurulan değerlerin gözlenen değerlerle uyum içinde olduğu yorumuna varılabilir. Aynı seri 2014 yılı sonuna kadar devam ettirilmiştir.

#### 5.4.4.2 Üstel Düzeltme (Exponential Smoothing) Methodu için Hata Terimleri Oto Korelasyonu

Bir önceki kısımda kurulan modelin hata terimlerine ait oto korelasyon fonksiyonu SPSS 16.0 sürümünden elde edilerek Tablo 5.5’de gösterilmiştir.

Tablo 5.5 Gelen Yolcu Sayısı için Uydurulan Üstel Düzeltme (Exponential Smoothing) Modeline Ait Hata Değerlerinin Oto Korelasyon Fonksiyonu (Residual ACF) ve Grafiği

Lag	Residual ACF
Lag 1	,107
Lag 2	-,096
Lag 3	-,120
Lag 4	-,115
Lag 5	-,072
Lag 6	-,095
Lag 7	,086
Lag 8	-,089
Lag 9	-,108
Lag 10	-,103
Lag 11	,196
Lag 12	-,036
Lag 13	-,135
Lag 14	-,099
Lag 15	-,089
Lag 16	,169
Lag 17	-,015
Lag 18	,083
Lag 19	,209
Lag 20	,054



**Not:** Lag; hata değerlerini, Residual ACF; Hata Değerlerinin Oto Korelasyon Fonksiyonunu ifade eder.

Tablo 5.5' in devamı

Lag 21	-,070
Lag 22	-,054
Lag 23	,013
Lag 24	-,170

Modelimize ait hata terimlerinin 24 adet bir önceki (lag) hata terimleri ile ilişkisine Tablo 5.5'deki oto korelasyon fonksiyonundan bakıldığında; tüm öncekiler (lag) için değerlerin sifıra çok yakın olduğunu görürüz. Bu da bize hata terimlerinin rasgele (random) olduğunu gösterir.

#### 5.4.5 ARIMA

İstatistik ve ekonometride, özellikle zaman serisi analizlerinde, entegre otoregresif hareketli ortalama modelleri (ARIMA), otoregresif hareketli ortalama (ARMA) modellerinin bir genellemesidir. Bu modeller ya verileri daha iyi anlamak ya da serinin gelecek noktalarını tahmin etmek için zaman serisi verilerine uydurulmaktadır.

Durağan olmayan bir serinin analize tabii tutulabilmesi için durağan hale getirilmesi gerekmektedir. Serinin durağan hale getirilmesi için, uygun dereceden farkları alınır. (Johnson ve Montgomery, 1974)

Durağan olmayan ancak fark alma sonucu durağan hale dönüştürülmüş serilere uygulanan modellere durağan olmayan stokastik modeller adı verilir.

Durağan olmayan stokastik modeller, d sayıda farkı alınmış olan zaman serilerine uygulanan AR ve MA modellerinin bir bileşimidir. Eğer p'ninci dereceden AR ve q'nuncu dereceden MA modelinin uyduğu seride d kez fark alma işlemi yapılmışsa, bu modele (p,d,q) dereceden otoregresif hareketli ortalama modeli denir ve ARIMA(p,d,q) şeklinde ifade edilir. (Box and Jenkins, 1976)

Modeldeki p, d, q, P, D ve Q değerlerinin pozitif tam sayılar olduğu, ARIMA(p,d,q) (P,D,Q) model olarak anılır,

- p; Mevsimsel olmayan otoregresif model derecesini,
- d; Mevsimsel olmayan fark alma derecesini,
- q; Mevsimsel olmayan hareketli ortalama model derecesini,
- P; Mevsimsel otoregresif model derecesini,
- D; Mevsimsel fark alma derecesini,
- Q; Mevsimsel hareketli ortalama model derecesini gösterir.

#### 5.4.5.1 Gelen Yolcu Sayısının ARIMA Modeli ile Tahmini

Otoregresif modeller ve hareketli ortalama modellerinin kombinasyonu olan ARIMA (p,d,q)(P,D,Q) modelleri, aylık serilerin stokastik olarak modellenmesinde kullanılabilen yöntemlerdendir.(Box&Jenkins,1976) Tüm olası ARIMA modelleri içinde SPSS 16 sürümü içinde bulunan Uzman modelleyici (The Expert Modeler), ARIMA (0,0,1) (0,1,1) modelini gelen yolcu sayısını en iyi tanımlayan model olarak seçti. Gelen yolcu sayısı verimizin mevsimsel doğası mevsimsel zirve noktaları (peak) oluşmasına neden olduğundan bir derece mevsimsel fark verimizdeki yukarı yönlü bir trend olduğuna dair bir ipucunu yansıtır.

Tahmin edilen model için SPSS 16.0 sürümü tarafından üretilen özet istatistiksel bilgiler Tablo 5.6'da verilmiştir.

Tablo 5.6 Gelen Yolcu Sayısı için Oluşturulan ARIMA Tahmin Modeline Ait Uyum İyiliği İstatistikleri

Model İstatistikleri							
Model	Tahminci sayısı	Model Uyum istatistikleri		Ljung-Box Q(18)			Aykırı değerlerin sayısı
		R <sup>2</sup>	Sabit R <sup>2</sup>	İstatistikler	DF	Anlamlılık	
Yolcu-Model_1	0	0,780	0,272	10,753	16	0,824	0

Oluşturulan modelde tek bağımlı değişkenimiz gelen yolcu sayısı olduğundan ve bağımsız değişkenimiz olmadığından Tablo 5.6'da tahminci sayısı sıfırdır.

Tablo 5.6'da Model Uyum İstatistikleri (uydurulmuş model istatistikleri) altında yer alan ve model tarafından açıklanan serideki toplam varyasyonun oransal bir tahminini sağlayan  $R^2$  istatistiği 0,780 olarak ölçülmüştür ve hem pozitif olması hem de bire çok yakın olması nedeni ile tahmin değerlerinin gerçekleşen değerler ile iyi bir eşleşme sergilediğini gösterir. Sabit R-kare değeri ise 0,272'de kalmıştır.

Modelin doğru kurulup kurulmadığını ölçen The Ljung-Box (Ljung&Box, 1978) istatistiğinin anlamlılığı 0,824 seviyesindedir ve bu değer 0,05 değerinden yüksek olduğundan modelin doğru kurulduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz. Bu modelde de aykırı değer yoktur.

ARIMA (0,0,1) (0,1,1) modeli ile tahmin edilen gelen yolcu sayıları ve 2014 yılı sonuna kadar yapılan kestirimler ve üst, alt kontrol limitleri ve hata payları Tablo 5.7'de sunulmuştur.

Tablo 5.7 ARIMA Modeli ile 2014 Yılı Sonuna Dek Oluşturulan Gelen Yolcu Sayısı Tahminleri, Kontrol Limitleri(UCL ve LCL) ve Hata (Residual) Değerleri

Yolcu	DATE_	Predicted_ Yolcu_Model_	LCL_ Yolcu_Model	UCL_ Yolcu_Model	NResidual_ Yolcu_Model
5 120	JAN 2006				
4 654	FEB 2006				
5 714	MAR 2006				
3 857	APR 2006				
10 427	MAY 2006				
17 102	JUN 2006				
26 514	JUL 2006				
31 293	AUG 2006				
33 853	SEP 2006				
32 699	OCT 2006				
9 216	NOV 2006				
3 052	DEC 2006				
6 358	JAN 2007	8 363	-9 330	26 057	-2 005
9 669	FEB 2007	7 344	-9 663	24 352	2 325
18 579	MAR 2007	9 651	-7 299	26 601	8 928
9 802	APR 2007	9 783	-7 161	26 728	19
18 867	MAY 2007	13 676	-3 268	30 620	5 191

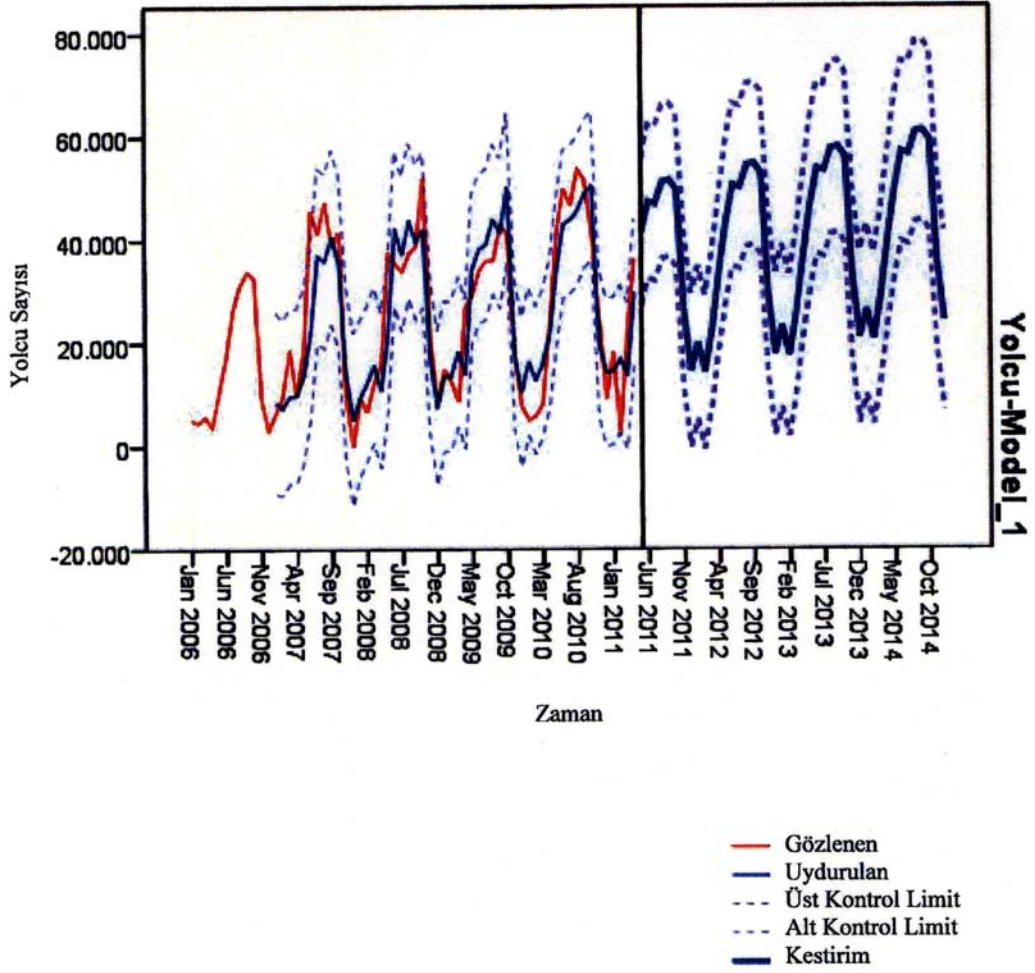
Tablo 5.7' nin devamı

45 579	JUN 2007	21 906	4 962	38 850	23 673
41 301	JUL 2007	36 876	19 932	53 820	4 425
47 354	AUG 2007	35 867	18 923	52 811	11 487
39 208	SEP 2007	40 550	23 606	57 494	-1 342
41 537	OCT 2007	35 539	18 595	52 483	5 998
9 509	NOV 2007	14 263	-2 681	31 207	-4 754
0	DEC 2007	5 106	-11 678	21 890	-5 106
9 399	JAN 2008	9 276	-5 936	24 487	123
6 704	FEB 2008	12 141	-2 951	27 233	-5 437
12 396	MAR 2008	15 803	722	30 885	-3 407
16 028	APR 2008	10 789	-4 292	25 870	5 239
37 571	MAY 2008	21 316	6 236	36 397	16 255
35 409	JUN 2008	42 206	27 125	57 287	-6 797
33 997	JUL 2008	37 238	22 157	52 318	-3 241
37 454	AUG 2008	43 779	28 699	58 860	-6 325
38 807	SEP 2008	39 587	24 506	54 667	-780
52 119	OCT 2008	41 995	26 915	57 076	10 124
20 999	NOV 2008	17 142	2 061	32 222	3 857
8 149	DEC 2008	7 380	-7 654	22 414	769
14 858	JAN 2009	13 502	-1 092	28 095	1 356
12 526	FEB 2009	13 461	-1 095	28 017	-935
8 669	MAR 2009	18 259	3 706	32 812	-9 590
26 937	APR 2009	13 962	-590	28 515	12 975
29 497	MAY 2009	34 454	19 902	49 007	-4 957
34 198	JUN 2009	38 260	23 708	52 813	-4 062
35 949	JUL 2009	39 060	24 508	53 612	-3 111
36 102	AUG 2009	43 963	29 411	58 515	-7 861
42 716	SEP 2009	41 230	26 677	55 782	1 486
41 225	OCT 2009	50 118	35 565	64 670	-8 893
17 890	NOV 2009	17 596	3 044	32 149	294
7 735	DEC 2009	10 363	-4 172	24 898	-2 628
5 035	JAN 2010	16 358	1 982	30 733	-11 323
5 856	FEB 2010	12 699	-1 662	27 060	-6 843
8 214	MAR 2010	15 956	1 596	30 316	-7 742
23 520	APR 2010	21 616	7 256	35 975	1 904
40 964	MAY 2010	33 966	19 606	48 325	6 998
49 775	JUN 2010	42 978	28 618	57 338	6 797
46 788	JUL 2010	43 914	29 554	58 274	2 874
53 592	AUG 2010	45 646	31 286	60 006	7 946
51 576	SEP 2010	48 891	34 531	63 251	2 685
40 677	OCT 2010	50 496	36 136	64 856	-9 819
24 854	NOV 2010	19 652	5 292	34 012	5 202
9 115	DEC 2010	14 162	-191	28 515	-5 047
18 131	JAN 2011	14 452	162	28 742	3 679
2 736	FEB 2011	16 705	2 421	30 989	-13 969
22 456	MAR 2011	13 477	-806	27 761	8 979
36 265	APR 2011	29 732	15 448	44 015	6 533
	MAY 2011	41 366	27 083	55 650	
	JUN 2011	47 368	32 453	62 283	
	JUL 2011	46 910	31 994	61 825	
	AUG 2011	51 243	36 328	66 158	
	SEP 2011	51 598	36 683	66 514	
	OCT 2011	49 640	34 725	64 556	

Tablo 5.7' nin devamı

	NOV 2011	26 669	11 754	41 585	
	DEC 2011	14 556	-356	29 469	
	JAN 2012	19 978	5 096	34 861	
	FEB 2012	14 232	-651	29 115	
	MAR 2012	22 634	7 751	37 516	
	APR 2012	33 585	18 702	48 468	
	MAY 2012	43 349	27 610	59 088	
	JUN 2012	50 611	34 798	66 425	
	JUL 2012	50 153	34 339	65 967	
	AUG 2012	54 487	38 673	70 300	
	SEP 2012	54 842	39 028	70 656	
	OCT 2012	52 884	37 070	68 698	
	NOV 2012	29 913	14 099	45 727	
	DEC 2012	17 799	1 988	33 611	
	JAN 2013	23 222	7 438	39 005	
	FEB 2013	17 475	1 692	33 258	
	MAR 2013	25 877	10 094	41 660	
	APR 2013	36 828	21 045	52 611	
	MAY 2013	46 592	30 012	63 173	
	JUN 2013	53 855	37 204	70 505	
	JUL 2013	53 396	36 746	70 047	
	AUG 2013	57 730	41 079	74 381	
	SEP 2013	58 085	41 434	74 736	
	OCT 2013	56 127	39 476	72 778	
	NOV 2013	33 156	16 505	49 807	
	DEC 2013	21 043	4 393	37 692	
	JAN 2014	26 465	9 831	43 099	
	FEB 2014	20 719	4 089	37 348	
	MAR 2014	29 120	12 491	45 750	
	APR 2014	40 072	23 442	56 701	
	MAY 2014	49 836	32 453	67 219	
	JUN 2014	57 098	39 648	74 548	
	JUL 2014	56 640	39 190	74 089	
	AUG 2014	60 973	43 523	78 423	
	SEP 2014	61 328	43 879	78 778	
	OCT 2014	59 370	41 921	76 820	
	NOV 2014	36 399	18 950	53 849	
	DEC 2014	24 286	6 837	41 735	

Tablo 5.7'deki gelen yolcu sayısı değerleri ile bu değerlerin ARIMA (0,0,1) (0,1,1) modeli ile elde edilen tahmin değerleri ve 2014 yılı sonuna kadar elde edilen kestirim değerleri şekil üzerinde bir arada Şekil 5.4'de verilmiştir.



Şekil 5.4. Gözlenen ve ARIMA Modeli ile Uydurulan ve Kestirimi Yapılan Değerlerin Kontrol Limitleriyle Birlikte Grafıksel Gösterimi

Yukarıdaki şekilden, gelen yolcu sayısı için uydurulan değerlerin gözlenen değerlerle uyum içinde olduğu yorumuna varılabilir. Seri 2014 yılı sonuna kadar devam ettirilmiştir.

#### 5.4.5.2 ARIMA Modeli için Hata Terimleri Oto Korelasyonu

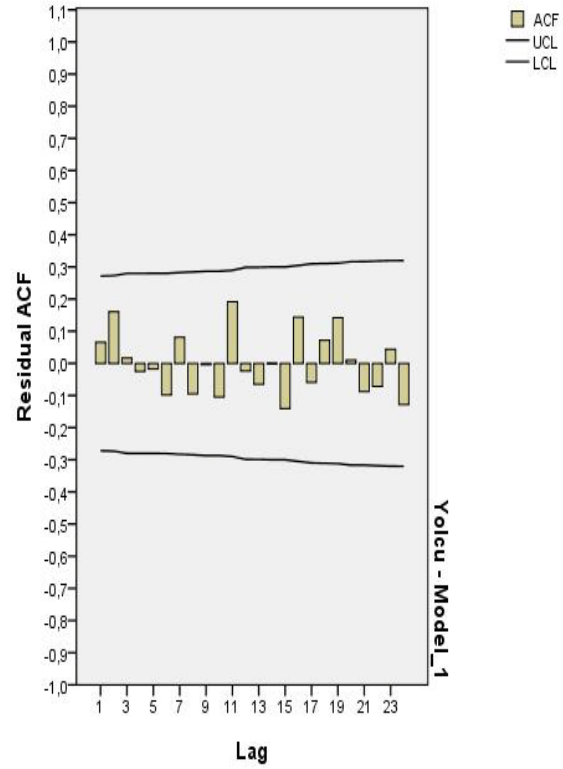
Oto korelasyon katsayıları bir serideki gözlemler arasındaki doğrusal bağımlılığı göstermektedir.(Gujarati, 1995) Bir serinin gözlemleri arasında bağımlılığın bulunmaması durumunda, serinin oto korelasyon katsayıları sıfıra yakın değerler



alacaktır.(Box&Pierce, 1970) ARIMA ile gelen yolcu sayısı için oluşturduğumuz modelin hata terimlerine ait oto korelasyon fonksiyonu SPSS 16.0 sürümünden elde edilerek Tablo 5.8’de gösterilmiştir.

Tablo 5.8 Gelen Yolcu Sayısı için Uydurulan ARIMA Modeline Ait Hata Değerlerinin Oto Korelasyonu ve Grafiği

Lag	Residual ACF
Lag 1	,066
Lag 2	,161
Lag 3	,017
Lag 4	-,025
Lag 5	-,018
Lag 6	-,098
Lag 7	-,081
Lag 8	-,095
Lag 9	-,004
Lag 10	-,104
Lag 11	,192
Lag 12	-,024
Lag 13	-,065
Lag 14	-,000
Lag 15	-,141
Lag 16	,144
Lag 17	-,059
Lag 18	,072
Lag 19	,142
Lag 20	,010
Lag 21	-,088
Lag 22	-,071
Lag 23	,044
Lag 24	-,128

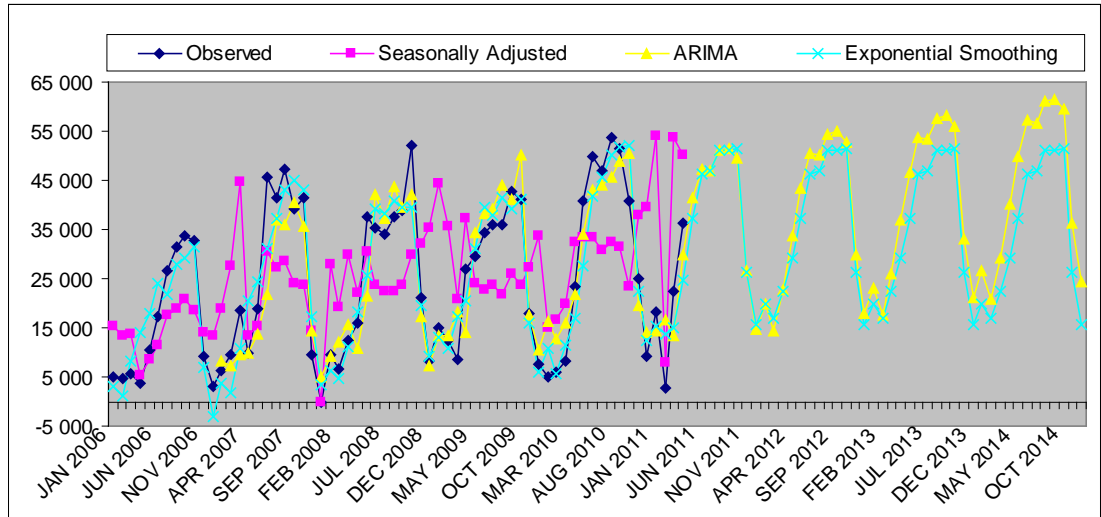


**Not:** Lag; hata değerlerini, Residual ACF; Hata Değerlerinin Oto Korelasyon Fonksiyonunu ifade eder.

ARIMA modelimize ait hata terimlerinin 24 adet bir önceki hata terimleri ile ilişkisine Tablo 5.8'deki oto korelasyon katsayılarından bakıldığında; tüm öncekiler (lag) için değerlerin sıfıra çok yakın olduğunu görürüz. Bu da bize hata terimlerinin rasgele (random) olduğunu gösterir.

### 5.5 Gelen Yolcu Sayısı Tahmini için Kullanılan Üç Ayrı Metodun Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Gelen yolcu sayısı verisi şu ana kadar üç farklı model ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bu modellerden Mevsimsel Düzeltme aslında bir tahmin modeli olmayıp sadece verinin mevsimsellikten arındırılması amacıyla kullanılmıştır. Sonrasında yeni bir gelen yolcu verisi olduğu için bir model gibi düşünülmüştür. Üstel Düzeltme (Exponential Smoothing) ve ARIMA modelleri ile ise hem gözlenen değerler için değerler eşlenmiş (uydurulmuş) hem de 2014 yılı sonuna kadar yeni değerler kestirilebilmiştir. Gözlenen gelen yolcu sayısı değerleri ile bunların anılan üç model ile tahmin edilen değerleri aşağıdaki grafikte sunulmuştur.



Şekil 5.5 Gözlenen ve Üç Model ile Uydurulan ve Kestirimi Yapılan Gelen Yolcu Sayısı Değerlerinin Bir Arada Grafikselleştirilmesi

Grafikten (Şekil 5.5) de görüleceği üzere gözlenen gelen yolcu değerlerine en yakın değerler üstel düzeltme modeli ile üretilmiştir. Aslında SPSS 16 sürümü içinde bulunan Uzman modelleyici (The Expert Modeler), gelen yolcu sayısı zaman serisi için tüm ARIMA ve Üstel Düzeltme (exponential smoothing) methodlarının da dahil olduğu modeller arasından zaten en iyi uyan model olarak Basit mevsimsel üstel düzeltme (simple seasonal exponential smoothing) modelini seçmiştir. Yani; gelen yolcu sayısı verisi tek bir model ile tahmin edilecek olsaydı bu model 5.4.4'de anlatılan üstel düzeltme modeli olurdu. Fakat bu çalışmada limanın atık toplama havuzunun kapasitesine karar vermede esas teşkil edecek olan gelen yolcu sayısı tahmini için karar vermede yardımcı olacak elde daha çok ve alternatif veri olması amacıyla verimize en iyi uyan ARIMA modeli de dikkate alınacaktır.

### 5.6 Atık Toplama Havuzu Kapasitesine Karar Verilmesinde Temel Teşkil Edecek Olan Gelen Yolcu Sayısı Değerlerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Şu ana kadar üç farklı model ile tahmin edilen gelen yolcu sayılarına ait SPSS 16.0 sürümü tarafından oluşturulan tanımlayıcı istatistikleri gösteren Tablo 5.9'da verilmiştir.

Tablo 5.9 Gelen Yolcu Sayısının Gözlenen ve Tahmin Modelleri ile Tahmin Edilen Değerlerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	Gözlenen	Mevsimsel Düzeltme	ARIMA	Üstel Düzeltme
N Sabit	64	64	96	108
Hata	44	44	12	0
Ortalama	23 877	25 160	32 209	28 307
Ortanca (Medyan)	21 728	23 716	33 775	26 403
Std. Sapma	15 733	10 987	16 391	15 678
Minimum	0	0	5 106	-3 088
Maksimum	53 592	54 033	61 328	52 059

Tablo 5.9'dan da görüleceği üzere limana şu an için aylık ortalama 23.877 yolcu gelmektedir. Mevsimsel etkileri dışarıda bıraktığımızda bu ortalama 25.160'a çıkmaktadır. 2014 yılı Aralık ayı sonuna kadar düşündüğümüzde ise ARIMA modeline göre limana gelen aylık ortalama yolcu sayısının en fazla 32.209 olacağını söyleyebiliriz. Üstel Düzeltme (Exponential smoothing) metodu ise 2014 yılı sonuna kadar gelebilecek aylık ortalama yolcu sayısını 28.307 olarak tahmin etmektedir.

Limana şu ana dek gelen maksimum yolcu sayısı 53.592, mevsim etkisi çıkarıldığında 54.033'dür. Önümüzdeki beş yılın sonunda ise limana gelebilecek maksimum yolcu sayısı ARIMA modeline göre 61.328, Üstel Düzeltme (exponential smoothing) metoduna göre 52.059 olarak tahmin edilmektedir. Dünya Kruvaziyer Hatlarının destinasyonları arasına İzmir Limanı'nı almaları veya destinasyonları arasından çıkarmaları halinde, bu değerler değişebilecektir.

### **5.7 Atık Toplama Havuzu Tahmini**

Bir önceki bölümde gelen yolcu sayısı verisi detaylı olarak incelenmiş ve aylık toplam gelen yolcu sayısını kestirebilmek için çeşitli modellemeler yapılmıştı. Bu bölümde ise daha çok atık miktarları üzerinde durulacaktır. Aylık toplam gelen yolcu sayısı ile aylık biriken toplam atık miktarı arasında bir ilişki kurulmaya çalışılacak ve bu ilişki yardımıyla, gelen yolcu sayısına dayanarak, oluşacak olan toplam atık miktarları hesaplanacaktır. Böylelikle; bir önceki bölümün sonunda ortaya konulan, verinin kendisi ve üç farklı model aracılığıyla 2014 yılı sonuna kadar kestirim yapılan gelen yolcu sayılarına ait tanımlayıcı istatistikler kullanılarak, oluşacak olan atık havuzunun hacmi ile ilgili yorumlara varılabilecektir. Ardından, gelen yolcu sayısına dayanarak hesaplanan toplam atık miktarları MARPOL Ek 5'in eklerine ayrıştırılmaya çalışılacaktır.

### **5.8 Gelen Yolcu Sayısı ile Toplam Atık Miktarının İlişkilendirilmesi**

Hipotez: Gelen yolcu sayısı ile toplam atık miktarı arasında doğrusal ve pozitif yönde bir ilişki olduğunu düşünmek yanlış olmaz çünkü doğal olarak yolcu sayısı

arttıkça atık miktarının da artması beklenir. Bu ilişkinin bulunup bulunmadığını araştırmak için bu iki veri seti için doğrusal regresyon metodu kullanılacaktır.

### **5.9 Gelen Yolcu Sayısı ile Toplam Atık Miktarı Doğrusal Regresyonu**

Regresyon analizinin temelinde; gözlenen bir olayın değerlendirilirken, hangi olayların etkisi altında olduğunun araştırılması yatmaktadır. Bu olayların arasındaki kuşku edilen bu ilişkinin nicel verilere dayanması gerekmektedir. Regresyon analizi yapılırken, gözlem değerlerinin ve etkilenilen olayların bir matematiksel gösterimle yani bir fonksiyon yardımıyla ifadesi gerekmektedir. Kurulan bu modele "Regresyon Modeli" denilmektedir. (Şahin, 2006)

Doğrusal regresyon modeli, bir veya daha fazla tahmin edicinin doğrusal bir ilişkiye dayalı bağımlı değişken değeri için kullanılır. Çalışmamızda bağımlı değişkenimiz "Toplam Atık Miktarı" iken bununla doğrusal ilişki içinde olduğunu düşündüğümüz tahmin edicimiz ya da bağımsız değişkenimiz ise "Gelen Yolcu sayısı" dır. Çalışmada, korelasyon katsayısı hesaplanıp, gerekli yorumlar belirtilecektir. SPSS 16 paket programından yararlanılacaktır.

#### ***5.9.1 Bağımsız Değişken (Independent Variable)***

Genellikle x ile gösterilir. Başka bir değişken tarafından etkilenmeyen ama y'nin nedeni olan yada onu etkilediği düşünülen (açıklayıcı) değişkendir.

#### ***5.9.2 Bağımlı Değişken (Dependent Variable)***

Genellikle y ile gösterilir. x değişkenine bağlı olarak değişebilen yada ondan etkilenen (açıklanan) değişkendir.

Regresyon Analizinde, değişkenler arasındaki ilişkiyi fonksiyonel olarak açıklamak ve bu ilişkiyi bir modelle tanımlayabilmek amaçlanmaktadır.

Bir kitlede gözlenen X ve Y değişkenleri arasındaki doğrusal ilişki aşağıdaki **“Doğrusal Regresyon Modeli”** ile verilebilir;

Doğrusal regresyon modeli, bağımlı değişken (toplam Atık Miktarı) ve tahmin edici (gelen Yolcu Sayısı) arasında doğrusal ya da "düz çizgi" ilişkisi olduğunu varsayar. Bu ilişki aşağıdaki formülle tanımlanır.

$$y_i = b_0 + b_1 x_i + e_i$$

burada;

$y_i$  : bağımlı değişken, toplam atık miktarı

$b_j$  : regresyon katsayısı,  $j=0, 1$

$b_0$ :  $X=0$  olduğunda bağımlı değişkenin alacağı değer (kesim noktası)

$x_i$ : bağımsız değişken, tahmin edicimiz, gelen yolcu sayısı

$e_i$  : gözlenen değerdeki hata terimi

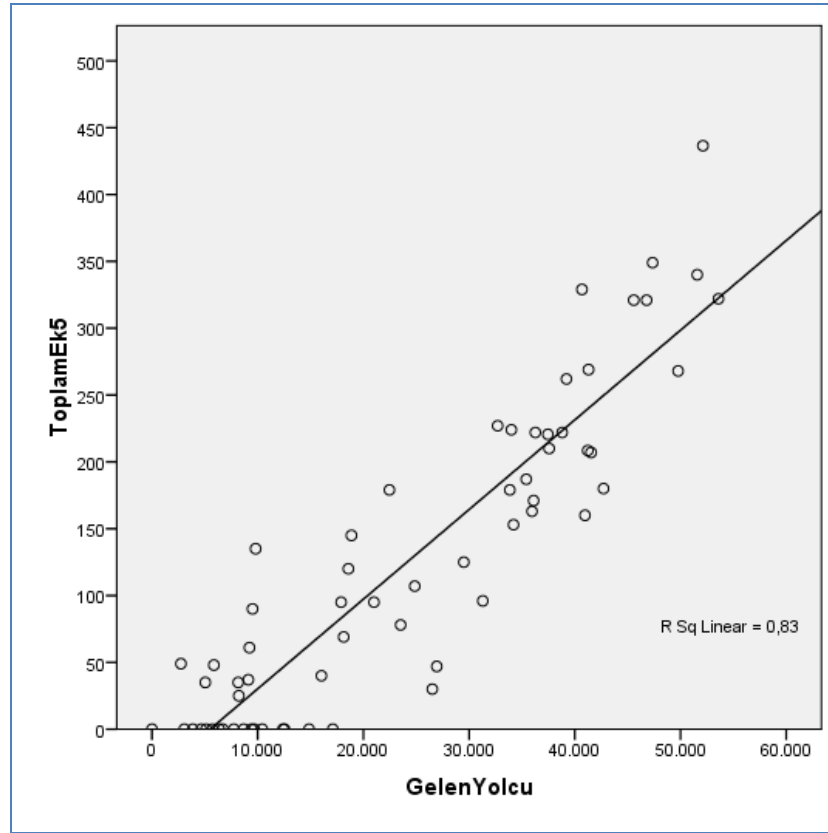
Regresyon katsayısı  $b_j$ , bağımsız değişkendeki bir birimlik değişimin, bağımlı değişkendeki yaratacağı ortalama değişimi göstermektedir. Kesim noktası  $b_0$ ,  $x=0$  olduğunda bağımlı değişkenin alacağı değerdir.

Regresyon Analizinde, değişkenler arasındaki ilişkiyi fonksiyonel olarak açıklamak ve bu ilişkiyi bir modelle tanımlayabilmek amaçlanmaktadır.

Model parametrelerinin değerleri hakkında hipotezleri test etmek amacı, doğrusal regresyon modeli de, aşağıdakileri varsaymaktadır:

- Hata teriminin, olasılık dağılımı (Hata teriminin ortalaması=0 dır) normaldir.
- Hata teriminin varyansı, bütün örneklem boyunca ve modeldeki bağımsız değişkenler için sabittir. Sabit olmayan varyanslı bir hata terimi için değişen varyans “heteroscedastic” denilebilir.
- Belirli bir durum için hata terim değeri, modeldeki değişkenlerin değeri ve başka durumlardaki hata terim değeri için bağımsızdır. (Gujarati, 1995)

Regresyon uygulamasına geçmeden önce, gelen yolcu sayısı ile toplam atık miktarı arasında doğrusal bir modelin mantıklı olup olmadığını belirlemek amacıyla bu değişkenlerin bir serpilme (scatter) grafiğini incelemeliyiz.



Şekil 5.6 Gelen Yolcu Sayısı ile Toplam Atık Miktarı Serpilme Grafiği

Oluşan serpilme grafiği gelen yolcu sayısı ve toplam atık miktarı arasında pozitif yönlü doğrusal bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu nedenle doğrusal regresyon için uygun görünmektedir. Gelen yolcu sayısı arttıkça Toplam Ek5'lerin değişkenliğinin sabit olduğu Şekil 5.6'dan görülmektedir.

Doğrusal regresyon modelinin uygulanmasının ardından oluşan regresyon doğrusunun katsayıları aşağıdaki Tablo 5.10'da gösterilmiştir.

Tablo 5.10 Katsayılar

Katsayılar <sup>a</sup>					
Model	Düzeltilmemiş Katsayılar		Düzeltilmiş Kats.	t	Sig.
	B	Std. Hata	Beta		
1 (Sabit Katsayı)	-36,827	11,013		-3,344	,001
GelenYolcu	0,0067	,000	,911	17,373	,000

a. Bağımlı Değişken (Y) : Toplam Ek5

X (regresyon katsayısı) : Gelen Yolcu

Tablo 5.10'da, beklenen toplam atık miktarının  $0,0067 * \text{Gelen Yolcu Sayısı} - 36,827$ 'ye eşit olduğunu belirtir. Bu demektir ki, eğer 10.000 yolcu gelirse tahmin edilen toplam atık miktarı yaklaşık  $30 \text{ m}^3$  olacaktır. Aşağıdaki Tablo 5.11'de ise ANOVA (Varyans Analizi) tablosu ile istatistiksel bir perspektiften modelin kabul edilebilirliği test edilmektedir.

Tablo 5.11'deki Deneme (regresyon) satırı modelimiz tarafından açıklanan değişim hakkında bilgiler gösterir. Hata (Residual) satırı ise modelimiz ile açıklanamayan değişimi gösterir. Regresyon kareler toplamının toplam kareler toplamına oranından ( $701481,241/845581,629 = 0,83$ ) da anlaşılacağı üzere, modelimiz tarafından toplam atık miktarındaki değişimin % 83'ü açıklanmıştır. F istatistiğinin anlamlılık değeri (Sig.) 0,05'ten küçüktür bu da demektir ki, model tarafından açıklanan değişim şans eseri değildir. **Değişkenlerimiz arasında doğrusal bir ilişki olmadığını belirten  $b_1=0$  hipotezini reddederiz.**



Bağımlı değişken üzerindeki herhangi bir değişimi açıklamadaki modelin yeteneğini ölçme konusunda ANOVA tablosu faydalı bir testtir fakat ilişkinin gücüyle ilgili doğrudan bir şey söylemez. Modelimiz ile bağımlı değişken arasındaki ilişkinin gücünü model özet tablosu anlatır.

Tablo 5.11 ANOVA Tablosu (Varyans Analizi)

ANOVA <sup>b</sup>					
Model	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi df	Ortalamaların Karesi	F	Anlamlılık Değeri Sig.
1 Deneme (regresyon)	701 481,241	1	701 481,241	301,816	,000 <sup>a</sup>
Hata (residual)	144 100,389	62	2 324,200		
Toplam	845 581,629	63			

a. Bağımsız Değişken (X) : GelenYolcu

b. Bağımlı Değişken (Y) : Toplam Ek5

Tablo 5.12 Model Özet Tablosu

Model Özeti <sup>b</sup>				
Model	Korelasyon katsayısı R	Belirtme Katsayısı (R Kare)	Düzeltilmiş Belirtme Katsayısı	Tahminin standart hatası
1	,911 <sup>a</sup>	,830	,827	48,20996

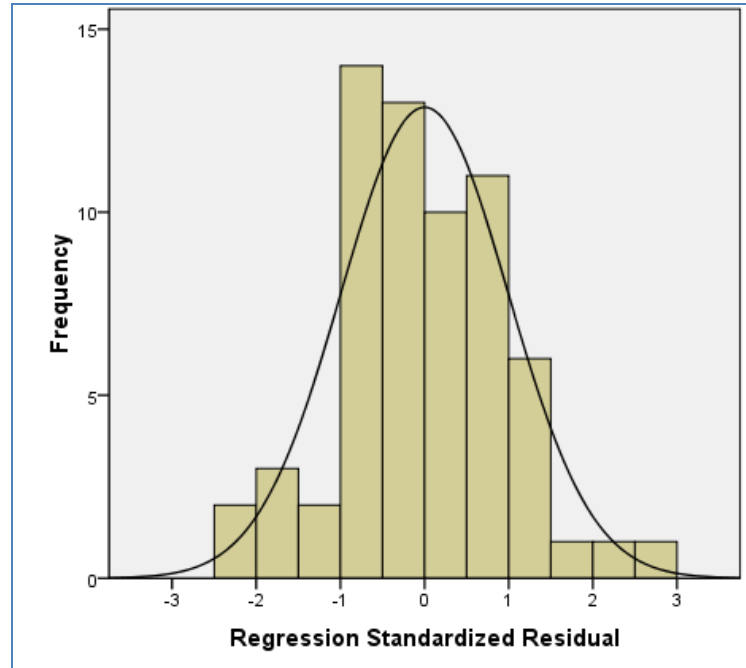
a. Açıklayıcı değişken, bağımsız (X): GelenYolcu

b. Bağımlı Değişken (Y) : Toplam Ek5

R, korelasyon katsayısı, bağımlı değişkenin gözlemlenen ve model ile tahmin edilen değerleri arasındaki doğrusal korelasyondur. Bu değer yüksek olması güçlü bir ilişkiyi gösterir. R Kare, belirtme katsayısı, korelasyon katsayısının karesidir ve değişimin % 83'ünün model tarafından açıklandığını gösterir.

Bir hata (residual) bağımlı değişkenin gözlemlenen ve model ile tahmin edilen değeri arasındaki farktır. Hataların histogramı ya da normal olasılık çizimi (p-p plot)

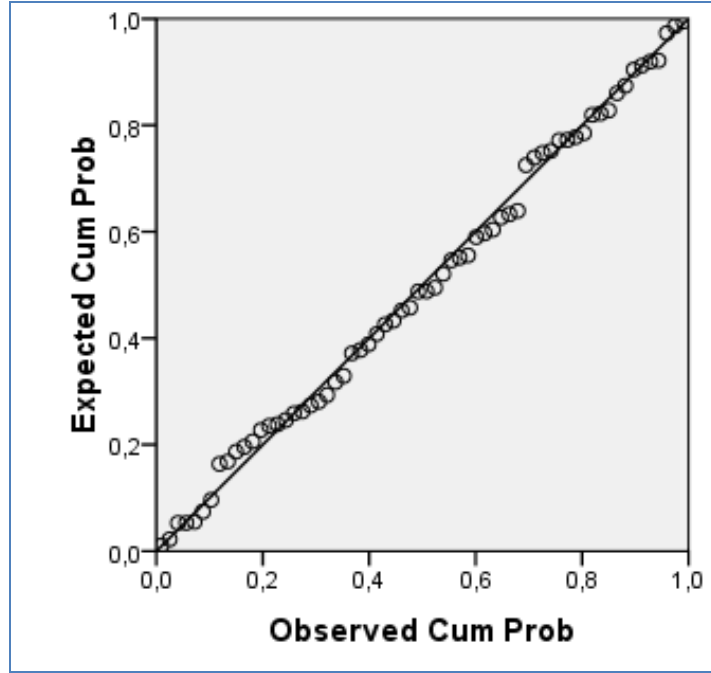
hata terimlerinin normal dağılıma sahip olması gerektiği varsayımını kontrol etmemize yardımcı olacaktır.



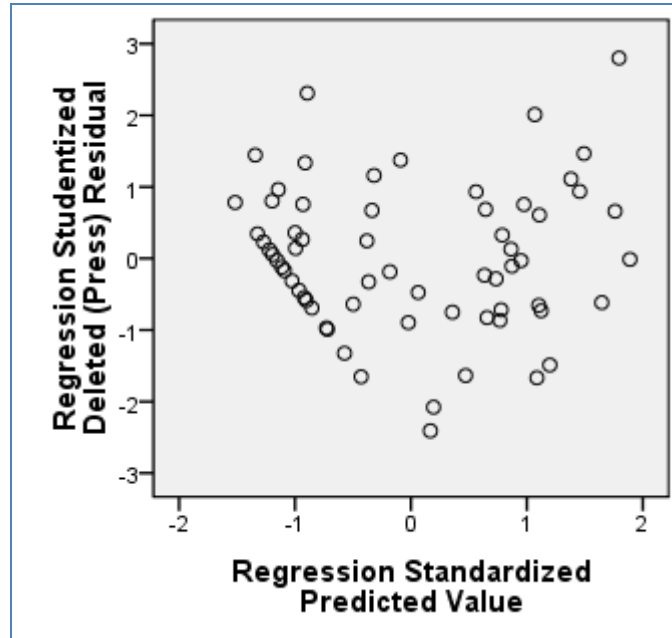
Şekil 5.7 Standartlaştırılmış Hata Terimlerinin Histogramı (Frequency: Frekans'ı, Regression Standardized Residual: Standartlaştırılmış Hata Terimlerini ifade eder.)

Histogramın şekli yaklaşık olarak normal dağılım eğrisinin şeklini takip etmelidir. Şekil 5.7'deki histogram normal dağılım eğrisine kabul edilebilir derecede yakındır.

Olasılık çizimi yapılmış hata terimleri 45 derecelik bir çizgiyi takip etmelidir. Şekil 5.8'de gösterilen hata terimlerinin normal olasılık çizimi de normallik varsayımını ihlal etmemektedir. Böylelikle ne histogram ne de normal olasılık çizimi normallik varsayımını bozmamaktadır.



Şekil 5.8 Standartlaştırılmış Hata Terimlerinin Normal Olasılık Çizimi



Şekil 5.9 Standartlaştırılmış Hata Terimlerinin Standartlaştırılmış Tahmin Değerleri ile Serpilme Grafiği

Hata terimleri ile tahmin değerlerinin serpilme grafiği iyi bir yayılım göstermektedir. Hataların varyansı tahmin değerleri artsa bile sabit görünmektedir, yani heteroscedasticity yoktur. Şekil 5.9 sabit varyans varsayımımızı bozmamaktadır.

### 5.10 Atık Toplama Havuzunun Aylık Hacmi Üzerine Çıkarımlar

Atık toplama havuzu kapasitesine karar verilmesinde temel teşkil edecek olan gelen yolcu sayısı değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler bir önceki bölümde ortaya konulmuştu. Bu bölümde de doğrusal regresyon modelini kullanarak gelen yolcu sayılarından toplam atık miktarlarının nasıl tahmin edilebileceği gösterilmiştir. Bu durumda gelen yolcu sayısı değerlerine ait önceki bölümde çıkarılan tanımlayıcı istatistiklerden yola çıkarak oluşacak olan toplam atık miktarları hesaplanabilir. Böylelikle oluşturulacak olan atık toplama havuzunun hacmi üzerine çıkarımlarda bulunulabilir. Aşağıdaki tabloda gözlenen ve üç farklı model ile tahmin edilen gelen yolcu sayıları ve bunların oluşturacakları aylık toplam atık miktarlarını gösteren tablo mevcuttur.

Tablo 5.13 Gözlenen ve Üç Farklı Model ile Tahmin Edilen Gelen Yolcu Sayıları Tanımlayıcı İstatistiklerine Karşılık Gelen Toplam Atık Miktarları

	Gözlenen		Mevsimsel Düzeltme		ARIMA		Üstel Düzeltme	
	Gelen Yolcu	Toplam Atık	Gelen Yolcu	Toplam Atık	Gelen Yolcu	Toplam Atık	Gelen Yolcu	Toplam Atık
Arit.Ort.	23 877	123	25 160	132	32 209	179	28 307	153
Medyan	21 728	109	23 716	122	33 775	190	26 403	140
Minimum	0	0	0	0	5 106	0	-3 088	0
Maksimum	53 592	323	54 033	326	61 328	375	52 059	321

Not: Negatif olarak tahmin edilen toplam atık miktarları tabloda sıfır olarak gösterilmiştir.

Gelen yolcu sayısına ait tanımlayıcı istatistiklerin “toplam atık miktarı = 0,0067 \* Gelen Yolcu Sayısı – 36.827” modeli ile hesaplanan atık miktarlarını gösteren Tablo 5.13’e bakıldığında; oluşturulacak olan atık havuzu kapasitesinin 2014 yılı sonuna kadar gelen yolcu sayısının maksimum 61.328 olacağı düşünüldüğünde aylık en fazla

375 m<sup>3</sup> olması yeterlidir. Gelen yolcu sayısına en iyi uyan modelin ARIMA değil de Üstel Düzeltme olduğu düşünüldüğünde aylık maksimum atık havuzu kapasitesi 321 m<sup>3</sup> olabilir. Halihazırda gözlemlenen veri üzerinden Mevsimsel Düzeltme yapılmış veriye ait aylık maksimum kapasite olan 326 m<sup>3</sup> ise havuz, maksimum gelen yolcu sayısına göre inşa edilecekse, en uygundur.

Maliyet açısından atık havuzunun maksimum yolcu sayısına göre hesaplanmasının uygun olmaması durumunda aritmetik ortalama ve medyan değerleri kullanılabilir. Bu durumda ise ARIMA modelinin gelen yolcu sayısına ait medyan değerinden hesaplanan 190 m<sup>3</sup>'lük aylık atık havuzu kapasitesi için uygun olabilir. Fakat gelen yolcu sayısını en iyi modellediğinden ve Gözlemlenen ve Mevsimsel Düzeltmişten değerce daha yüksek olduğundan Üstel Düzeltme modeline ait aritmetik ortalamaya karşılık gelen 153 m<sup>3</sup>'lük aylık atık havuzu kapasitesi en uygundur.

### 5.11 Hesaplanan Atık Miktarlarının MARPOL Ek 5'in Eklerine Ayrışımı

Kısım 5.10'da aylık toplam atık miktarı, gelen yolcu sayısı verisi kullanılarak doğrusal regresyon modeli ile tahmin edilmişti. Bu kısımda ise daha çok, toplam atık miktarının nasıl MARPOL Ek 5'in alt düzeylerine ayrıştırılabileceği üzerinde durulacaktır.

Tüm değerlerin sıfır olduğu aylar çıkarılarak Ek 5'lerin alt düzeylerinin aylık değerleri ve bunların toplam içindeki oranlarını gösterir tablo aşağıdadır.

Tablo 5.15 Ek 5'lerin Alt Düzeylerine Dağılımı ve Toplam İçindeki Oranları

Yıl	Ay	EK 5-1	Oran 1	EK 5-2	Oran 2	EK 5-3	Oran 3	EK 5-4	Oran 4	EK 5-5	Oran 5	EK 5-6	Oran 6	Σ Ek5
2006	7	12	0,40	0	0,00	0	0,00	18	0,60	0	0,00	0	0,00	30
	8	45	0,47	0	0,00	23	0,24	28	0,29	0	0,00	0	0,00	96
	9	39	0,22	32	0,18	28	0,16	39	0,22	35	0,20	6	0,03	179
	10	69	0,30	20	0,09	46	0,20	50	0,22	39	0,17	3	0,01	227
	11	17	0,28	4	0,07	10	0,16	14	0,23	16	0,26	0	0,00	61
2007	3	35	0,29	20	0,17	30	0,25	35	0,29	0	0,00	0	0,00	120
	4	15	0,11	50	0,37	25	0,19	40	0,30	5	0,04	0	0,00	135

Tablo 5.15'in devamı

	5	17	0,12	15	0,10	20	0,14	38	0,26	43	0,30	12	0,08	145
	6	131	0,41	48	0,15	31	0,10	56	0,17	23	0,07	32	0,10	321
	7	118	0,44	40	0,15	30	0,11	40	0,15	26	0,10	15	0,06	269
	8	111	0,32	80	0,23	33	0,09	69	0,20	32	0,09	24	0,07	349
	9	103,5	0,40	45,5	0,17	29	0,11	53	0,20	27	0,10	4	0,02	262
	10	87	0,42	32	0,15	20	0,10	43	0,21	21	0,10	4	0,02	207
	11	45	0,50	13	0,14	7	0,08	20	0,22	5	0,06	0	0,00	90
2008	4	9	0,23	6	0,15	5	0,13	9	0,23	11	0,28	0	0,00	40
	5	66	0,31	26	0,12	13	0,06	46	0,22	59	0,28	0	0,00	210
	6	59,5	0,32	21	0,11	12	0,06	56	0,30	37	0,20	1,5	0,01	187
	7	68	0,30	24	0,11	21	0,09	59	0,26	52	0,23	0	0,00	224
	8	58,1	0,26	34	0,15	22	0,10	69	0,31	36,4	0,17	1,1	0,00	220,6
	9	73	0,33	44	0,20	29	0,13	61	0,27	15	0,07	0	0,00	222
	10	148	0,34	32	0,07	33	0,08	117,5	0,27	99,25	0,23	6,75	0,02	436,5
	11	27	0,28	0	0,00	13	0,14	18	0,19	37	0,39	0	0,00	95
12	15	0,43	11	0,31	8	0,23	0	0,00	0	0,00	1	0,03	35	
2009	4	19	0,40	2	0,04	10	0,21	0	0,00	16	0,34	0	0,00	47
	5	47	0,38	5	0,04	26	0,21	21	0,17	20	0,16	6	0,05	125
	6	60	0,39	11	0,07	15	0,10	46	0,30	15	0,10	6	0,04	153
	7	75	0,46	0	0,00	20	0,12	40	0,25	24	0,15	4	0,02	163
	8	74,3	0,43	2	0,01	14	0,08	25,2	0,15	46,5	0,27	9	0,05	171
	9	72	0,40	3	0,02	10	0,06	31	0,17	56	0,31	8	0,04	180
	10	96,2	0,46	4	0,02	12	0,06	41,5	0,20	46,3	0,22	8,5	0,04	208,5
11	35	0,37	4	0,04	2	0,02	18	0,19	32	0,34	4	0,04	95	
2010	1	12	0,34	2	0,06	4	0,11	4	0,11	13	0,37	0	0,00	35
	2	26	0,54	6,5	0,14	6	0,13	6	0,13	3,5	0,07	0	0,00	48
	3	15	0,60	6	0,24	0	0,00	2	0,08	2	0,08	0	0,00	25
	4	29	0,37	8	0,10	0	0,00	9	0,12	28	0,36	4	0,05	78
	5	66	0,41	21	0,13	6	0,04	29	0,18	28	0,18	10	0,06	160
	6	131	0,49	38,5	0,14	27	0,10	11	0,04	43,5	0,16	17	0,06	268
	7	125,5	0,39	49	0,15	32,5	0,10	53,5	0,17	43,5	0,14	17	0,05	321
	8	151	0,47	57	0,18	17,5	0,05	60,5	0,19	25	0,08	11	0,03	322
	9	156,5	0,46	36	0,11	24,5	0,07	58,5	0,17	51	0,15	13,5	0,04	340
	10	152	0,46	18	0,05	30,8	0,09	56	0,17	61,2	0,19	11	0,03	329
	11	72,8	0,68	1,2	0,01	1	0,01	5	0,05	20	0,19	7	0,07	107
	12	22	0,59	0	0,00	5	0,14	6	0,16	0	0,00	4	0,11	37
2011	1	46	0,67	0	0,00	1,2	0,02	12	0,17	1	0,01	8,8	0,13	69
	2	29	0,59	0	0,00	0	0,00	10	0,20	4	0,08	6	0,12	49
	3	93,45	0,52	1	0,01	29,1	0,16	34	0,19	10	0,06	11,45	0,06	179
	4	114	0,51	14	0,06	26	0,12	36	0,16	21	0,09	11	0,05	222

Tablo 5.15'te sunulan Ek 5'lerin alt seviyelerine ilişkin olarak hesaplanan oranlara ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 5.16'da görülmektedir.

Tablo 5.16 Ek 5'lerin Alt Düzeylerinin Toplam İçindeki Oranlarına Ait Tanımlayıcı İstatistikler

İstatistik Tanımları		Ek 5 – 1	Ek 5 – 2	Ek 5 – 3	Ek 5 – 4	Ek 5 – 5	Ek 5 – 6
N	Sabit	47	47	47	47	47	47
	Hata	0	0	0	0	0	0
Ortalama		,402	,10	,11	,199	,16	,03
Ortanca (Medyan)		,400	,10	,10	,190	,15	,03
Mod		0,40	0,00	0,00	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00
Std. Sapma		,1232	,085	,065	,0956	,111	,035
Çarpıklık		-,003	,878	,341	1,184	,413	,959
Basıklık		,377	1,039	-,231	6,073	-,775	,417
Aralık		0,57	0,37	0,25	0,60	0,39	0,13
Minimum		0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maksimum		0,68	0,37	0,25	0,60	0,39	0,13
Yüzdeler	25	,318	,02	,06	,162	,07	,00
	50	,400	,10	,10	,190	,15	,03
	75	,469	,15	,14	,245	,23	,05

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Tablo 5.16 Ek 5'lerin alt seviyelerinin dağılımı ile ilgili tanımlayıcı istatistikleri gösterir. Ek 5'lerin alt seviyelerine ait dağılımların merkezleri medyanla (ya da ikinci çeyrek (quartile)) tahmin edilebilir. Minimum ve maksimum değerleri uç değerleri gösterir. Skewness dağılımın çarpıklığını, kurtosis basıklığını ifade eder. Ek 5'lerin bütün alt seviyelerinde aritmetik ortalama ve medyan değerlerinin birbirine çok yakın değerler olması dağılımların simetrik olduğuna dair bir ipucudur. Ek 5'leri alt seviyelerine ayrıştırırken aritmetik ortalamayı ya da medyandan herhangi birini kullanabiliriz. Aylık toplam atık miktarının, Ek 5 – 1 için, % 40'ı, Ek 5 – 2 için, % 10'u Ek 5 – 3 için, % 11'i Ek 5 – 4 için, % 20'si Ek 5 – 5 için, % 16'sı ve Ek 5 – 6 için, % 3'üdür diyebiliriz. Kesin bir tahmin değil de bir tahmin aralığı kullanılacak olması durumunda ise gözlemlerin alttan ve üstten % 25'ini çıkararak arada kalan % 50'sini kapsayan aralığı, yani yüzdeleri kullanabiliriz. Bu durumda bu aralıklar;

- Ek 5 – 1 için, % 32 ile % 47,
- Ek 5 – 2 için, % 2 ile % 15,
- Ek 5 – 3 için, % 6 ile % 14,
- Ek 5 – 4 için, % 16 ile % 25,
- Ek 5 – 5 için, % 7 ile % 23 ve
- Ek 5 – 6 için, % 0 ile % 5

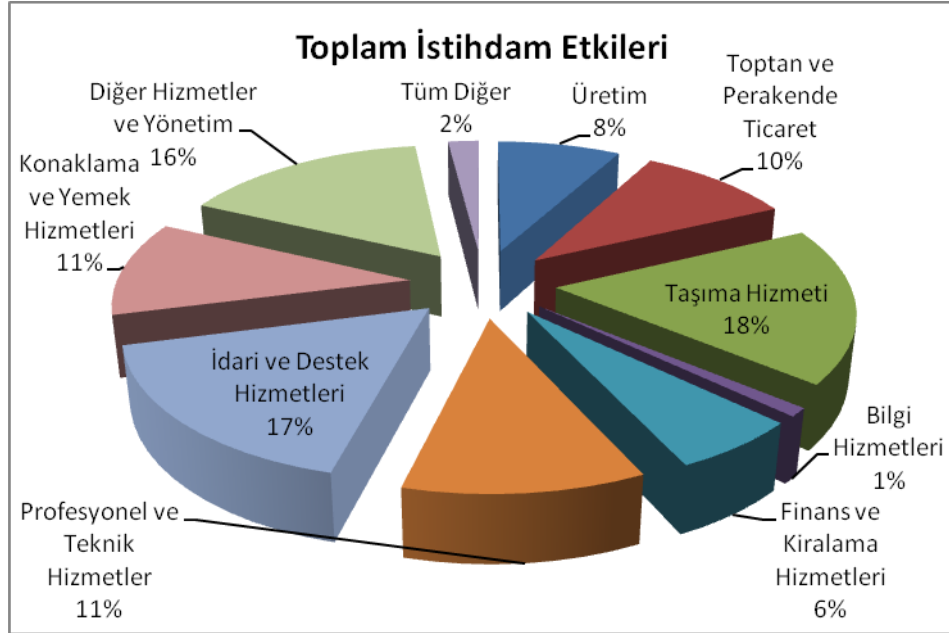
arasıdır diyebiliriz.

### **5.12 Fayda - Maliyet Analizi ve İzmir Limanı**

BREA tarafından ICCL için 2005 yılında Kuzey Amerika'da Kruvaziyer Piyasasının Ekonomik Etkileri hazırlanmıştır, Şekil 5.10'da görülen diyagramı incelediğimizde; En çok etkilenen sektörlerin; Hava taşımacılığı, seyahat acenteleri, reklam, gıda işleme, gemi bakım-onarım, petrol rafineri, toptan ve perakende ticaret, işle ilgili teknik, bilimsel, profesyonel servislerin (bilgi işlem, muhasabe, legal konular vb.) etkilendiği görülüyor. Bununla beraber, pansiyonculuk, sigorta, telekomünikasyon ve perakende sektörleri de ilave edilebilecek diğer sektörlerdir. (The Contribution of the North American Cruise Industry to the U.S. Economy in 2005-BREA (ICCL-August 2006))

Genel olarak baktığımızda, ülkemizde belki bu çapta bir ekonomik girdi sağlamayabilir fakat hava taşımacılığı, seyahat acenteleri, telekomünikasyon, perakende sektörü, ulaşım, reklam vb. sektörlerde olumlu etkileri olacaktır. Dolayısıyla, kentimize gelen kruvaziyer gemilerinin, ekonomik, sosyal, çevresel bazı etkileri olacaktır. Bunları Tablo 5.17 de görüldüğü üzere fayda-maliyet analizi ile kısaca özetleyebiliriz.





Şekil 5.10 Kaynak: The Contribution of the North American Cruise Industry to the U.S. Economy in 2005-BREA (ICCL-August 2006)

Turizmin yerli halk üzerinde yarattığı etki, teker teker zor algılanır nitelikteki etkilerin kümülatifidir ve artık geriye dönüşü olmayan noktada ve çok çarpıcı olarak kendini gösterir. Bir yörede turizmin kontrolsüz bir şekilde gelişmesiyle; ilk önce, o yörede kalabalıklaşma, kirlenme, gürültü artışı, fiyatların yükselmesi, söz konusu yerin yerli halk için alışlagelmiş, güven verici, turistler için otantik, ilgi çekici özelliğinin kaybolması gibi değişimler meydana gelmektedir. İkinci aşamada ise, yerli halkta da değişimlerin başladığı, bireysel ve toplumsal yaşam biçiminin farklılaştığı, değer yargılarının değiştiği, adet ve geleneklerin terk edildiği, yöresel özelliklerin yok olduğu, suç oluşturan davranışların arttığı ve halkın giderek turiste karşı hoşgörüsüz hatta tepkili olduğu görülmektedir. (UÇEP,DPT, Arazi kullanımı ve kıyı alanlarının yönetimi, 1997)

Tablo 5.17 Kruvaziyer Gemi İşletmeciliği'nin İzmir ve Ege Bölgesi'ne olan fayda - maliyet analizi:

Ekonomik Etkiler	
Fayda	Ekonomik çeşitlilik, İstihdam yaratılması, Yeni yerel işletmelerin kurulması, Perakendecilik sektöründe hareketlenme
Maliyet	Yolcuların davranışları arz-talep faktörünü etkiler, Gelen topluluğa göre sanayi kalıpları değişebilir, Fiyatlar artar
Çevresel Etkiler	
Fayda	Turizmden kaynaklanan kirlenmeye karşı yapılacak çevresel önlemlerle çeşitlilik oluşturur
Maliyet	Hava ve deniz ortamında kirlilik artışı, Denize atık boşaltılma endişemiz olabilir, Daha fazla bertaraf alanına ihtiyaç duyulur, Atık lojistik maliyetleri artar, Trafik artışı ile hava ve gürültü kirliliği artışı
Sosyo-Kültürel Etkiler	
Fayda	Turizmin gelişmesi açısından olumlu, İş dünyasında hareketlenme yaratır, Farklı milletlerden yolcuların oluşturduğu görüntü ile oluşan sinerji Dış dünyada kentimizin daha çok tanınması
Maliyet	Liman bölgesine diğer yerlerden göç artabilir, Artan turist sayısı ile oluşan kalabalıklaşma, Zaman zaman dünyada ortaya çıkan salgın hastalıklardan etkilenme korkuları ortaya çıkabilir

AB'ye uyum sürecinde, atık yönetimi, doğa koruma, gürültü ve çevresel etki değerlendirme konularında ilerleme sağlanmasına rağmen, çevre alanında hala çok sayıda düzenlemeye gereksinim bulunmaktadır. Ancak, uyumun gerektirdiği yüksek maliyetli yatırımların fazlalığı bu alanda özel sektörün katılımı da dahil yeni finansman yöntemleri arayışını gündeme getirmiştir. Bu kapsamda mevzuat uyumunun sağlanması ve gerekli ilave yatırımların yapılabilmesi için uzun bir zaman dilimine ihtiyaç vardır. (Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2007-2013, DPT Kütüphanesi)

## **BÖLÜM ALTI**

### **SONUÇ VE ÖNERİLER**

Kıyı bölgesinin en önemli Deniz Turizmi etkinlik gruplarından biri liman etkinlikleridir. Liman etkinliklerinden biri olan Kruvaziyer Gemi İşletmeciliği, son yıllarda dünyada olduğu gibi İzmir’de de önem kazanmış, hatta kentimiz artık kruvaziyer turizmde tercih edilen önemli limanlardan biri haline gelmiştir. İnsanoğlunun yapacağı tüm faaliyetler sonunda atık oluşması kaçınılmazdır. Kruvaziyer Gemi İşletmeciliğinin ülke ekonomisine yapacağı katkıyı göz önünde bulundurmakla birlikte, karasal ve denizel çevreye olumsuz etki oluşturmadan sürdürülebilir bir deniz turizmi çerçevesinde Çevresel Atık Yönetimi uygulanmalıdır. Hem ülke ekonomisine katkıda bulunmak hem de çevresel kirliliği kontrol altında tutarak, ilimizin çekiciliğini arttırıp, görseelliğini daha ön plana getirebiliriz. Tüm yolcu gemilerinde oluşan katı atıklarının “Atık Yönetimi” mantığıyla ayrıştırıldığından emin olmak için gerekli kontrollerinin düzenli olarak yapılması, bunların geri dönüşüm tesislerinde yeniden kullanıma hazır hale getirilip, ortaya çıkan enerji ile de ekonomiye katkıda bulunulduğu gibi doğal kaynakların kullanımı minimize edilerek, çevresel sürdürülebilirlik kavramına katkıda bulunulacaktır.

Köktaş’ın da Yüksek lisans tez çalışmasında üzerinde durduğu gibi, Limanlar, içerisinde ve dolayısıyla gerçekleştirilen etkinliklerle doğrudan veya dolaylı bağlarla tüm iş kollarını; yakın ve uzak çevrelerini, özellikle ticari faaliyetlerle bağlı bulunduğu hinterlandını, şehrini ve ülkesini ekonomik, sosyal ve kültürel açıdan etkileyen yapılar olduğunu düşünürsek, etkin ve başarılı bir liman yönetimi tüm bu çevrelerin refahı için gereklidir. Konu ile ilgili her türlü proje ve planlama çalışmalarına veri temini tam anlamıyla problem oluşturmaktadır. Gemilerin her türlü bilgisinin kayıtlı olduğu liman başkanlıklarından ve limandan bilgi almak “bilgilerin kağıt üzerinde olduğu” ve bilgisayar ortamında düzgün veri kaydı tutulmadığı gerekçesi ile oldukça zor hale gelmektedir. Tez çalışması için araştırmalar yapılırken, Ege Port Kuşadası’nda da veriler alınıp, incelemeler yapılmıştır. İzmir Limanı ile Ege Port kıyaslandığında, özel sektör tarafından

işletilen Ege Port'da verilerin oldukça düzgün ve ulaşılabilir olduğu görülmüştür. Ayrıca, belediye ile entegre çalışılarak atık yönetiminde, İzmir Limanı'nda geçtiğimiz yıllarda olduğu gibi belirsizlikler yaşanmadığı, atık yönetiminin belediyenin kontrolünde olduğu gözlemlenmiştir.

Denizcilik Müsteşarlığının, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın ve TCDD İzmir Limanı'nın entegre bir biçimde, bir an önce, gemilerin atık miktarları, yolcu ve gemi adamı sayıları, "Gemilerden atık alınması ve atıkların kontrolü yönetmeliği yürürlüğe girdiği tarihten itibaren verdikleri atık miktarları, türleri ve yine her gemiye ait verilerin kaydedildiği online bir veritabanı oluşturulması gerekmektedir. Bu bağlamda, ortaya çıkacak olan eksiksiz ve gerçek veriler yardımıyla çalışmalar yapılarak istatistiksel veriler oluşturulabilecektir.

Çalışmamız kruvaziyer gemiler üzerine odaklanmıştır. Her ne kadar veri toplama aşamasında inceleme fırsatı yakalanan birkaç gemide atıkları ön işlemde geçirmek için proses makineleri olduğu tespit edilmesine rağmen, rasgele seçilen bir günde rasgele gemilerden alınan atıklar ile limanda yapılmış olan atık karakterizasyonu analizinde; atıkların gemilerde düzgün bir şekilde ayrılmadığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, yolcu gemilerinde çevresel atık yönetim sistemleri bir miktar uygulanırken, yük gemilerinde bu hassasiyetin gösterilmediği açıkça anlaşılmıştır. Buradan, eğer amacımız limanda iyi bir katı atık lojistiği uygulaması yapmak ise, bunun limana gelen tüm gemileri kapsamı ve uygulamanın bir bütün olarak ele alınması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Dolayısıyla, limandaki tüm gemiler, atık yönetimi açısından iyi bir şekilde denetlenip, uygun davranışlara ve uygulamalara teşvik ve destek sağlanabileceği gibi uygunsuz durumlarda da ceza uygulamaları yapılmalıdır.

Türkiye'de atık bertaraf maliyetleri için ekonomik değerlendirmelerde kullanılabilecek yeterli veri tabanı bulunmamaktadır. Ancak, Devlet İstatistik Enstitüsü'nde mevcut imalat sanayii atık istatistikleri ve satılabilir mal üretim değerleri kullanılarak, sektör bazında düzenli atık bertaraf maliyetlerinin üretim değerlerine oranı, bir faktör olarak hesaplanabilir. Belirli bir birim bertaraf ücreti varsayımı kullanılarak elde edilen bu tür faktörler, atıkların bertaraf maliyetinin satılabilir üretim değerleri içindeki yüzdesini belirler. Böyle bir maliyet analizi

sonunda elde edilen faktörler, *yeterince uzun bir süre için* istatistiksel olarak değerlendirilirse, çeşitli sektörlerde ortaya çıkabilecek atık miktarlarının dolaylı olarak tahmin edilebilmesini sağlayabilir. Bir döneme ait istatistiksel verilerden elde edilen faktörler, mutlak değer olarak gerçeği yansıtmasa da, sektörler arasında bir karşılaştırma olanağı sağlar.

Limana bırakılan atık miktarları, gelen yolcu sayısı ile doğru orantılı olarak artacaktır. Önce tez çalışmasında, 2006 yılı ile 2008 yıl sonu arasında alınan veriler ile değerlendirilmeye çalışılmıştır. Fakat bu yıllar arasında İzmir Limanı'ndan alınan verilerin oldukça az olması ve de daha fazla veriye maalesef atık verilerinin, hep daha önce atıkları alan firmalarda kalıp limanda toplanamaması, bilgisayar ortamında hiçbir atık kaydının bulunmaması gibi zorluklar neticesinde istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır. Bu durum, çalışmada karşılaşılan en büyük sorunu teşkil etmiştir. İki yıl içinde alınan atık verilerinin matematiksel model uygulamaya yeterli olmamasının bir sebebi de, ülkemizde ve hatta kentimizde, sektörün yeni gelişmekte olmasından dolayı sefer sayılarının azlığından kaynaklanmıştır. Bir modelleme çalışması yapılabilmesi için en az dört yıllık veriye ihtiyaç duyulmuştur. Nihayet, yakın zamanda atık verileri en azından koçanlar halinde TCDD İzmir Limanı'nda toplanmıştır. Böylece, tekrar kruvaziyer gemilerden alınan katı atık (çöp) verileri alınıp, tez çalışmasında istatistiksel çalışma yapılarak değerlendirilmek üzere tekrar derlenmiştir.

Kentimize gelen yolcu sayılarının aylara göre oluşturduğu diyagramlardan, mevsimsel değişimler olduğu gözlemlenmiştir. İnşa edilecek atık kabul tesisinin veya atık toplama havuzunun katı atık kapasitesini belirleyebilmek için İzmir Limanı'na ileride gelecek yolcu sayısının tahmini büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla; çalışmada, İzmir Limanı'na gelen yolcu sayılarının tahmin modellemeleri yapılmıştır. Gelen yolcu sayısını tahmin etmek amacıyla üç yöntem uygulanmıştır. Bunlar; Mevsimsel Düzeltme (Seasonal Decomposition), Üstel Düzeltme (Exponential Smoothing) ve ARIMA modellemesidir. Bu üç metotla da gelen yolcu sayıları yeniden hesaplanmıştır. Bu modellerden Mevsimsel Düzeltme aslında bir tahmin modeli olmayıp sadece verinin mevsimsellikten arındırılması amacıyla kullanılmıştır. Sonrasında yeni bir gelen yolcu verisi oluştuğu için bir model gibi

düşünülmüştür. Mevsimsel düzeltme ile geleceğe yönelik kestirimler yapılamaz. Sadece var olan veri mevsimsel olarak düzeltilir. Üstel Düzeltme (Exponential Smoothing) ve ARIMA modelleri ile ise hem gözlenen değerler için değerler eşlenmiş (uydurulmuş) hem de 2014 yılı sonuna kadar yeni değerler kestirilebilmiştir.

Şekil 5.5 de görüleceği üzere gözlenen gelen yolcu değerlerine en yakın değerler üstel düzeltme modeli ile üretilmiştir. Aslında SPSS 16 sürümü içinde bulunan Uzman modelleyici, gelen yolcu sayısı zaman serisi için tüm ARIMA ve Üstel Düzeltme methodlarının da dahil olduğu modeller arasından zaten en iyi uyan model olarak Basit mevsimsel üstel düzeltme (simple seasonal exponential smoothing) modelini seçmiştir. Yani; gelen yolcu sayısı verisi tek bir model ile tahmin edilecek olsaydı bu model, üstel düzeltme modeli olurdu. Fakat bu çalışmada limanın atık toplama havuzunun kapasitesine karar vermede esas teşkil edecek olan gelen yolcu sayısı tahmini için karar vermede yardımcı olacak elde daha çok ve alternatif veri olması amacıyla verimize en iyi uyan ARIMA modeli de dikkate alınmıştır.

Çalışmada yolcu sayıları hesaplandıktan sonra, oluşacak atık miktarları ile ilişkilendirilecek; aylık toplam gelen yolcu sayısı ile aylık biriken toplam atık miktarı arasında bir ilişki kurulmaya çalışılıp ve bu ilişki yardımıyla, gelen yolcu sayısına dayanarak, oluşacak olan toplam atık miktarları hesaplanmıştır. Böylelikle; daha sonraki bölümlerde ortaya konulan, verinin kendisi ve üç farklı model aracılığıyla 2014 yılı sonuna kadar kestirim yapılan, gelen yolcu sayılarına ait tanımlayıcı istatistikler kullanılarak, oluşacak olan atık havuzunun hacmi ile ilgili yorumlar yapılabilmektedir. Ardından, gelen yolcu sayısına dayanarak hesaplanan toplam atık miktarları MARPOL Ek 5'in eklerine ayrıştırılmıştır.

Limana 2011 Nisan sonuna kadar alınan verilerle çalışıldığı düşünülürse, limana şu ana kadar gelen maksimum yolcu sayısı 53.592, mevsim etkisi çıkarıldığında 54.033'dür. Önümüzdeki beş yılın sonunda ise limana gelebilecek maksimum yolcu sayısı ARIMA modeline göre 61.328, Üstel Düzeltme (exponential smoothing) metoduna göre 52.059 olarak tahmin edilmektedir. Dünya Kruvaziyer Hatlarının destinasyonları arasına İzmir Limanı'nı almaları veya destinasyonlarından çıkarmaları halinde bu değerler değişebilecektir.

Oluşturulacak olan atık toplama havuzu kapasitesinin 2014 yılı sonuna kadar gelen yolcu sayısının maksimum 61.328 olacağı düşünüldüğünde aylık en fazla 375 m<sup>3</sup> olması yeterlidir. Gelen yolcu sayısına en iyi uyan modelin ARIMA değil de Üstel Düzeltme olduğu düşünüldüğünde aylık maksimum atık havuzu kapasitesi 321 m<sup>3</sup> olabilir. Halihazırda gözlemlenen veri üzerinden Mevsimsel Düzeltme yapılmış veriye ait aylık maksimum kapasite olan 326 m<sup>3</sup> ise havuz, maksimum gelen yolcu sayısına göre inşa edilecekse, en uygundur.

Maliyet açısından atık havuzunun maksimum yolcu sayısına göre hesaplanmasının uygun olmaması durumunda aritmetik ortalama ve medyan değerleri kullanılabilir. Bu durumda ise ARIMA modelinin gelen yolcu sayısına ait medyan değerinden hesaplanan 190 m<sup>3</sup>'lük aylık atık havuzu kapasitesi için uygun olabilir. Fakat gelen yolcu sayısını en iyi modellediğinden ve Gözlemlenen ve Mevsimsel Düzeltmişten degerce daha yüksek olduğundan Üstel Düzeltme modeline ait aritmetik ortalamaya karşılık gelen 153 m<sup>3</sup>'lük aylık atık havuzu kapasitesi en uygundur.

Limanda oluşturulacak olan Atık Kabul Tesisi'nin bir an önce hayata geçirilmesi ve gerek Türk, gerekse Yabancı bayraklı gemilerin diğer Dünya ülkelerinde olduğu gibi Türk Limanlarında da atık verme işlemi zorunlu tutulmalıdır. Atık tankları yeterli olmayan, atıklarını boşaltmamış gemilere “Yola Elverişlilik Belgesi” verilmemelidir. Böylece, karasularımıza kontrolsüz deşarj yapıp yapılmadığı endişemizi ortadan kaldırabiliriz.

Gemisinde çevresel teknoloji kullananlara, teşvik ve destek amaçlı ödül sistemi uygulanabilir. Bu uygulama, atık alım tarifesine yansıtılabilir. Sanayi Odası ve Belediyenin ortak çalışması ile Atık Borsası oluşturulup, alınan atıklarla ilgili bir Pazar oluşturulabilir. Tüm bu lojistik faaliyetlerde eğitimli personel ve kişiler kullanılması, periyodik aralıklarla işleyişin denetlenmesi oldukça önemlidir. Ayrıca, limanlardaki sorunlara ve eksikliklere çözüm bulunup, limanın iyileştirilmesi, yenilenmesi girişimlerinin hızlı bir şekilde yapılması gerekmektedir.

Kruvaziyer Gemi İşletmeciliği'nde dünyada önemli bir yere sahip olmak, sürdürülebilir çevresel mantıkla atık yönetiminin doğaya maksimum faydayla

yürütülmesini sağlayabilmek, sadece deniz etkinlikleri, deniz ve çevresinin korunmasını sağlayacak, yeterli ilgiyi kentimize çekebilmek için yeni bir yapının kurulmasına ihtiyaç duyulduğu, farklı konularla da ilgilenmesi gereken Ulaştırma Bakanlığı'nın yeterli gelmediği gözlemlenmiştir. Ülkemizde sadece deniz ile ilgili faaliyetler, işletmeler ve sorunlar ile birebir ilgilenebilecek, başka faaliyetlerden bağımsız olarak Deniz Bakanlığı kurulması gerekmektedir.

Artık kruvaziyer turizmde giderek tercih edilen destinasyon haline gelen kentimize yeni ve modern bir kruvaziyer liman kazandırılmalıdır. Artık mevcut limanın, birkaç gemi bir arada geldiğinde ihtiyacı karşılamadığı İzmir Ticaret Odası'nın çalışmalarından bilinmektedir.

Kentimizde, diğer ülkelerde olduğu gibi bir Kruvaziyer Hatları Birliği, bir veya birkaç tane modern kruvaziyer liman kurularak, çevresel mantıkla yürütülecek kruvaziyer işletmeciliğinde, zaten 2003'ten beri oldukça hızlı yol kateden kentimizin dünyaca tanınan kruvaziyer limanlardan olması kaçınılmazdır. İzmir, Coğrafi özellikleri, iklimi, tarihi ve kültürel birikimiyle, iyi bir tanıtım ve modern bir kruvaziyer liman işletme anlayışıyla diğer kruvaziyer hatlarının da destinasyonları arasına girebilecek nitelikte olmalıdır.

Bu çalışmada, özellikle İzmir Limanı'na gelen kruvaziyer gemilerin katı atıkları incelenip, çevresel atık yönetimi çerçevesinde yapılabilecek uygulamalar ve öneriler oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçtan, planlamacıların, kanun koyucuların ve potansiyel işletmecilerin yararlar sağlayacağı düşünülmektedir.



## KAYNAKLAR

- Archer, B.H. (1980), Forecasting Demand: Quantitative and Intuitive Techniques, *International Journal of Tourism Management*, Vol: 1, March 1980, 5-12  
13.05.2005 Elsevier
- Anonim, 2011, İZTO 2011 Yılı Çalışma Programı ve Bütçesi, Tematik Bölüm, Dünya İzmir'i yeniden keşfediyor. 20 Eylül 2011  
<http://www.izto.org.tr/CP2011/05TEMATIKBOLUM.pdf>
- Aslan, N. ile görüşme, (2011) 11 Mayıs 2011, TCDD İzmir Limanı Atık Yönetim Sorumlusu
- Attachment to CLIA Standard (2006): *Cruise Industry Waste Management Practices and Procedures*. Revised : November 27, 2006. 28 Nisan 2007.  
<http://www2.cruising.org/industry/PDF/CLIAWasteManagement.pdf>
- Ayan, M. ve Baykal, T., (2010), Uluslararası denizcilik örgütü ve çevre: Türkiye'nin örgüt içindeki durumu, Cilt:7 Sayı: 13 275-297. 12Eylül2011  
[http://www.mku.edu.tr/image/sosyalbilimleri/file/sayi\\_onuc/17.pdf](http://www.mku.edu.tr/image/sosyalbilimleri/file/sayi_onuc/17.pdf)
- Box, G.E.P. ve Jenkins, G.M., *Time Series Analysis Forecasting and Control*, (1976), San Francisco, CA: Holden Day (1970) revised.
- Box, G.E.P. ve Pierce, D.A., 1970, Distribution of residual autocorrelation in autoregressive-integrated moving average time series models. *Journal of the American Statistical Ass. Theory and Methods Section* (65) 1509-1526
- Branch, A.E., *Elements of shipping*, (5th ed.) (1981), New York: Chapman ve Hall.
- Cherubini, F., Bargigli, S., ve Ulgiati, S., (2008), Life cycle assessment of urban waste management: Energy performances and environmental impacts. The case of Rome, Italy., *Elsevier. Waste Management*. (28) 2552-2564

Cruise Industry News - *1998 Annual*, (Eleventh Ed.) (1998): International Guide to the Cruise Industry

CLIA 2006 *Cruise Market Profile- Report of Findings*, (TNS) 2006. 06.05.2007  
<http://www.catapultbrands.com/Members/CBG%20Ebsite%202006%20Market%20Profile%20Study.pdf>.

Cruise Lines International Association (CLIA), (2007), *Cruise Industry Source Book*. 01.04.2008,  
<http://www.cruising.org/sites/default/files/PDF/sourcebook/2007CLIASourceBookFinal.pdf>

Cruise Lines International Association (CLIA) The 2006 Overview, (2006).

Cruise Lines International Association (CLIA) The 2010 Overview, 2010 30.01.2011.  
<http://clia.factscdnremembers.s3.amazonaws.com/785dfa9a2c5360c08856c30b0e46e705.pdf>

Cruise Ship Environmental Task Force (2003), *Report the Legislature, Regulation of Large Passenger Vessels in California*, August 2003. 28.04.2007.  
[http://montereybay.noaa.gov/resourcepro/resmanissues/pdf/CA\\_cruise%20ship\\_report.pdf](http://montereybay.noaa.gov/resourcepro/resmanissues/pdf/CA_cruise%20ship_report.pdf)

Çevik, Ü., (2010), *Uluslararası Denizcilik Sözleşmeleri*, İstanbul. Birsen Yayınevi/ Akademik Dizi, 3. Basım ISBN: 9789755113754

Çuhadar, M., (2006), Süleyman Demirel Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı  
 “Turizm sektöründe talep tahmini için Yapay Sinir Ağları kullanımı ve diğer yöntemlerle karşılaştırmalı analiz (Antalya ilinin dış turizm talebinde uygulama)  
 Doktora Tezi

Çuhadar, M., Güngör, İ. ve Göksu, A. (2009), “Turizm sektöründe talep tahmini için Yapay Sinir Ağları kullanımı ve zaman serisi yöntemlerle karşılaştırmalı analizi: Antalya iline yönelik bir uygulama) *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* Y.2009, C.14, S.1 s.99-114. 15.08.2011  
<http://iibf.sdu.edu.tr/dergi/files/2009-1-6.pdf>

Denizcilik Müsteşarlığı Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı, (2005), IMO Uluslararası Denizcilik Örgütü, Şubat 2005. 15.06.2006.  
<http://denizcilik.gov.tr/IMObilgileri/IMO%20VE%20S%C3%96ZLE%C5%9EMELER%C4%B0%20HAKKINDA%20GENEL%20B%C4%BOLG%C4%BOLER.doc>

Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013, *Kültür Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, DPT Kütüphanesi, 2006. 30.01.2011.  
[http://plan9.dpt.gov.tr/oik48\\_kultur/48kultur.pdf](http://plan9.dpt.gov.tr/oik48_kultur/48kultur.pdf)

Dologh, G. (2006), *Transport Dergisi*, Köşe Yazısı, Haziran 2006. S.40

Ege Port, Kuşadası yetkilileriyle görüşme ve verilerinin incelenmesi, (2008)

Erdoğan, E. (2006), *Zaman Serilerinde ARIMA Modelleri*, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kasım 2006, Muğla 22.07.2011

Eroğlu, A. ile görüşme, (2010), 28.06.2010, İzmir Büyükşehir Belediyesi Katı Atık Müdürlüğü

Fortuny, M., Soler, R., Canovas, C., ve Sanches, A., (2007), Technical approach for a sustainable tourism development. Case study in the Balearic Islands. *Journal of Cleaner Production*. 04.10.2007, article in press

Frechtling, D. C. (1996), *Practical Tourism Forecasting*, Butterworth-Heinemann Oxford December 17, 1996, ISBN-10: 0750608773 ISBN-13: 978-0750608770

Genelge 2007/10, Katı Atık Karakterizasyonu ve Katı Atık Bertaraf Tesisleri Bilgi Güncellemesi, 15.10.2007 tarih ve B.18.0.ÇYG.0.04.01.010.06/16970 sayılı Genelge 2007/10. Çevre ve orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, 18 Eylül 2011 <http://www.cmo.org.tr/index.php/ulusal-cevre-mevzuat/genelgeler/1382-kati-atik-karakterizasyon-genelge>

Gujarati, D.N. (2004), *Basic Econometrics*, (4<sup>th</sup> Ed.) McGraw-Hill Companies, 10.08.2011 [www.ktdoingoi.com/download/Basic\\_Econometrics\\_2004.pdf](http://www.ktdoingoi.com/download/Basic_Econometrics_2004.pdf), 1004 pg.

Güzel, K., (2006), Kruvaziyer Turizmin Türkiye'deki Geleceği, T.C. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü. Deniz İşletmeciliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Ağustos, 2006. [www.belgeler.com](http://www.belgeler.com)

Güneş, M., (2011), İzmir Ticaret Odası, Pusula Yayınları, Haziran 2011.

Harmer, A., (2005), *The Cruise Industry*, Andy Harmer in association with Seatrade and PSARA

Hawkins, J.P., C.M. Roberts, D. Kooistra, K. Buchan ve S. White (2005), Sustainability of scuba diving tourism on coral reefs of Saba. *Coastal Management*, (33) 373-387 13.05.2007 Elsevier

İZTO, (2007), İzmir Ticaret Odası, Pusula Yayınları, Aralık, 2007

İZTO, (2007), İzmir Ticaret Odası, Pusula Yayınları, Eylül, 2007

İZTO, (2008), İzmir Ticaret Odası, Pusula Yayınları, 2008 Sayı: 7

- Jamasb, T., ve Nepal, R., (2010), Issues and options in waste management: A social cost-benefit analysis of waste-to-energy in the UK. *Resources, Conservation & Recycling*. (54) 1341-1352. 05.11.2010 Elsevier
- Jhonson, D., (2002), Environmentally sustainable cruise tourism: a realty check. *Marine Policy*. (26) 262-270. 12.04.2007 Elsevier
- Johnson, L.A. ve Montgomery, D.C., (1974), *Operations Research in Production Planning, Scheduling and Inventory Control*, Jhon Wiley and Sons Inc. New York ISBN: 0471446181
- Karan, H. ve Karan, G. (2004). *Deniz Ticareti Mevzuatı*, 3. Basım Ankara: Turhan Yayınları ISBN: 9756809396
- Köktaş, M., (2007), “*Liman Lojistik Yönetiminde Bilgi Teknolojilerinin Kullanımı- İzmir Limanı Örneği*”, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Light Algantürk S.D., (2008), Gemilerden kaynaklanan hava kirliliği hakkında yasal düzenlemeler ve değerlendirmeler. İstanbul Ticaret Üniversitesi *Sosyal Bilimler Dergisi* (14) 65-73 13.09.2011
- Ljung, G.M. ve Box, G.E.P, (1978), 04.09.2011 On a measure of lack of fit in time series models. *Biometrika* (68) 2, 297-303.
- MARPOL Consolidated Edition (2006), *International Maritime Organization*, London. Published in 2006 by the International Maritime Organization, Marpol Annex V (including amendments) Regulations for the Prevention of Pollution by Garbage from Ships pp.317-328
- MARPOL Annex VI, Air pollution from ships cut, with entry into force of MARPOL amendments entry into force of revised Annex VI (Regulations for the Prevention

of Air Pollution from Ships) of the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL convention) 1 July 2010, <http://www.imo.org/mediacentre/pressbriefings/pages/marpol-annex-vi-eif.aspx>

Marti, B.E. (2004), Trends in world and extended-length cruising (1985-2002). *Marine Policy*, (28) 199-211. 26.03.2008 Elsevier

Mohan, R., Spiby, C., Leonardi, G.S., Robins, A., ve Jefferis, S., (2006), Sustainable waste management in the UK: the public health role. *Public Health*. (120) 908-914. 12.04.2007 Elsevier

Nemli, E. (2000). *Çevreye Duyarlı İşletmecilik ve Türk Sanayinde Çevre YönetimSistemi Uygulamaları*. İstanbul: ISO Yayınları.

NYK Line, (2004), *Social & Environmental Report*, “The earth is our home” 20.05.2006 <http://www.nyk.com/english/csr/report/past/pdf/2004.pdf>

Orams M., (1999), *Marine tourism: development, impacts and management*. London: Routledge.

Orhunbilge, N. (1999), *Zaman Serileri Analizi Tahmin ve Fiyat Endeksleri*, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları, No: 277, İstanbul, 1999

Ongan, S.E., (1997), UÇEP, *Arazi kullanımı ve kıyı alanlarının yönetimi*, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Ulusal Çevre Eylem Planı, Mart 1997. 29.01.2011. <http://ekutup.dpt.gov.tr/cevre/eylempla/arazikul.pdf>

Öztürk, N. ve Küçükgül, E.Y., (2007), Deniz taşımacılığı ve limanlardan kaynaklanan kirliliğin önlenmesi yönünde ulusal ve uluslararası mevzuat değerlendirilmesi. 7. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, Yaşam Çevre Teknoloji, 24-27 Ekim 2007 İzmir, *TMMOB Çevre Mühendisleri Odası*. 27.12.2009. <http://e-kutuphane.cmo.org.tr/pdf/380.pdf>

*Port Sustainability Progress Report*, 2008 Massachusetts Port Authority Maritime Department, August, 2008. 23.06.2010.  
[http://www.massport.com/environment/Documents/Main%20Page/Environmental%20Initiatives/Sustainability\\_Report.pdf](http://www.massport.com/environment/Documents/Main%20Page/Environmental%20Initiatives/Sustainability_Report.pdf)

Porteus, A., (2005), Why energy from waste incineration is an essential component of environmentally responsible waste management. *Waste Management*. (25) 451–459. 05.11.2010 Elsevier

Satır, T., Demir, H., Alkan, G.B., Uçan, O.N. ve Bayat, C., (2008), 26 Nisan 2011. Ship waste forecasting at the BOTAS LNG Port using artificial neural networks, *Fresenius Environmental Bulletin*, FEB, 17, 12a

SPSS Sürüm 16.0 İstatistik paket programı

Şahin, R.D., (2006), Olasılık ve İstatistik, Uygulama-5, “Regresyon Analizi”.Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Aktüerya Bilimleri Ders Notları, Haziran2006,05.09.2011[http://www.aktueryabilimleri.com/index.php/Arsiv/Dersnotlari/Arsiv/Yazilimler/index.php?option=com\\_content&view=article&id=239:olasilk-ve-statistik-uygulama-5-regresyon-analizi&catid=66:olasilk-ve-statistik&Itemid=307.pdf](http://www.aktueryabilimleri.com/index.php/Arsiv/Dersnotlari/Arsiv/Yazilimler/index.php?option=com_content&view=article&id=239:olasilk-ve-statistik-uygulama-5-regresyon-analizi&catid=66:olasilk-ve-statistik&Itemid=307.pdf)

Şen, M., ve Kestioğlu, K., (2007), Kırsal Belediyelerde Evsel Katı Atıkların Geri Kazanımı ve Ekonomik Analizi: MustafaKemalpaşa İlçesi / Bursa Örneği, *ÇevKor Ekoloji Dergisi* (65) 45-51 09.07.2010.  
<http://www.ekolojidergisi.com.tr/resimler/65-7.pdf>

Şengül, Ü., (2010), Atıkların geri dönüşümü ve tersine lojistik. Paradoks: Ekonomi, *Sosyoloji ve Politika Dergisi*, Ocak 2010, cilt:6, no:1, sayfa: 73-86 ISSN: 1305-7979 14 Şubat.2011  
[http://www.paradoks.org/old/makale/yil6\\_sayi1/Yil\\_6\\_Sayi\\_1\\_sira\\_5.pdf](http://www.paradoks.org/old/makale/yil6_sayi1/Yil_6_Sayi_1_sira_5.pdf)

Tarantini, M., Loprieno, A.D., Cucchi, E., ve Frenquillucci, F., (2009), 05 Kasım 2010. Life Cycle Assessment of waste management systems in Italian Industrial areas: Case study of 1 st Macrolotto of Prato. *Energy*. (34) 613-622. Elsevier

T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, TCDD İzmir Liman Başkanlığı (2006-2008)

TCDD İzmir Limanı Atık Yönetim Planı, 2006

The Contribution of the North American Cruise Industry to the U.S. Economy in 2005, (2006) International Council of Cruise Lines, August 2006, BREA (Business Research & Economic Advisors) 06.05.2007

*The U.S. Cruise Industry – Evaluation of National Economic Development Benefits*, 1999. IWR Report 99-R-S. October 18 2005. <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA416978&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf>

WEB\_1: İzmir’de Kruvaziyer Turizmi. (b.t.). 28 Ocak 2011  
<http://www.izto.org.tr/IZTO/TC/IZTO+Bilgi/izmir/turizm/kruvaziyer.htm>

WEB\_2: Atık Borsası, Bilgiler. (b.t.). 20 Aralık 2010  
<http://atikborsasi.tobb.org.tr/atikborsasi/>

WEB\_3: Cruise Tourism Current Situation and Trends, 2010.  
[http://pub.unwto.org/WebRoot/Store/Shops/Infoshop/4860/F69B/DDF8/6297/2C04/C0A8/0164/E2F3/110111\\_cruise\\_tourism\\_excerpt.pdf](http://pub.unwto.org/WebRoot/Store/Shops/Infoshop/4860/F69B/DDF8/6297/2C04/C0A8/0164/E2F3/110111_cruise_tourism_excerpt.pdf), ISBN: 978-92-844-1364-5, 20.12.2010

WEB\_4: İMEAK Deniz Ticaret Odası İzmir Şubesi (b.t). İzmir Limanı 20.05.2011  
<http://www.dtoizmir.org/>



WEB\_5: Statistics and Source Markets 2010, Final 4-6<sup>th</sup> April 2011- European Cruise Council Statistics-2010. 25.05.2011 <http://www.irn-research.com/files/2213/0224/9943/ECC%20Stats%20and%20marts%202010%20Final.pdf>.

WEB\_6: Exponential Smoothing (bt), 20.07.2011  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Exponential\\_Smoothing](http://en.wikipedia.org/wiki/Exponential_Smoothing)

WEB\_7: Gemilerden atık alınması ve atıkların kontrolü yönetmeliği çerçevesinde uygulanacak ücretler ve esaslar hakkında tebliğ, Resmi Gazete Tarihi: 05.06.2009  
Resmi Gazete Sayısı: 27249 03.09.2011  
<http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Asp?MevzuatKod=9.5.13095&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=GEM%DDLERDEN%20ATIK>

WEB\_8: Ülkemiz MARPOL 73/78 Sözleşmesine ne zaman taraf olmuştur? Sözleşme hakkında kısa bir bilgi verebilir misiniz? (bt). Deniz Ulaştırması Genel Müdürlüğü, 14.08.2011 <http://www.denizcilik.gov.tr/dm/beb/denizcevresi.aspx>

WEB\_9: T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, Türkiye Limanları ve İskeleleri Bilgileri, Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü, Ekim 2005. 15.06.2011  
<http://www.denizcilik.gov.tr/tr/limanlar/TC%20Limanlar&Iskeleler1.pdf>

WEB\_10: İstikbal, C., 09.08.2006. Dünyada ve Türkiye’de Kruvaziyer Turizmi, 04.05.2008 [http://deniztv.com/index.php?sayfa=yazar&id=5&yazi\\_id=100121](http://deniztv.com/index.php?sayfa=yazar&id=5&yazi_id=100121)

WEB\_11: “18 bin Türk açık denize indi.” Ekotrent, Anonim. 29.03.2010  
<http://www.ekotrent.com/haber/20100329/18-bin-Turk-acik-denize-indi.php>

WEB\_12: T.C. Başbakanlık Özelleştirme İdaresi Başkanlığı, İzmir Liman İşletmesi, (2011) 15.08.2011. [http://www.oib.gov.tr/portfoy/tcdd\\_izmir.htm](http://www.oib.gov.tr/portfoy/tcdd_izmir.htm)

Yaman, K., Sarucan, A., Atak, M. ve Aktürk, N. (2001), Dinamik çizelgeleme için görüntü işleme ve ARIMA modelleri yardımıyla very hazırlama. Cilt 16, No 1, 19-40 30.05.2011 *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*


Zanbak, C. (2007), *Türkiye’de Sanayi Atıkları Yönetim Sorunları ve Çözüm Yaklaşımları*, Tehlikeli Atık Semineri, İstanbul Sanayi Odası <http://www.iso.org.tr/tr/documents/cevre/dr%20caner%20zanbak.pdf>

Zanbak, C.,ve TUGAL, I.B., (1997), UÇEP (Ulusal Çevre Eylem Planı), *Tehlikeli Atıkların Yönetimi*, Mayıs 1997. DPT Kütüphanesi, 29.01.2011 Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı, Mayıs 1997. ii, 72 s. tab. ISBN 975-19-1698-4 (elektronik dosya)

## EKLER

## EK-1

## Atık Bildirim Formu Örneği

ATIK BİLDİRİM FORMU THE WASTE NOTIFICATION FORM							
LİMAN BAŞKANLIĞINA				İZMİR PORT AUTHORITY			
Geminin Adı Ship's Name	Gemi Tipi Type of Ship	Bayrak Devri Flag State	IMO No IMO Nr.	Çağın İşareti Call sign	Geldiği Liman Adı Last port of call	Kalkış Zamanı Time of departure	Tahmini Varış Zamanı (ETA) Estd time of arrival (ETA)
MV KAPTAN ERGUN	KONTEYNER	MARSHALL ISLANDS	9366445	V70Q6	AMBARLI/TURKEY	08.05.2011	08.05.2011
Bir Sonraki Liman Adı Next port of call	Tahmini Kalkış Zamanı (ETD) / Seyir Süresi Estd time of departure(ETD) / duration of the next trip	En Son Atık Verilen Liman ve Zamanı Tarihi Last port and date when ship-generated waste was delivered		Liman Atık Kabul Tesisine Atık Verecek mi? / Will you deliver waste into port reception facility?			
MERSİN / TURKEY	09.05.2011	ALEX / EGYPT		30.04.2011		Evet Yes <input type="checkbox"/> Hayır No <input checked="" type="checkbox"/>	
Atık Tipi Waste Type	1	2	3	4	5		
	Geminin Maksimum Depolama Kapasitesi (m <sup>3</sup> ) Maximum dedicated storage capacity (m <sup>3</sup> )	Bildirim Yapıldığı Zamanında Gemide Bulunan Toplam Atık Miktarı (m <sup>3</sup> ) Quantity of waste on board (m <sup>3</sup> ) on time of notification	Atık Kabul Tesisine Verilecek Atık Miktarı (m <sup>3</sup> ) Quantity of Waste to be delivered (m <sup>3</sup> ) to port reception facility	Gemide Kalan Atık Miktarı (m <sup>3</sup> ) Quantity of waste remaining on board (m <sup>3</sup> )	Bu Bildirim ile Sonraki Limana Varış Arasında Oluşacak Tahmini Atık Miktarı (m <sup>3</sup> ) / Gemide Kalan Atığın Boyanılacağı Liman Adı Estimated quantity of waste which will be generated from the time of notification and next port of call (m <sup>3</sup> ) / Port where the waste will be delivered		
Ek-I	Sünlüme Suyu Bilgi Water	28,92	5,90	NIL	5,90	0,20	ALEX.
	Slaç Sludge	18,73	2,80	NIL	2,80	0,50	ALEX.
	Slop-Slops	N/A	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
	Kirli-Bulaş-Dirty-Ballast	N/A	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
	Atık-Yağ-Waste-Motor-Oil	4,33	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
Ek-IV	PisSu Sewage	27,41	3,00	NIL	3,00	0,50	NIL
Ek-V	Çöp Garbage	1,00	0,10	NIL	0,35	0,30	BEIRUT
Kaptanın Adı Soyadı / Master's Name				Tarih ve Saat / Date and Time			
ERMAN KOÇ				08.05.2011			
İmza / Signature				Gemi Mühürü / Ship's Stamp			
							
<b>"HER TÜRLÜ TALEP VE DAVA HAKKIMIZIN SAKLIĞI KAYDIYLA ÖDEME YAPILMAKTADIR"</b>							
<small>Bu form, denizler gemiler tarafından kirlenmesinin engellenmesi amacıyla yayımlanan liman, ulusal ve uluslararası mevzuat uyarınca yetkili otoritelerin yapacağı denetim, inceleme ve yasal işlemlerde delil olarak kullanılır. This form, will be produced as a proof in the course of duly authorized authorities any legal actions and investigation, which related into topics concerning marine pollution done by ships, with respect to port's, national and international regulations.</small>							

## EK-2

## MARPOL 73/78 EK V KAPSAMINDAKİ ATIKLAR İÇİN TRANSFER FORMU ÖRNEĞİ

T.C. ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI (MARPOL 73/78 EK-V KAPSAMINDAKİ ATIKLAR İÇİN TRANSFER FORMU)		REPUBLIC OF TURKEY MINISTRY OF ENVIRONMENT AND FORESTRY (TRANSFER FORM FOR WASTES IN MARPOL 73/78 ANNEX - V CATEGORY)	
(B) Kopyası atık alma gemisi sorumlusu tarafından muhafaza edilecektir. Form Gemilerden Kaynaklanan Atıklar İçin Transfer Formu Kılavuzundaki bilgilere uygun olarak doldurulacaktır. (Copy of (B) is kept by responsible of receiver ship. Form is fulfilled of concerning to guidelines of transfer form for the waste generated by ships.)			Çiğ No (Volume Number) 0437
ATIK VEREN GEMİNİN / TANKERİN (WASTE DELIVERING VESSEL/TANKER)		ATIK ALMA GEMİSİNİN (WASTE RECEPTION VESSEL)	
ADI (SHIPS NAME)	COSTA SERANI	ADI (SHIPS NAME)	
BAĞLI OLDUĞU LİMAN/BAYRAK (PORT OF REGISTRY/FLAG)	ITALYA	LİSANS NO (LICENCE NUMBER)	
ÇAĞIRMA İŞARETİ (CALL SIGN)	ICAZ	BAĞLI OLDUĞU LİMAN (PORT OF REGISTRY)	
GROS TONU (GRT)	114 167	ÇAĞIRMA İŞARETİ (CALL SIGN)	
IMO NUMARASI (IMO NUMBER)	9343133	GROS TONU (GRT)	
YEREL AJENSA ADI ADRESİ (LOCAL AGENCY NAME, ADDRESS) TEL / FAX	175	IMO NUMARASI (IMO NUMBER)	
		SİCİL NO (REGISTER NUMBER)	
		SAHİBİNİN ADI VE SOYADI / ADRESİ (OWNER'S NAME and SURNAME / ADDRESS) TEL/FAX	
		Seri ve No (Serial) : K-AA 043658	
ATIK BİLGİLERİ (WASTE INFORMATION)			
Kategori*(Category*)	1	2	3
Miktarı (Quantity)	5...m <sup>3</sup>	4...m <sup>3</sup>	4...m <sup>3</sup>
			4...m <sup>3</sup>
			6...m <sup>3</sup>
			.....m <sup>3</sup>
			23...m <sup>3</sup>
			TOPLAM (TOTAL)
			(TRANSFERİN YAPILDIĞI (TRANSFER PLACE))
			Yer mevkii adı (Location Name)
			Koordinatı (Coordinates)
ATIK ALMA GEMİSİNE TRANSFERİN (TRANSFER TO WASTE RECEPTION VESSEL)		ATIK KABUL TESİSİNE TRANSFERİN (TRANSFER TO WASTE RECEPTION FACILITY)	
Tarihi (Date)	Başlama Saati (Commence Time)	Toplam Süre (Total Time) (Saat/Dakika) (Hour/Minutes)	Tarihi (Date)
	Bitiş Saati (Completion Time)		Başlama Saati (Commence Time)
			Bitiş Saati (Completion Time)
			Toplam Süre (Total Time) (Saat/Dakika) (Hour/Minutes)
ADI SOYADI (NAME/SURNAME) İMZA (SIGNATURE)	GEMİ KAPTANI (SHIP CAPTAIN)	ADI SOYADI (NAME/SURNAME) İMZA (SIGNATURE)	ATIK KABUL TESİSİ KAPTANI (WASTE RECEPTION FACILITY MASTER)
			ADI SOYADI (NAME/SURNAME) İMZA (SIGNATURE)
			Tel: +90 232 463 16 00 Fax: +90 232 463 22 48

\* KATI ATIK KATEGORİLERİ (CATEGORIES OF SOLID WASTE)

Kategori 1 Plastik (Plastic)

Kategori 2 Süzgeç, lütu gereçleri, kaplama veya ambalaj malzemeleri (Floating dunnage, lining, or packing materials.)

Kategori 3 Öğülmüş; kağıt ürünleri, paçavalar, cam, metal, şişeler, çanak-çömlek vb. (Ground paper products, rags, glass, metal, bottles, crockery, etc.)

Kategori 4 Kağıt ürünleri, paçavalar, cam, metal, şişeler, çanak-çömlek vb. (Paper products, rags, glass, metal, bottles, crockery, etc.)

Kategori 5 Gıda atıkları. (Food waste)

Kategori 6 Ağız metal atıkları veya zehirli plastik maddelerden oluşanlar hariç olmak üzere fü (Incinerator ash, except from plastic products which may contain toxic or heavy meta (etc.)

**EK-3****Gemilerden Atık Alım Hizmet Tarifesi-2009 (Kaynak: WEB\_7)**

GRT	1. Kısım				2. Kısım			
	Sabit Ücret (€)	Sabit Ücrete Dâhil Verilebilecek Atık Miktarı (m <sup>3</sup> )			Atık Ücreti (€/m <sup>3</sup> )			
		EK-I (sintine suyu., atık yağ, slaç )	EK-IV	EK-V	EK-I		EK-IV	EK-V
slop, kirli balast	Sintine suyu, slaç, atık yağ							
0-1000	80	1	2	1	1,5	35	15	25
1001-5000	140	3	2	1				
5001-10000	210	4	3	2				
10001-15000	250	5	4	2				
15001-20000	300	6	5	2				
20001-25000	350	7	5	3				
25001-35000	400	8	6	3				
35001-60000	540	10	10	4				
60000-üstü	720	13	15	5				

Not: Tablo içindeki Ek-I, Ek-IV ve Ek-V, MARPOL 73/78'in ekleridir.

05.06.2009 tarihli ve 27249 sayılı Resmi Gazete ile yayımlanmış olan Gemilerden atık alınması ve atıkların kontrolü yönetmeliği çerçevesinde uygulanacak ücretler ve esaslar hakkında tebliğin Ek-1 kısmı ile doktora tezinin EKLER bölümünün Ek-3 de gösterilmiş olan, Gemilerden Atık Alım Tarifesi tebliğ yürürlüğe girdiği tarihten, günümüze kadar geçerliliğini korumaktadır. Bu Tebliğ 26.12.2004 tarihli ve 25682 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinin 26 ncı maddesi uyarınca belirlenen ücret tarifelerini ve tarifenin uygulama esaslarını kapsar. Ücret tarifesinin uygulanması da aynı tebliğin Ek-2 de belirtilen esaslar çerçevesinde yürütülür.

**EK-3 (devam)**

Ücret Tarifesinin Uygulanmasında Dikkat edilecek Hususlar (Ek-2) (Kaynak: WEB\_7)

**1** - Ülkemiz limanlarına gelecek olan gemiler ile karasularında atık vermek isteyen uğraksız gemiler, Çevre ve Orman Bakanlığı'nın 2006/6 sayılı Gemi Atıklarının Bildirimi ve Haberleşme Genelgesi'ne uygun olarak bildirim yapmak zorundadırlar.

**2** - Tüm gemiler, liman atık alım tesislerince verilen hizmetlerin sürdürülebilmesi için gerekli katkıyı sağlarlar. Bunun için Ek-1'in birinci kısmında belirtilen oranlarda sabit ücret ödenmesi zorunludur.

**3** - Sabit ücret ödeyen gemiler Ek-1'in birinci kısmında belirtilen tür ve miktardaki atıkları ücretsiz olarak verebilirler. Belirtilen atık türleri ve miktarlar dışında verilecek atıklar için, Ek-1'in ikinci kısmında belirtilen m<sup>3</sup> başına ücret alınır.

**4** - Devlete ait olup ticari olmayan hizmet gemileri, maksimum 12 yolcu kapasitesi olan yat ve tekneler, liman sınırları içinde tarifeli sefer ile yolcu taşıyan gemiler ile kabotaj hattında çalışan gemiler sabit ücret ödemezler. Uğraksız geçen gemilerin talepleri halinde atık tür ve miktarına bakılmaksızın Sabit Ücrete Tabi Ücret alındıktan sonra ilave vereceği atığın tür ve miktarına göre m<sup>3</sup> başına ücret tarifesi uygulanır.

**5** - Kabotaj hattındaki; 150 groston ve altı tankerler ile 400 groston altı diğer gemilere atık türüne göre Ek-1'in ikinci kısmında belirtilen m<sup>3</sup> ücretinden %25, devlete ait olup ticari olmayan hizmet gemileri, maksimum 12 yolcu kapasitesi olan yat ve tekneler, liman sınırları içinde tarifeli sefer ile yolcu taşıyan gemilere atık türüne göre Ek-1'in ikinci kısmında belirtilen m<sup>3</sup> ücretinden %50 indirim uygulanır.

**6** - Ülkemiz limanlarına gelen bir gemi sabit ücreti ödedikten sonra başka bir limana giderek atık vermek istemesi durumunda Ek-1'in birinci kısmında belirtilen Sabit Ücret Tarifesi uygulanmaz. Bu gemilerin verdiği atığın, Ek-1'in ikinci

**EK-3 (devam)**

kısımında belirtilen m<sup>3</sup> başına ücreti ödenir. Bu durum, geminin limandan ayrılmadan tekrar atık vermek istemesi durumunda da uygulanır.

**7** - Ülkemiz limanlarından sefere çıkıp yurt dışındaki limanlara giden ve 48 saat içinde tekrar Ülkemiz limanlarına gelen gemilerden sabit ücret alınmaz. Bu gemiler, verdiği atık türüne göre Ek-1'in ikinci kısmında belirtilen m<sup>3</sup> başına ücret öderler.

**8** - Atıkların açıkta alınması durumunda, slop ve kirli balast haricindeki diğer atıkların ücretleri %30 artırılarak uygulanır. Slop ve kirli balastın açıkta alınma ücreti 5 €/m<sup>3</sup>'tür.

**9** - Limana veya platforma yanaşmış gemilerden ve limana veya platforma teknik nedenlerden dolayı yanaşamayan gemilerden atık alma gemisi ile atık alınması durumunda, açıkta atık alınma tarifesini uygulanmaz.

**10** - Mesai saatleri Pazartesi - Cumartesi 08:00 - 17:00 arasındadır.

**11** - Mesai saatleri dışında, hafta sonu ve resmi tatil günlerinde sabit ücret dışındaki tarifeler %25 zamlı olarak uygulanır.

**12** - Atık alım hizmetlerinin, atık veren gemi veya liman işletmesi kusuru nedeniyle aşağıda belirtilen süreleri aşması durumunda kusurlu taraf diğer tarafa fazladan geçen her bir saat için ilave 40 € ücret öder. Açıkta verilen atık alım hizmetlerinde süre kısıtlaması yoktur.

Atık alımına başladıktan sonra; slop 10 saat, kirli balast 10 saat, sintine suyu 4 saat, slaç 4 saat, atık yağ 2 saat, zehirli sıvı atık 4 saat, pis su 4 saat ve çöp 1 saattir.

**13** - Bu tarifede belirtilen tüm ücretler üst sınır olup, tarife dışında herhangi bir ad altında ücret alınmaz. Sabit ücret hariç, bu tarifede belirtilen diğer ücretlerden maksimum % 40 indirim yapılabilir.

**EK-3 (devam)**

**14** - Ücret tarifesinde yer almayan MARPOL EK-I kapsamında kalan katı slaç ve MARPOL EK-II atıkların alımı taraflarca belirlenir. Anlaşmazlık durumunda ilgili Valiliğin belirleyeceği ücret uygulanır.

**15** - Atık alım hizmet ücreti banka aracılığı ile yatırılır/tahsil edilir.

**16** - Muafiyet belgesi verilen ve atık alımı yapmayan limanlar sabit ücreti alır ve anlaşma yaptığı limana verirler.

**17** - Limanlar, atık alım hizmetlerini veren gemi veya diğer araçlardan herhangi bir isim altında ücret alamazlar.



**EK-4****MARPOL 73/78, Ek V (Değişiklikler dahil) (MARPOL, 2006)****Gemilerden Atılan Çöplerden Oluşan Kirlenmenin Önlenmesi için Kurallar (MARPOL, 2006)**

## Kural 1

## Tanımlar

Bu Ek maksatları için:

(1) Çöp geminin normal çalışması sırasında üretilen ve bu Sözleşmenin diğer eklerinde tanımlanan veya listesi verilenlerin dışında sürekli olarak atılması olasılığı bulunan ve taze balık ve parçaları hariç her çeşit yiyecek, gemi içi ve işletme atıkları demektir.

(2) En yakın kara, “En yakın karadan” deyimi sözü geçen ülkenin uluslar arası hukuka göre, karasularının saptanması için esas alınan taban hattından demektir. Ancak bu Sözleşmenin maksatları için Avustralya’nın kıyılarında ve açığında enlem ve boylamlarla spesifikleştirilmiştir.

(3) Özel alan deyimi: oşinografik ve ekolojik şartlarının belirli teknik sebepleri ve trafiğinin özel karakteri sebepleri ile denizin çöp ile kirlenmesinin önlenmesi için özel zorlayıcı metodlar benimsenmesini gerektiren bir deniz alanı demektir. Özel alanlar bu Ek’in kural 5’de liste haline belirtilenleri içerecektir.

## Kural 2

## Uygulama

Aksi ifade edilmedikçe bu Ek’in hükümleri tüm gemilere uygulanacaktır.

## Kural 3

Özel alanların dışında çöpün elden çıkarılması

**Ek-4 (devam)**

(1) Bu Ek'in 4, 5 ve 6. Kuralları hükümlerine bağlı kalmak koşulu ile;

(a) Sentetik halatlar, sentetik balık ağları, plastik çöp çuvalları ve zehir içerebilen plastik ürünlerden insinatör külleri veya ağır metal kalıntıları dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere bütün plastik maddelerin denize atılması yasaktır.,

(b) Aşağıda yazılı malzeme en yakın karadan uygulanabilir olduğu kadar uzakta deniz atılacak ve fakat en yakın karaya mesafe aşağıdakilerden daha az ise denize atılması yasaklanacaktır.

(i) Yüzebilecek olan istif gereçleri, kaplamalar ve ambalaj malzemesi için 25 deniz mili

(ii) Gıda artıkları ve kağıt eşyaları, paçavralar, cam, maden, şişeler, tabak kırıklarını içeren diğer çöpler için 12 deniz mili

(c) Bu kuralın (b) (ii) alt paragrafında belirlenen çöplerin bir parçalayıcı veya öğütücü cihazdan geçirilmesi ve en yakın kıyıdan 3 deniz milinden daha az mesafede olmamak şartı ile denize atılmasına müsaade edilebilir. Bu gibi ezilmiş veya öğütülmüş çöplerin gözenekleri 25 mm den daha geniş olmayan bir süzgeçten geçebilecek kadar küçük parçalara bölünmüş olmaları şarttır.

(2) Çöpün bir başka elden çıkarma ve boşaltım gerekleri olan madde ile karışmış olması halinde daha sert önlemler uygulanacaktır.

**Kural 4**

Çöpün elden çıkarılması için özel gerekler

(1) Bu kuralın (2). paragrafı hükümlerine bağlı kalmak koşulu ile, bu Ek'in hükümlerine tabi olan hiçbir maddenin, karadan uzak deniz dibi maden yataklarının araştırılması ve işletilmesiyle ilgili sabit veya yüzer platformlara yanaşmış ve

**Ek-4 (devam)**

bunların 500 metre mesafesi içinde bulunan bütün diğer gemilerden denize atılması yasaktır.

(2) Bu gibi sabit ve yüzer platformların karadan 12 deniz milinden daha uzak mesafede olmaları ve yiyecek artıklarının bir parçalayıcı veya öğütücü cihazdan geçirilmesi şartı ile bu platformlardan ve bunlara bağlı olan veya bunlardan 500 metreden daha az mesafede bulunan bütün diğer gemilerden denize atılmalarına müsaade edilebilir. Bu suretle parçalanmış veya öğütülmüş olan artıkların gözenekleri 25 mm. Daha büyük olmayan bir süzgeçten geçebilmeleri şarttır.

**Kural 5**

Özel alanlar içinde çöplerin elden çıkarılması;

(1) Bu Ek'in maksatları için özel alanlar: Akdeniz Alanı, Baltık Denizi Alanı, Karadeniz Alanı, Kızıldeniz Alanı, Basra Körfezi Alanı Kuzey Deniz Alanı, Antarktika Alanı ve Meksika Körfezi ve Karayipler Denizi dahil Karayipler Bölgesi olup, bunlar koordinatları (enlem ve boylam) ile açıklanmışlardır.

(2) Bu Ek'in 6. Kuralının hükümlerine bağlı olmak koşulu ile;

(a) Aşağıdakilerin denize atılması yasaktır:

(i) Ağır metal kalıntıları veya zehir içeren plastik ürünlerin yanma külleri sentetik halatlar, sentetik balık ağları, plastik çöp torbaları dahil ve fakat bunlarla sınırlı olmayan bütün plastik maddeler; ve

(ii) Kağıttan yapılanlar, paçavra, cam, maden, şişeler, porselen, istif tahtaları, serme tahtası ve ambalaj maddelerini içeren bütün diğer çöpler:

(b) Bu paragrafın (c) alt paragrafında sağlananlar hariç; yiyecek artıkları karadan pratik olduğu kadar uzakta ve en yakın karadan 12 deniz milinden daha az olmayan bir uzaklıkta denize atılacaktır.

**Ek-4 (devam)**

(c) Karayip bölgesinde yiyecek atıklarının bir parçalayıcı veya öğütücüden geçtikten sonra en yakın karadan 3 deniz milinden daha az mesafede olmamak üzere, karadan pratik olabildiğince uzakta denize atılmasına müsaade edilebilir. Böyle öğütülmüş veya parçalanmış yiyecek atıkları gözenekleri 25 mm den daha geniş olmayan bir süzgeçten geçebilmelidir.

(3) Çöpü başka denize atma veya boşaltım gereklerine tabi olan bir madde ile karışık olduğu durumda daha sıkı gerekler uygulanacaktır.

(4) Özel alanlarda alma tesisleri:

(a) Sınırı özel alana bitişik olan her Sözleşme Tarafının Hükümeti mümkün olduğu kadar çabuk bu Ek'in 7. Kuralına göre özel alan içindeki bütün limanlarda, bu alanlar içinde çalışan gemilerin özel ihtiyaçlarını göz önünde tutarak uygun alıcı tesislerin bulundurulmasını sağlamakla yükümlüdür.

(b) İlgili her Taraf Devleti bu kuralın (a) paragrafı gereğince aldığı önlemi Teşkilata bildirecektir. Bu konuda yeterli bilgi alan Teşkilat bu kural gereklerinin söz konusu edilen alanda yürürlüğe gireceği tarihi tespit edecektir. Teşkilat bu surette tespit edilen tarihi en azından 12 ay önce Tarafların tümüne bildirilecektir.

(c) Belirlenen tarihten sonra bu gibi alma tesislerinin henüz bulunmadığı özel alanlar içindeki limanlara gemiler uğradığında bu kuralın tüm gereklerine tamamen uygun olacaktır.

(5) Bu kuralın paragraf (4)'üne rağmen, aşağıdaki kurallar Antarktika alanına uygulanır.

(a) Limanları gemilerin ayrılış rotası veya Antarktika alanından varış rotasında olan her bir Taraf Devlet tarafından mümkün olabildiğince çabuk herhangi bir gecikmeye sebep olmaksızın ve onları kullanan gemilerin ihtiyaçları

**Ek-4 (devam)**

uygunluğunda tüm gemilerin çöplerin alınmasını sağlayarak yeterli tesisleri sağlamalıdır.

(b) Her sözleşme Tarafının Hükümeti kendi bayrağını taşıyan tüm gemilerin Antarktika alanına girmeden önce bu alan içinde çalışması esnasında tüm çöplerin gemide alıkonması için yeterli kapasitede olmasını sağlayacak ve alanı terkettikten sonra alma tesislerine böyle çöpleri boşaltan düzenlemeler olacaktır.

**Kural 6****İstisnalar**

Bu Ek'in 3, 4 ve 5. Kuralları hükümleri aşağıdakilere uygulanmayacaktır;

(a) Geminin veya gemide bulunanların güvenliği veya denizde can güvenliğinin sağlanması için denize çöp atılmasının gerekli olması, veya

(b) Hasarın meydana gelmesinden önce ve sonra denize dökülmenin önlenmesi veya en alt düzeye indirilmesi için gerekli bütün önlemlerin alınmış olması şartı ile gemi veya teçhizatının hasara uğraması sonucu çöpün denize kaçması, veya

(c) Bu tür bir kaybı önlemek üzere bütün önlemlerin alınmış olması koşulu ile, sentetik balık ağlarının veya bu ağların onarılması için gerekli malzemenin bir kaza sonucu denize düşüp kaybolması.

**Kural 7****Alma Tesisleri**

(1) Her Sözleşmeye Taraf Hükümet, gelen gemilerin ihtiyacını göz önünde tutarak, gemileri gereksiz yere geciktirmeden çöp alma tesislerinin liman ve terminallerinde bulunmasını sağlamakla yükümlüdür.

**Ek-4 (devam)**

(2) Bu kural uyarınca bulundurulması gerekli tesislerin uygun olmaması hallerini, her Sözleşmeye Taraf Hükümet, ilgili Taraflara iletilmek üzere Teşkilata bildirecektir.

**Kural 8****İşletme gereksinimlerine ilişkin Liman Devleti kontrolü\***

(\*Liman Devleti kontrol prosedürü hakkında A.882(21) ile değiştirilen A.787(19) kararı. IMO yayın kodu IMO-650E)

(1) Diğer bir Taraf Devletin limanında bulunan bir gemi bu Ek'in gereklerine göre işletilmesiyle ilgili olarak kaptan veya mürettebatın çöp ile kirlenmenin önlenmesiyle ilgili gemi içi uygulamalar konusunda yeterli tecrübeye sahip olmadığına dair belirgin bulguların mevcut olması durumunda bulunduğu limanın ait olduğu ülkenin hükümeti tarafından uygun şekilde yetkilendirilmiş kişiler tarafından denetime tabi olacaklardır.

(2) Bu kuralın paragraf (1) de tarif edilen durumda Taraf Devlet söz konusu geminin bu ek gerekleri uygunluğunda hazır duruma getirilinceye kadar seyre çıkmasını engelleyecek önlemleri almakla yükümlüdür.

(3) Sözleşmenin 5. Maddesinde tarif edilen Liman Devleti kontrolü ile ilgili yöntemler bu kuralın işletilmesinde devreye girecektir.

(4) Bu sözleşmede yer alan hiçbir ifade işletme gereklerinin kapsamında Taraf ülke tarafından yapılması gereken konrollere ilişkin yetkilerin ve sorumlulukların sınırlandırılmış olduğu şeklinde yorumlanmayacaktır.

**Kural 9**

Posterleme, Çöp Yönetim Planları ve Çöp Kayıtlarının Tutulması

**Ek-4 (devam)**

(1) (a) Boyu 12 metre veya büyük olan her gemide mürettebatın ve yolcuların bu Ek'in kural 3 ve 5 de çöplerin atılması hususunda bilgilendirilmesi amacına yönelik posterler ve yazılar bulunacaktır.

(b) Bu yazılar gemi personelinin çalışma lisanında yazılmış ve sözleşmeye diğer tarafların yetkisi altındaki Liman ve açık deniz platformlarına sefer yapan gemiler için İngilizce, Fransızca veya İspanyolca olacaktır.

(2) 400 gros ton ve daha büyük ve 15 veya daha fazla personel taşıyan her gemide zabitin takip edeceği bir çöp yönetim planı bulunacaktır. Çöplerin atılması, işlenmesi depolanması, toplanması ile ilgili yöntemleri sağlayan, teçhizatın kullanımını içeren bir çöp yönetim planı gemide bulundurulacaktır. Bu planın yürütülmesiyle ilgili bir personel tayin edilecektir. Bu plan Teşkilat tarafından geliştirilen önerilere (Teşkilat tarafından MEPC 71(38) sayılı kararı ile kabul edilen Çöp Yönetim Planının geliştirilmesi için rehber başvurunuz. MEPV/genelge 317 ve IMO yayın kodu IMA656E.) uygun olacak ve mürettebatın çalışma lisanında yazılmış olacaktır.

(3) 400 gros ton ve daha büyük ve 15 veya daha fazla personel taşıyan her gemide veya anlaşmazlık taraf ülkelere sefer yapan gemilerde ve deniz dibinin araştırılması ve işletilmesiyle ilgili her yüzer ve sabit platformda bir Çöp Yönetim Defteri bulunacaktır. Çöp Yönetim Defteri geminin jurnalinin veya bir diğerinin parçası olabilir.

(a) Her boşaltım işlemi veya yanma işlemi sona erdiğinde Çöp Kayıt Defterine kaydedilecek ve boşaltımdan sorumlu zabıt tarafından boşaltım veya yanma tarihi yazılıp imzalanacaktır. Çöp Kayıt Defterinin tamamlanan her sayfası geminin kaptanı tarafından imzalanacaktır. Çöp Kayıt Defterinin giriş kısmı hem Bayrak Devletinin dilinde hem de İngilizce, İspanyolca veya Fransızca dillerinden biri olacaktır. Çöp Kayıt Defterine, kayıtlar geminin Bayrağını taşıdığı Devletin resmi dilinde yapılabilir ancak bu durumda herhangi bir ihtilafa düşülmesini önleyecek şekilde yapılacaktır.

**Ek-4 (devam)**

(b) Her bir yanma veya boşaltım işlemi tarih, zaman, geminin mevki, çöplerin tarifi ve yanan veya boşaltılan tahmin edilen miktarı yazılacaktır.

(c) Çöp Kayıt Defteri gemide bulundurulacak ve kontrol için el altında bulundurulacaktır. Bu doküman en son kayıt girişinden sonra iki yıllık bir süre için tutulacaktır.

(d) Boşaltımda, bu Ek'in kural 6'da değinilen kaza ile oluşan kayıplar ve sızıntılar Çöp Kayıt Defterine sebepler ve kayıp olan miktarlar yazılacaktır.

(4) İdare aşağıdaki durumlarda Çöp Yönetim Defteri için gerekleri uygulanmayabilir.

(a) 15 veya daha fazla personel taşımak için belgelendirilmiş bir saat veya daha az süreli seferlerde çalışan gemiler

(b) Deniz dibindeki kaynakları araştırıp çıkararak ve işleten sabit veya yüzer platformlar

(5) Bir Taraf Hükümetinin yetkili uzmanı limanda veya açık deniz terminalinde bulunan herhangi bir geminin Çöp Kayıt Defterini inceleyebilir ve defterdeki herhangi bir kayıttın kopyasını çıkarabilir ve bu kopyanın defterdeki kayıtların doğru kopyası olduğunu geminin kaptanı tarafından onaylanmasını isteyebilir. Geminin Çöp Kayıt Defterindeki bir kayıttın doğru kopyası olduğu gemi kaptanı tarafından onaylanmış olan böyle bir kopya kayıta açıklaması yapılan olayların delili olarak mahkeme işlemlerinde kabul edilecektir. Bu paragrafa göre yetkili uzman tarafından Çöp Kayıt Defterinin incelenmesi ve onaylı bir kopyasının çıkarılması, geminin gereksiz gecikmesine meydan vermeksizin, mümkün olduğu kadar çabuk yapılacaktır.

(6) 1 Temmuz 1997 den önce inşa edilen gemiler bu kuralı 1 Temmuz 1998 den sonra uygulayacaktır. (MARPOL, 2006)



## Ek 5

**Konak-İzmir Evsel Katı Atık Karakterizasyonu Kış Mevsimi % Analiz Sonuçları (Kaynak: İBB KAM)**

Katı atık bileşenleri *	Gelir Seviyelerine Göre % Atık Değerleri:				
	Düşük*	Orta*	Yüksek*	Çarşı*	Ort.% A.D.
<b>Mutfak atıkları</b>	43,28358209	47,15762274	38,08844508	38,87945671	<b>41,85</b>
<b>Kağıt</b>	3,084577114	3,22997416	10,27104137	4,244482173	<b>5,21</b>
<b>Karton</b>	0,696517413	1,80878553	2,42510699	3,056027165	<b>2,00</b>
<b>Hacimli karton</b>	0,895522388	0	3,138373752	1,697792869	<b>1,43</b>
<b>Plastik</b>	6,268656716	6,330749354	7,132667618	8,998302207	<b>7,18</b>
<b>Cam</b>	1,492537313	3,488372093	5,991440799	4,753820034	<b>3,93</b>
<b>Metal</b>	1,194029851	0,258397933	0,855920114	0,509337861	<b>0,70</b>
<b>Hacimli metal</b>	0	0	1,426533524	0	<b>0,36</b>
<b>Atık elektrik ve elektronik ekipman</b>	0,199004975	0,129198966	0	0	<b>0,08</b>
<b>Tehlikeli atık</b>	0,995024876	0,516795866	0,713266762	1,188455008	<b>0,85</b>
<b>Park ve bahçe atıkları</b>	0,099502488	2,971576227	6,990014265	2,20713073	<b>3,07</b>
<b>Diğer yanmayanlar</b>	0,995024876	7,622739018	2,710413695	0,509337861	<b>2,96</b>
<b>Diğer yanabilenler</b>	23,88059701	12,40310078	16,83309558	31,23938879	<b>21,09</b>
<b>Diğer yanabilir hacimli atıklar</b>	0	0	0,855920114	1,358234295	<b>0,55</b>
<b>Diğer yanmayan hacimli atıklar</b>	0	0	0	0	<b>0,00</b>
<b>Diğerleri</b>	2,388059701	0	0	0	<b>0,60</b>
<b>Kül (1 cm elek altı toz, kum, taş dahil)*</b>	14,52736318	14,08268734	2,567760342	1,358234295	<b>8,13</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

\* Katı Atık Bileşenlerinin detayları tabloda belirtilmiştir.

**Düşük\*** : Basmane Mahallesi

**Orta\*** : Gültepe Mahallesi

**Yüksek\*** : Alsancak-Liman Mahallesi

**Çarşı\*** : Kıbrıs Şehitleri Mahallesi

## EK-6

**İzmir Limanı için planlanan Atık Yönetim Şeması** (Kaynak: Liman Atık Kabul Tesisi Atık Yönetim Planı, 2006)

